Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

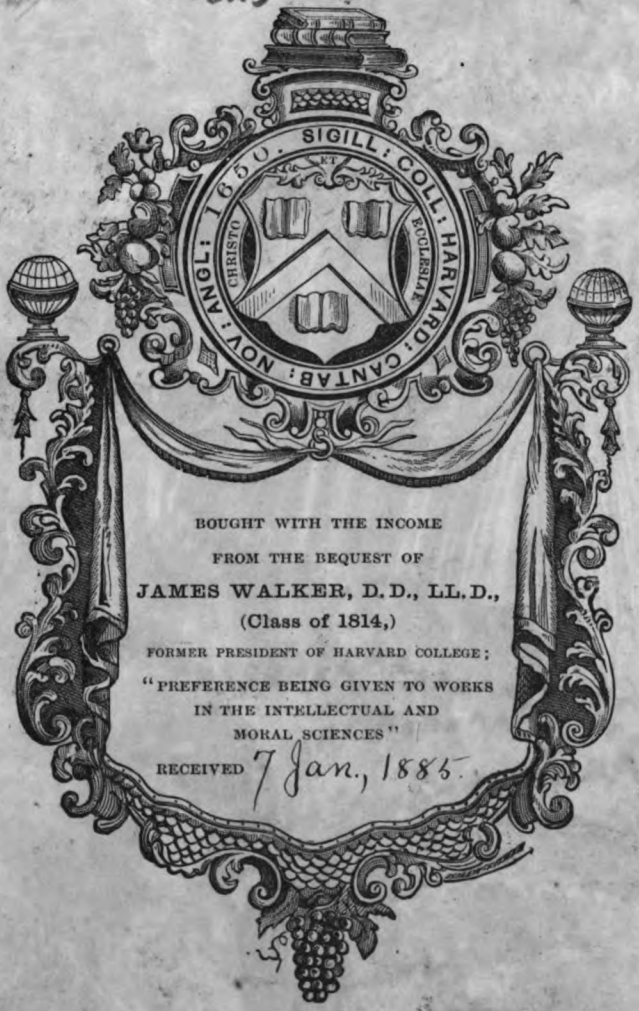
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

HD WIDENER
HW AIRL

Phil 2270.31.3



BOUGHT WITH THE INCOME
FROM THE BEQUEST OF
JAMES WALKER, D.D., LL.D.,
(Class of 1814,)
FORMER PRESIDENT OF HARVARD COLLEGE;
"PREFERENCE BEING GIVEN TO WORKS
IN THE INTELLECTUAL AND
MORAL SCIENCES"
RECEIVED 7 Jan., 1885.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Anal.

System

der

synthetischen Philosophie

von

Herbert Spencer.

IV. Band.

Die Principien der Psychologie. I. Bd.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1882.

Digitized by Google

Die Principien

der

Psychologie

von

Herbert Spencer.

Autorisirte deutsche Ausgabe.

Nach der dritten englischen Auflage übersetzt

von

Dr. **B. Vetter,**
a. o. Prof. am k. Polytechnikum in Dresden.

I. Band
mit fünfzehn Holzschnitten.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1882.

Digitized by Google

234.80
Phil 2270.31.3

JAN 7 1885

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Digitized by Google

Vorrede zur ersten Auflage.

Die vier Theile, aus denen dieses Werk besteht,* haben zwar innige Beziehungen zu einander, indem sie gleichsam nur verschiedene Ansichten einer und derselben grossen Gruppe von Erscheinungen darstellen, bilden aber doch in der Hauptsache jeder ein selbständiges und in sich abgeschlossenes Ganzes. Die Reihenfolge, in welche dieselben zu bringen waren, erschien daher mehr nur als Sache der Zweckmässigkeit, und während die Ordnung, die ich befolgt habe, im ganzen wohl die passendste sein mag, so soll damit doch keineswegs gesagt sein, dass jeder Leser dieselbe einzuhalten gezwungen sei. Eine kurze Übersicht über den Inhalt der einzelnen Theile wird Jedermann in den Stand setzen, selbst zu entscheiden, mit welchem er am besten beginnen dürfte.**

Die Allgemeine Analyse (deren Hauptinhalt ursprünglich in der Westminster Review vom October 1853 unter dem Titel „Das Universale Postulat" veröffentlicht wurde, die aber hier durch neue Beweise und Erläuterungen vermehrt erscheint) ist eine Untersuchung über die Grundlage unsers Verstandes. Ihr Zweck ist, die fundamentale Eigenthümlichkeit aller Formen des Bewusstseins zu ermitteln, welche das eigentliche Erkennen — das Wissen von höchster Gewissheit ausmachen.

Die Specielle Analyse geht darauf aus, die einzelnen Arten der Erkenntniss in ihre Bestandtheile zu zerlegen. Sie beginnt mit

* Die Zahl der Theile ist nun bedeutend vermehrt: dieser Band umfasst fünf und der zweite wird vier Theile enthalten.

** Auch die Reihenfolge ist seither wesentlich verändert und die beiden gleich zuerst aufgeführten Theile sind in den zweiten Band aufgenommen worden.

Digitized by Google

den verwickeltsten Erkenntnissen und sucht nun durch fortschreitende Zerlegung jede Ordnung derselben auf solche der einfachsten Art zurückzuführen, um so schliesslich die gemeinsame Natur alles Denkens zur Anschauung zu bringen und seine letzten Bestandtheile zu enthüllen.

Während die Erscheinungen des Verstandes in diesen analytischen Theilen subjectiv behandelt werden, weshalb sich dieselben auch nothwendigerweise auf den menschlichen Verstand beschränken, fassen die synthetischen Theile die Erscheinungen des Verstandes vom objectiven Standpunkt ins Auge und berücksichtigen daher nicht blos den menschlichen Verstand, sondern den Verstand in jeder Form.

Die Allgemeine Synthese beginnt mit einer kurzen Darlegung der zwischen jedem Organismus und seiner Aussenwelt stattfindenden Beziehung, sucht die Folgerung zu begründen, dass alle und jede geistige sowohl als körperliche Lebensthätigkeit sich in Ausdrücken dieser Beziehung wiedergeben lassen muss, und geht dann dazu über, die einzelnen aufsteigenden Phasen des Lebens, ohne Rücksicht auf die hergebrachte Eintheilung derselben betrachtet, in solchen Ausdrücken zu formuliren.*

Die Specielle Synthese aber führt uns jene allmähliche Differenzirung des psychischen aus dem physischen Leben vor Augen, welche die Entwicklung des Lebens im allgemeinen begleitet, und setzt dann die im vorhergehenden Theil ausgesprochene Lehre in ihrer Anwendung auf das psychische Leben im besonderen auseinander, indem sie die Natur und Entstehung der verschiedenen Arten des Verstandes in Ausdrücken der zwischen inneren und äusseren Erscheinungen stattfindenden Beziehungen schildert.

Wie sich nicht anders erwarten lässt, sind die analytischen Abtheilungen viel weniger leicht lesbar als die synthetischen. Während deshalb Denjenigen, welche an Untersuchungen abstracter Art gewöhnt sind, empfohlen werden kann, die Reihenfolge einzuhalten, in welcher die Theile dastehen, indem diese am besten zu einem klaren Verständniss des Systems in seinem Zusammenhange führen wird, dürfte ein mit der Philosophie nicht vertrauter Leser wohl besser mit dem III. und IV. Theil [nach der früheren Anordnung]

* Ein Abschnitt dieses eben charakterisirten Theils ist nun den „Principien der Biologie“ einverleibt worden.

Digitized by Google

beginnen und dann erst zum I. und II. Theil übergehen, wenn sein Interesse dafür lebhaft genug ist.

Was die Ausführung des Werkes betrifft, so muss ich gestehen, dass sie in manchen Punkten bedeutend hinter meinen Wünschen zurückbleibt. Es gibt Abschnitte, in welchen die Beweisführung nur unvollständig durchgeführt ist, andere zeigen in Folge ungenügender Erläuterung einen scheinbaren Widerspruch zwischen den hier und an anderen Orten aufgestellten Behauptungen und hie und da ist, wie ich fürchte, die Ausdrucksweise nicht so präcis, wie sie es sein sollte. Dazu kommt, dass ich, indem ich einen so umfassenden Gegenstand von so verschiedenen Seiten aus zu behandeln versuchte, vielleicht in den Fehler verfallen bin, allzuviel unternommen zu haben, und so keinen der verschiedenen Gesichtspunkte, aus denen das Thema dargestellt wird, weder der Tiefe noch der Breite nach genügend erschöpft habe.

Während ich mir aber wohl bewusst bin, dass das Werk an viel zahlreicheren Mängeln leidet, als es der Fall wäre, wenn ich seinen Bereich eingeschränkt und seine Ausarbeitung noch hinausgeschoben hätte, so glaube ich doch sein Erscheinen in der vorliegenden Form durch verschiedene Gründe entschuldigen zu können: zunächst dadurch, dass es beinah hoffnungslos wäre, so lange zu warten, bis jeder zusammengehörige Gedankenkreis seine volle Ausbildung erreicht hätte, welche er doch niemals im Verlauf des Lebens eines Einzelnen erreicht; ferner dadurch, dass es für den Verfasser eines Werkes wie das gegenwärtige fast unumgänglich nöthig ist, sich der Mithilfe einer offenen Kritik zu versichern; vornehmlich aber dadurch, dass die hier ausgesprochenen allgemeinen Wahrheiten, wie ich glaube, sowohl neu als von Bedeutung sind und es mir daher nicht wünschenswerth erschien, ihre Veröffentlichung zu verschieben, um sie in vollkommenerer Gestalt nach und nach ans Licht treten zu lassen.

Für den etwas plötzlichen Abschluss des Werkes mag als Entschuldigung dienen, dass ich durch Krankheit genöthigt wurde, von der Ausarbeitung eines letzten Theiles, betitelt „Zusammenfassung und Schluss", abzustehen, in welchem ich die verschiedenen Richtungen der Beweisführung in einem Brennpunkt zu vereinigen beabsichtigte. Ich bedaure dies sehr, nicht blos weil die Harmonie, welche sich zwischen den in den einzelnen Abtheilungen gewonnenen Folgesätzen nachweisen lassen würde, selbst eine entschiedene Be-

Digitized by Google

kräftigung ihrer Wahrheit bilden müsste, sondern auch weil aus dem Mangel einer Erklärung mancherlei Missverständnisse in betreff der ontologischen und anderer Folgerungen, die Mancher daraus zu ziehen geneigt sein mag, entstehen dürften.

Endlich möchte ich beifügen, dass ich ursprünglich noch eine fünfte Abtheilung zu schreiben im Sinn hatte, welche verschiedene Deductionen und Speculationen enthalten sollte, die sich nicht wohl in die übrigen Abtheilungen aufnehmen liessen. Bevor jedoch die Nothwendigkeit dazu vorlag, hatte ich mich schon entschlossen — einmal weil diese fünfte Abtheilung nicht durchaus unentbehrlich war, und besonders weil manche darin ausgesprochene Ansichten gewisse Leser im voraus gegen die im Hauptwerk dargelegten Lehren einnehmen möchten — dieselbe lieber ganz wegzulassen, wenigstens für den Augenblick.

London, im Juli 1855.

H. S.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Es heisst beinah den Worten Gewalt anthun, wenn man das eine zweite Auflage nennt, in welcher das neu Hinzugekommene an Umfang das Frühere bedeutend übertrifft, wie dies für den vorliegenden Band gilt und auch für den nachfolgenden gelten wird. Von den fünf hier zusammengestellten Theilen nehmen die beiden, welche schon früher erschienen waren, 227 Seiten ein, während auf die drei hier zum erstenmal veröffentlichten Theile 454 Seiten kommen.

Gleichwohl darf die Thatsache, dass der grösste Theil der in diesem Werk enthaltenen Hauptgedanken schon vor vielen Jahren ausgesprochen wurde, nicht ausser Acht gelassen werden. Als im Jahr 1855 die erste Auflage der „Principien der Psychologie“ erschien, fand sie eine öffentliche Meinung vor, die ihr fast ausnahmslos entgegen war. Die das Werk überall durchdringende Entwicklungslehre wurde zu jener Zeit von den Gebildeten im allgemeinen verlacht und selbst die wissenschaftliche Welt zuckte verächtlich die Achseln darüber. Ganz natürlich daher, dass das Werk von der Kritik gar nicht berücksichtigt oder nur mit geringer

Digitized by Google

Achtung behandelt wurde und dass es denn auch im allgemeinen nur wenig Aufmerksamkeit erregte und sein Inhalt, von wenigen Auserwählten abgesehen, ganz unbekannt blieb. Die wesentlich veränderte Haltung, welche man seit den letzten zehn Jahren der Entwicklungslehre im allgemeinen gegenüber einnahm, liess auch die Lehre von der Geistesentwicklung weniger unannehmbar erscheinen, was unter anderem auch zur Folge hatte, dass die in der ersten Auflage dieses Werkes ausgesprochenen leitenden Gedanken in der neuesten Zeit ziemlich allgemeine Verbreitung gefunden haben. In Frankreich hat Herr TAINE Gelegenheit genommen, in seinem Werk „De l'Intelligence" einige derselben allgemeiner bekannt zu machen, während die klare Darstellung von Prof. RIBOT in seiner „Psychologie Anglaise Contemporaine" sie sämmtlich in systematischer Form vorführt. In England haben verschiedene Canäle zu ihrer Verbreitung beigetragen, unter denen ich ganz besonders „The Physiology and Pathology of the Mind" von Dr. MAUDSLEY nennen möchte, deren erster Theil von jenen Ideen durchdrungen ist. Da die meisten Leser dieser zweiten Auflage der Principien der Psychologie die erste Auflage nie zu Gesicht bekamen und dieselbe jetzt nicht mehr leicht erlangen können, und da sie im III. und IV. Theil nun auf Ideen stossen werden, die ihnen auf die angedeutete Weise schon längst mehr oder weniger vertraut geworden sind, so erschien es nicht überflüssig, diese Thatsachen anzuführen, um Missverständnissen vorzubeugen.

Der V. Theil, welcher diesen Band abschliesst, ist der Theil, von dem im letzten Satz der Vorrede zur ersten Auflage erwähnt wurde, dass er aus den dort mitgetheilten Gründen weggelassen worden sei. Indem ich nun die halb und halb dort gemachte Zusage erfülle, habe ich die Genugthuung, zu sehen, dass während der seither verstrichenen fünfzehn Jahre die darin niedergelegte Hypothese eine viel höhere Entwicklungsstufe erreicht hat.

Die einzelnen Lieferungen des Systems der Philosophie, welche diesen Band bilden, gingen den Subscribenten in der nachstehenden Zeitfolge zu: Nr. 20 (S. 1—80) im Juni 1868; Nr. 21 (S. 81—168) im October 1868; Nr. 22 (S. 169—250) im Juli 1869; Nr. 23 (S. 251—350) im December 1869; Nr. 24 (S. 351—434) im Januar 1870; Nr. 25 (S. 435—518) im März 1870 und Nr. 26 (S. 519—674) im December 1870. Die langen Unterbrechungen

Digitized by Google

im Erscheinen dieser Lieferungen hatten ihren Grund zum Theil in Gesundheitsstörungen, die mich von Zeit zu Zeit von der Arbeit abhielten, und zum Theil darin, dass ich meine Aufmerksamkeit anhaltend der Ordnung und Überwachung einer systematischen Materialsammlung für die nun bald in Angriff zu nehmenden „Principien der Sociologie“ zu widmen hatte. Ich darf wohl die Hoffnung hegen, dass keine dieser Ursachen wieder eine so ernstliche Verzögerung im Erscheinen der Lieferungen bewirken wird, welche den zweiten Band bilden sollen.

London, im December 1870. H. S.

Vorrede zur dritten Auflage.

Diese dritte Auflage der „Principien der Psychologie“ unterscheidet sich von der früheren hauptsächlich darin, dass sie eine neue Abtheilung enthält, welche dem zweiten Bande unter dem Titel „VIII. Theil, Übereinstimmungen“ eingefügt ist.

Aus der Vorrede zur ersten Auflage ist zu ersehen, dass ich ursprünglich unter dem Titel: „Zusammenfassung und Schluss“ einen Theil zu schreiben beabsichtigte, dessen Zweck sein sollte, „die verschiedenen Richtungen der Beweisführung in einem Brenn„punkt zu vereinigen“, indem ich überzeugt war, dass „die Har„monie, welche sich zwischen den in den einzelnen Abtheilungen „gewonnenen Folgesätzen nachweisen lassen würde, selbst eine ent„schiedene Bekräftigung ihrer Wahrheit bilden müsste.“ Als ich die zweite bedeutend vermehrte Auflage vorzubereiten begann, fasste ich auch die Ausführung dieser Absicht ins Auge, von der ich früher durch Krankheit abzustehen genöthigt gewesen war. Schliesslich aber blieb dieser Theil doch ungeschrieben — theils weil das Werk so schon allzu umfangreich geworden und theils weil ich dachte, die Harmonien, welche ich nachzuweisen beabsichtigte, seien so unverkennbar, dass jeder Leser sie selbst herausfinden würde.

Diese letztere Voraussetzung erwies sich als unrichtig. Weit entfernt, die Harmonien zu erkennen, die ich für ganz unverkennbar hielt, haben sich verschiedene Kritiker über die Widersprüche aufgehalten. In einer von Herrn Henry Sidgwick in der „Academy“

Digitized by Google

vom 1. April 1873 veröffentlichten Besprechung ist von der „labyrinthischen Inconsequenz seiner [meiner] metaphysischen Resultate" die Rede. Ebenso versichert ein Autor im „Spectator" vom 21. Juni 1873, dass „Mr. SPENCER's System an dem unheilbaren „Fehler fundamentaler Zusammenhangslosigkeit leide". Auch Prof. GREEN hat in zwei Artikeln, welche in der „Contemporary Review" vom December 1877 und März 1878 erschienen, viel Raum verschwendet, um, wie er glaubt, zu beweisen, dass meine Ansichten nicht zusammenhängend seien. Daher finde ich es, wenn auch nicht nothwendig, so doch jedenfalls wünschenswerth, mein früheres Vorhaben auszuführen.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass derjenige, welcher inmitten hochgehender Wogen der Parteileidenschaften in politischen oder theologischen Dingen sich zu der Ansicht bekennt, dass weder auf der einen noch auf der andern Seite ausschliesslich Recht oder Unrecht zu finden sei, und sich daher keiner ganz hingeben will, gewöhnlich von beiden Parteien mit Argwohn oder gar mit Widerwillen betrachtet wird. Und es ist merkwürdig, zu sehen, wie in einem, was den Ausgangspunkt betrifft, so weit von den menschlichen Interessen entfernten Streit wie der zwischen Realismus und Idealismus eine Ansicht, die in jedem ein Element der Wahrheit anerkennt, ganz analog eher Antipathie als Sympathie zu wecken scheint. Die Anhänger beider Lehren glauben, dass diese die einzig wahre, jene dagegen durchaus falsch sei, und daher ist ihnen jede Versöhnung, die irgend eine Aufopferung solcher Ansichten fordert, im höchsten Grade zuwider. Das Aufgeben eines Theils ihrer Lehre erscheint ihrer Eigenliebe nicht minder beleidigend als ein Aufgeben des Ganzen, und wer jenes vorschlägt, der wird in Bausch und Bogen verdammt.

Erwäge ich also, mit welcher Abneigung sowohl der Realist als der Idealist naturgemäss jenen Verklärten Realismus betrachten, der von beiden nur je die Hälfte ihrer Lehre annimmt, den Rest aber verwirft, so darf ich kaum erwarten, durch diese neue Abtheilung ihnen beweisen zu können, dass da, wo sie bisher nur Widersprüche entdeckten, wirklich Übereinstimmungen bestehen. Ich kann nichts weiter thun, als auf dieselben hinweisen, in der Überzeugung, dass sie für alle die, welche sich noch nicht auf die eine oder andere Seite geschlagen haben, einleuchtend sein werden. Es sei nur noch beigefügt, dass die Unfähigkeit, diese Überein-

Digitized by Google

stimmungen zu erkennen, zweierlei Erklärungen zulässt, welche sich am besten an einem Gleichniss erläutern lassen, das ich schon früher in einem andern Zusammenhang angeführt habe. Die beiden im Stereoskop liegenden Photographien gewähren, da sie unter verschiedenem Winkel von demselben Gegenstand genommen sind, nicht selten auf den ersten Blick ein verworrenes Doppelbild; nach anhaltender Betrachtung jedoch sieht man sie meistens zu einem einzigen klaren Bild des Gegenstandes zusammenfliessen. Nun gibt es aber immer einzelne Menschen, deren Augen es gar nie gelingt, diese Bilder zur Combination zu bringen, und denen sie nun einmal stets verworren und einander widerstreitend erscheinen.

London, im October 1880. H. S.

Digitized by Google

Inhalt des I. Bandes.

I. Theil. Die Thatsachen der Psychologie.

			Seite
Cap.	I.	Das Nervensystem	3
„	II.	Der Bau des Nervensystems	15
„	III.	Die Functionen des Nervensystems	46
„	IV.	Die wesentlichen Bedingungen der Nerventhätigkeit	69
„	V.	Nervenreizung und Nervenentladung	80
„	VI.	Ästho-Physiologie	99
„	VII.	Der Umfang der Psychologie	133

II. Theil. Die Inductionen der Psychologie.

Cap.	I.	Die Substanz des Geistes	151
„	II.	Die Zusammensetzung des Geistes	170
„	III.	Die Relativität der Gefühle	202
„	IV.	Die Relativität der Beziehungen zwischen den Gefühlen	220
„	V.	Die Wiederbelebbarkeit der Gefühle	238
„	VI.	Die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen zwischen den Gefühlen	250
„	VII.	Die Associabilität der Gefühle	260
„	VIII.	Die Associabilität der Beziehungen zwischen den Gefühlen	270
„	IX.	Freuden und Schmerzen	283

III. Theil. Allgemeine Synthese.

Cap.	I.	Leben und Geist als Zusammenhang	305
„	II.	Der Zusammenhang — direct und gleichartig	309
„	III.	Der Zusammenhang — direct, aber ungleichartig	313
„	IV.	Der Zusammenhang breitet sich aus im Raum	317
„	V.	Der Zusammenhang breitet sich aus in der Zeit	333
„	VI.	Der Zusammenhang nimmt zu an Specialität	342
„	VII.	Der Zusammenhang nimmt zu an Allgemeinheit	356
„	VIII.	Der Zusammenhang nimmt zu an Complicirtheit	363
„	IX.	Die Coordinirung der Zusammenhänge	385
„	X.	Die Integration der Zusammenhänge	391
„	XI.	Die Zusammenhänge in ihrer Gesammtheit	400

Digitized by Google

IV. Theil. Specielle Synthese.

			Seite
Cap.	I.	Die Natur des Verstandes	411
„	II.	Das Gesetz des Verstandes	424
„	III.	Die Ausbildung des Verstandes	436
„	IV.	Reflexthätigkeit	445
„	V.	Instinct	451
„	VI.	Gedächtniss	464
„	VII.	Vernunft	473
„	VIII.	Die Gefühle	493
„	IX.	Der Wille	517
Anhang zum IV. Theil			528

V. Theil. Physische Synthese.

Cap.	I.	Nothwendigkeit einer weiteren Erklärung	533
„	II.	Die Entstehung der Nerven	536
„	III.	Die Entstehung einfacher Nervensysteme	547
„	IV.	Die Entstehung zusammengesetzter Nervensysteme	559
„	V.	Die Entstehung von doppelt-zusammengesetzten Nervensystemen	570
„	VI.	Die Functionen in Beziehung zu diesen Gebilden	587
„	VII.	Die psychischen Gesetze im Lichte dieser Erklärung	606
„	VIII.	Zeugnisse von normalen Variationen	614
„	IX.	Zeugnisse von abnormen Variationen	634
„	X.	Ergebnisse	645

Anhang.

I.	Über die Wirkungen der Anästhetica und Narcotica	663
II.	Bewusstsein unter der Einwirkung von Chloroform	668

Digitized by Google

I. Theil.

Die Thatsachen der Psychologie.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Capitel.

Das Nervensystem.

§. 1.

Das niedrigste und das höchste Thier zeigen in keiner andern Hinsicht einen so auffallenden Gegensatz wie in der Selbstbeweglichkeit. Eine Monade, die scheinbar allerdings mit ziemlicher Geschwindigkeit das Gesichtsfeld des Mikroskops durchkreuzt, bewegt sich in Wirklichkeit doch sehr langsam vorwärts: ihre Schnelligkeit ist, wenn wir von der Vergrösserung durch die Linsen absehen, ungefähr gleich derjenigen eines Minutenzeigers an der Taschenuhr. Die Theile einer berührten Seeanemone ziehen sich mit einer Schnelligkeit zusammen, welche, obgleich ausserordentlich viel bedeutender als die der Monade im Wasser, doch unerheblich ist im Vergleich mit den Bewegungen der meisten Land- und Luftbewohner. Halten wir die Protozoen oder Zoophyten in dieser Hinsicht gegen Vögel, welche mit Eisenbahnzügen Schritt halten, oder gegen Säugethiere, die in einer Minute eine (engl.) Meile durchmessen, so erscheinen jene kaum mit wahrnehmbaren Bewegungskräften begabt. Auf gleiche Massen bezogen ist die im letztern Falle erzeugte Bewegungsgrösse nahezu millionenmal grösser als im ersteren.

Gegensätze dieser Art finden sich auch innerhalb jeder Hauptabtheilung des Thierreiches ebenso gut wie im ganzen Umfang desselben. Der Stamm der Annulosa weist eine ungeheure Verschiedenheit zwischen dem langsamen Kriechen der Würmer und dem raschen Fluge der Insecten auf. Unter den Mollusken ist die Schwerfälligkeit der Tunicaten nicht minder bemerkenswerth als die Behendigkeit der Cephalopoden. Und zwischen den niederen oder

Digitized by Google

wasserathmenden und den höheren oder luftathmenden Wirbelthieren besteht ein ebenso gewaltiger Unterschied in der Energie der Bewegungen.

Diese Selbstbeweglichkeit, deren stärkere Entfaltung im allgemeinen die höheren vor den niederen Thieren auszeichnet und die in der That unsere Vorstellungen von niedriger und höher wesentlich beeinflusst, kommt auf verschiedene Weise zum Vorschein. Wir erkennen sie in den Änderungen der Haltung, die ohne Ortsveränderung des Körpers bewirkt werden. Wir erkennen sie in der Fortbewegung des Körpers als Ganzes durch den Raum, wobei wir zunächst von den dabei überwundenen Widerständen absehen. Und wir erkennen sie in der Überwindung von Widerständen, sowohl der Medien als der Schwere. All das sind jedoch nur Kundgebungen eines einzigen Vermögens — des Vermögens, eine Kraft zu erzeugen, die sich entweder als Bewegung äussert oder Bewegung hervorbringen würde, wenn ihr nicht eine andere Kraft das Gleichgewicht hielte. Und nur in dieser allgemeinen Form haben wir es hier mit diesem Vermögen zu thun. Wir haben die niedrigen Thiere zu betrachten als Erzeuger von sehr geringen, die höheren Thiere als Erzeuger von verhältnissmässig ungeheuren Quantitäten actueller oder potentieller Bewegung.

§. 2.

Mit was für inneren Unterschieden hängen nun diese Unterschiede der äussern Erscheinung zusammen? Ohne Zweifel mit mehreren. Ein lebender Organismus enthält mancherlei Apparate, von denen keiner zu entbehren ist, ohne dass dadurch seine Thätigkeit bedeutend herabgesetzt oder ganz zerstört würde.

Wenn das Ernährungssystem leistungsunfähig wird, so muss sofort eine Abnahme des Vermögens, Bewegung zu erzeugen, die Folge sein, weil es an den Stoffen mangelt, aus denen Bewegung frei gemacht wird; und daraus ergibt sich denn auch die im ganzen Thierreich nachweisbare Thatsache, dass mit einem bedeutenden Fortbewegungsvermögen stets ein hochentwickelter Apparat zur Nahrungsaufnahme verbunden ist. Ebenso leuchtet ein, dass keine erhebliche Selbstbeweglichkeit möglich ist, sofern nicht die aufgenommenen Stoffe nach allen den Organen vertheilt werden, welche nicht-wahrnehmbare in wahrnehmbare Bewegung umwandeln, und demgemäss treffen wir auch, wenn wir von wenig beweglichen zu

Digitized by Google

leicht beweglichen Geschöpfen aufsteigen, ein immer vollkommener ausgebildetes Gefässsystem. Gleiches gilt von den Organen zur Aussonderung derjenigen Substanzen aus dem Blute, welche die in ihnen enthaltene Bewegung abgegeben haben. Wird das Blut mit todter Materie belastet, so wird natürlich eine Abnahme in der Erzeugung von Bewegung erfolgen, und demgemäss ist, wie wir beim Vergleich von trägen mit lebhaften Thieren sehen, die Erhöhung der Beweglichkeit stets begleitet von der Entwicklung solcher Gebilde, die zur Reinigung des Blutes dienen. Noch selbstverständlicher ist es, dass die Erzeugung von viel Bewegung und der Widerstand gegen die derselben sich entgegenstellenden Kräfte die Anwesenheit von Theilen voraussetzen, welche eine starke Beanspruchung auszuhalten vermögen — von Massen dichten Gewebes, wie sie bei den Wirbelthieren die Knochen und bei Wirbellosen mancherlei Hautskelete bilden: und so beobachten wir auch beim Aufsteigen von schwerfälligen zu leicht beweglichen Geschöpfen einen Fortschritt von schwachen zu immer stärkeren inneren oder äusseren Skeleten. Vor allem aber ist es selbstverständlich, dass in Zusammenhang mit dem Ortsbewegungsvermögen jene contractilen Organe vorhanden sein müssen, welche unmittelbar die Gliedmaassen und dadurch auch den ganzen Körper in Bewegung setzen; und daraus erklärt sich wieder der directe Zusammenhang zwischen Mangel von Muskelfasern und ausserordentlich geringer Selbstbeweglichkeit einerseits und zwischen Entwicklung von Muskeln und grosser Selbstbeweglichkeit anderseits — ein so directes Verhältniss, dass es auf den ersten Blick klar ist, dass die Erzeugung von Bewegung proportional der Entfaltung der Musculatur zu- oder abnimmt.

Ist nun auch diese Erzeugung von Bewegung entfernt abhängig von den Organen der Ernährung, des Kreislaufs, der Athmung u. s. w. und unmittelbar abhängig von den contractilen Gebilden, so bleibt doch ihre wichtigste Vorbedingung noch zu erwähnen. Denn alle diese Apparate zusammengenommen können von sich aus nichts leisten. Die Muskeln sind nur Werkzeuge, die in Ruhe verharren, bis ihre Kräfte durch das Gebilde, das sie regiert, wachgerufen werden, und die Menge von Bewegung, die sie dann auslösen, hängt ab von den durch dieses erregende und controllirende Gebilde gestellten Anforderungen. Mit einem Worte, der Urheber oder primäre Erzeuger der Bewegung ist das Nervensystem. Wo nur ein äusserst geringes Vermögen zur Erzeugung von Bewegung vorhanden

Digitized by Google

ist wie bei den Protozoen und den niederen Coelenteraten, da existirt auch kein Nervensystem. Wo sich lebhaftere Beweglichkeit zu zeigen anfängt, da beginnt ein Nervensystem sichtbar zu werden. Und dieses ist verhältnissmässig um so besser entwickelt, je bedeutender das Vermögen der Selbstbeweglichkeit ist. Wenn auch das Muskelsystem gleichfalls umfänglicher und besser organisirt erscheint, so hängt doch die Summe der erzeugten Bewegung im wesentlichen vom Grade der nervösen Ausbildung ab. Allerdings ist dieser Zusammenhang weit von Gleichförmigkeit entfernt und wir werden auch bald sehen, dass dies gar nicht der Fall sein könnte. Aber diese Abhängigkeit erscheint doch in der genannten Richtung viel gleichförmiger als in jeder andern. Einige typische Gegensätze werden dies klar machen.

§. 3.

Aus Mangel an genaueren Messungen muss eine specielle Vergleichung zwischen den verschiedenen Classen der Mollusken sehr ungenügend ausfallen. Stellen wir aber die extremsten Fälle neben einander, so finden wir einen unzweifelhaften Unterschied in dem Verhältniss zwischen Nervensystem und übrigem Körper. Eine festsitzende Ascidie, die sich kaum in anderer Weise bewegt, als indem sie sich gelegentlich zusammenzieht, besitzt auch nur ein einziges kleines Ganglion mit seinen Fasern, während die Cephalopoden aus der Ordnung der Dibranchiaten — lebhafte Geschöpfe, die rasch genug durch das Wasser schiessen, um Fische erhaschen zu können — Massen von Nervengewebe enthalten, welche einen viel grösseren Theil der Gesammtmasse ausmachen.

Auch von den gegliederten Thieren ist dasselbe zu sagen — wir besitzen keine genauen Angaben über die Grösse ihres Nervensystems und können daher nur die auffälligsten Unterschiede zum Zeugniss anführen. Dieselben treten uns abermals bei den auch sonst am weitesten von einander entfernten Formen entgegen. Die schwerfälligen Würmer zeigen, mit den lebhaften Gestalten der Arthropoden verglichen, einen entschiedenen Mangel an Nervensubstanz und selbst zwischen weniger weit auseinanderstehenden Gruppen, wie den röhrenbewohnenden Anneliden mit festsitzender Lebensweise und den ein thätiges Leben führenden decapoden Crustaceen lässt sich ohne weiteres ein solcher Gegensatz behaupten. Bei manchen Formen der Annulosa beobachtet man auch ähnliche Ver-

Digitized by Google

schiedenheiten des Nervensystems während der ruhenden und der freibeweglichen Stadien eines und desselben Individuums. Die langsam kriechende Raupe besitzt nur ein kleines Nervensystem; beim Schmetterling mit seinem kräftigen Flugvermögen ist dasselbe relativ gross und während des dazwischen liegenden Puppenstadiums, in welchem sich die Organisation diesem lebhafteren Leben anzupassen hat, ist eine rasche Zunahme des Nervensystems zu beobachten.

Unter den Wirbelthieren finden wir jedoch die schlagendsten Fälle. Nach LEURET ist das Verhältniss des Gehirns zum ganzen Körper durchschnittlich bei den Fischen = 1:5668, bei den Reptilien = 1:1321, bei den Vögeln = 1:212 und bei den Säugethieren = 1:186. Wenn dies nun auch nur rohe Schätzungen sein können, da innerhalb jeder Classe wieder grosse Verschiedenheiten vorkommen und überdies das Verhältniss des Gehirns zum Körper nicht identisch ist mit dem Verhältniss des ganzen Nervensystems zum Körper, so sind doch die darin ausgesprochenen Beziehungen im wesentlichen richtig. Würden wir in jedem Falle zum Gewicht des Gehirns noch dasjenige des Rückenmarks und der Nerven hinzuaddiren, so würde die Schärfe der Gegensätze bedeutend gemildert werden, allein sie wären immer noch gross genug. Und Hand in Hand damit gehen scharfe Gegensätze zwischen den Lebensthätigkeiten in den einzelnen Classen — bei den Fischen, die in einem Medium von gleichem specifischem Gewicht wie ihr eigener Körper schwimmen, bei den Reptilien, von denen die höheren zwar das Gewicht ihres Körpers bei der Fortbewegung auf dem Lande zu tragen haben, ohne dies jedoch lange Zeit fortsetzen zu können, und bei den Vögeln und Säugethieren, die fast beständig in Ortsbewegung, oft mit grosser Geschwindigkeit, begriffen sind. — Auch hier kommt das erwähnte Verhältniss noch deutlicher zur Anschauung durch die annähernde Gleichförmigkeit in der relativen Masse der Musculatur. Das Gewicht der Muskeln eines Fisches stellt einen ziemlich ebenso grossen Theil des ganzen Körpergewichts dar wie bei den Reptilien, vielleicht einen noch grösseren, und ein Reptil steht hinsichtlich der relativen Menge seines contractilen Gewebes kaum oder gar nicht hinter einem Vogel oder Säugethier zurück. Daraus ergibt sich, dass, so unentbehrlich auch das contractile Gewebe für die Erzeugung von Bewegung ist, seine Masse doch nicht die Summe der erzeugten Bewegung bestimmt, während sich

Digitized by Google

anderseits, ungeachtet so vieler störender Umstände, doch eine allgemeine Beziehung zwischen Menge der nervösen Theile und Menge der Bewegung nachweisen lässt.

Zahlreiche Einzelfälle bestätigen dies Verhältniss. Ich will nur eines herausgreifen, den Delphin. Das Gehirn des Delphins überragt an Grösse das aller übrigen Säugethiere mit annähernd gleich grossem Körper, ausgenommen das des Menschen und vielleicht noch des Gorilla. Eine solche Erscheinung bei einem Geschöpf von so einfacher Lebensweise bereitet der gewöhnlichen Erklärung grosse Schwierigkeiten, steht aber mit der hier vorgetragenen durchaus im Einklang. Die Delphine, die einen Dampfer begleiten und sich dabei anscheinend ohne jede Anstrengung zu beiden Seiten des Schiffes herumtummeln und allerlei Umwege machen, beweisen zur Genüge, dass ihre Bewegungsenergie ungemein gross sein muss, um in einem so dichten Medium eine so bedeutende Geschwindigkeit behaupten zu können.

§. 4.

Eine genauere Prüfung der Thatsachen enthüllt uns jedoch bald die Unzulänglichkeit der vorhergehenden Verallgemeinerungen. So wesentlich auch der Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Nervensystems und derjenigen des Ortsbewegungsvermögens ist, so zeigt doch eine fernere Vergleichung, dass er von einem andern, kaum minder bedeutsamen Zusammenhang durchkreuzt wird. Wenn unter sonst gleichen Verhältnissen die Summe der erzeugten Bewegung in gleichem Sinne variirte wie die Masse des Nervengewebes, so müsste bei Geschöpfen von gleichem oder nur wenig verschiedenem Bau ein ziemlich constantes Verhältniss zwischen der Masse des Nervensystems und der Masse des Körpers bestehen, vorausgesetzt, dass der Körper, ob gross oder klein, mit gleicher Geschwindigkeit von einem Ort zum andern bewegt wird. Dieses Verhältniss ist jedoch nicht im geringsten constant.

Ein Pferd gallopirt viel schneller, als ein Mensch zu laufen vermag, und bei gewöhnlicher Arbeit bewegt es seinen Körper durch einen viel grösseren Raum als ein Mensch, oder als der Tagesarbeit eines Menschen gleichwerthig ist. Bestünde also jene einfache Beziehung zwischen Nervengewebe und erzeugter Bewegung, so müsste ein Pferd, das ungefähr siebenmal so viel wiegt als ein Mensch, auch ein mindestens siebenmal schwereres Nerven-

Digitized by Google

system haben. Statt dessen ist dasselbe leichter. Sein Gehirn wiegt nur $1^7/_{16}$ Pfund und denken wir uns das Rückenmark hinzugerechnet, so wird das Gesammtgewicht kaum 2 Pfund übersteigen. Gehirn und Rückenmark eines ausgewachsenen Mannes dagegen wiegen zwischen drei und vier Pfund. Somit beträgt das Cerebrospinalsystem eines Pferdes nur ein Zehntel von dem, was es betragen müsste, wenn dies die einzige Beziehung wäre. — Noch deutlicher erkennen wir, dass ausserdem noch irgend eine andere Beziehung stattfinden muss, wenn wir störende Ursachen vermeiden und Thiere von gleicher Gattung oder Art, aber von verschiedener Grösse mit einander vergleichen. Die Varietäten des Hundes liefern uns gute Beispiele. Ein Neufundländer und ein Wachtelhund verhalten sich gleich hinsichtlich ihrer Organisation, Nahrung, Temperatur, Athmung u. s. w. und annähernd gleich auch in ihrem Ortsbewegungsvermögen, jedoch liegt der Vortheil auf Seiten der grössern Form. Wäre nun die Erzeugung von Bewegung nach der Menge des Nervensystems messbar, so müsste das Cerebrospinalsystem eines Neufundländers demnach an Grösse ebensoviel über dasjenige eines Wachtelhundes hinausgehen, als sein Körper den des letzteren an Grösse überragt. Dies trifft aber nicht im mindesten zu. Wenn auch absolut erheblich grösser, so ist es doch relativ viel kleiner.

Demgemäss müssen wir zugeben, dass, obgleich das Nervensystem der Erreger der Bewegung ist und obgleich offenbar irgend eine Beziehung zwischen dem Grad der nervösen Entwicklung und dem Grad der Bewegungsenergie stattfindet, diese Beziehung doch noch mit einer andern verknüpft ist und durch dieselbe verdunkelt wird. Überschauen wir nun die Thatsachen noch einmal mit Rücksicht auf die letztere.

§. 5.

Auf welche andere Weise unterscheiden sich denn die Bewegungen niederer von denen höherer Geschöpfe als in Betreff des Grades ihrer Stärke? Sie unterscheiden sich durch verhältnissmässige Einfachheit. Niedrigstehende Thiere führen Handlungen aus, die nicht blos langsam, sondern auch wenig verschiedenartig und jeweils von einförmiger Zusammensetzung sind. Hochentwickelte Thiere führen Handlungen aus, die nicht blos rasch, sondern auch sehr mannichfaltiger Art und jeweils von verwickelter

Digitized by Google

Zusammensetzung sind. Im einen Falle sind die Bewegungen unbedeutend und gleichartig, im andern umfänglich und ungleichartig. Auch diese zweite allgemeine Beziehung wird ebenso wie die erste durch einen Überblick über die einzelnen Thierstämme bestätigt.

Niedere Mollusken, wie die festsitzenden Tunicaten, zeigen kaum irgend welche andere lebhafte Thätigkeit, als wenn sie den Körper in Folge eines Reizes zusammenziehen und ihn später wieder ausdehnen. Bei den hochorganisirten Tintenfischen dagegen finden wir nicht nur die raschen, schnell wechselnden und ihren Aufgaben voll angepassten Körperbewegungen zum Zwecke der Verfolgung und Ergreifung ihrer Beute, sondern auch die zahlreichen und combinirten Bewegungen der mit Saugnäpfen besetzten Arme, die ausser zur Prehension oft auch zum Fortkriechen auf fester Unterlage dienen.

Die Annulosa mit Einschluss der Annuloida bieten im allgemeinen einen ähnlichen Gegensatz dar. Zwischen den gleichförmigen, wenig wechselnden Bewegungen eines Nemertinen und den vielgestaltigen, mannichfach combinirten Bewegungen einer Krabbe oder einer Spinne besteht ein Unterschied, welcher ganz demjenigen in ihrer nervösen Entwicklung entspricht. Und ebenso wird der Gegensatz im Bau der Raupe und des Schmetterlings begleitet von einem Gegensatz zwischen den wenigen einfachen Bewegungen der einen und den zahlreichen complicirten Bewegungen des andern.

Am besten jedoch zeigt sich wieder bei den Wirbelthieren, dass die Ungleichartigkeit der Bewegungen gleichen Schrittes mit der relativen Grösse des Nervensystems zunimmt. Durch abwechselnde Zusammenziehungen seiner Seitenrumpfmuskeln schwimmt der Fisch vorwärts; er öffnet und schliesst seine Kinnladen, um Nahrung und Wasser aufzunehmen; dazu kommen in der Regel nur noch jene wellenförmigen Bewegungen der Flossen und des Schwanzes, vermöge deren er sich im Gleichgewicht erhält und sich umwendet. Ein Kriechthier, das seine Gliedmaassen im Wasser oder auf dem Lande oder in beiden Medien verwendet, führt viel mannichfaltigere und höher complicirte Muskelthätigkeiten aus, die jedoch immer noch blos auf verhältnissmässig wenige Ziele gerichtet sind. Ein gewöhnliches Säugethier zeigt beim Aufsuchen und Verzehren seiner Beute, beim Graben seiner Höhle, beim Aufziehen der Jungen, beim Aufspeichern von Nahrung eine weit grössere Mannichfaltigkeit von Handlungen, die jeweils auch viel höher zusammengesetzt sind. Steigen wir aber endlich zu den höheren Säugethieren und bis zum

Digitized by Google

Menschen hinauf, so begegnen wir Bewegungen von beinah unermesslicher Mannichfaltigkeit, die sich eine jede aus vielen einzelnen, nach Grösse und Folge genau abgemessenen Bewegungen zusammensetzen und selbst zu verschiedenen, auf vielfältige Objecte abzielenden Richtungen des Handelns sich vereinigen. Mit jedem solchen Zuwachs an Verwickeltheit in den Bewegungsfunctionen der Wirbelthiere hält ein Zuwachs in der Ausgestaltung des Nervensystems gleichen Schritt.

Dies ist also der secundäre Zusammenhang, welcher den primären durchkreuzt und verwirrt. Wir sahen, dass, wenn es keine andere Beziehung gäbe als die zwischen Grösse des Nervengewebes und Grösse der erzeugten Bewegung, ein Pferd ein viel umfänglicheres und nicht ein kleineres Nervensystem haben müsste als der Mensch. Da wir aber finden, dass ausserdem eine Beziehung existirt zwischen Grösse des Nervengewebes und Complicirtheit der Bewegung, so lässt uns dies schon von vornherein beim Menschen ein ausnahmsweise grosses Nervensystem erwarten und macht es verständlich, warum dasselbe hier grösser ist als beim Pferd. Noch augenscheinlicher, weil nicht durch nebensächliche Abweichungen verdunkelt, ist die für unsere allgemeine Regel gegebene Erläuterung, die wir bereits von den Hunden erwähnten, dass in jeder natürlichen Gruppe oder Ordnung der Säugethiere das Nervensystem keineswegs in demselben Verhältniss zunimmt wie der ganze Körper. Ein anderes Beispiel hiefür liefern uns die Primaten und zwar ein besonders instructives wegen der bemerkenswerthen Ausnahme, welche darin gegeben ist, und eines von besonderem Interesse, weil diese Ausnahme beim Menschen zu finden ist.

Die kleineren Affen haben verhältnissmässig sehr grosse Gehirne, besonders verglichen mit denen ihrer grösseren Verwandten mit Einschluss der höchsten. Dieses Verhältniss, ganz ähnlich dem zwischen Wachtelhund und Neufundländer, ist auch auf ähnliche Weise zu erklären. Die Bewegungen des kleinen Capuzineräffchens sind annähernd ebenso mannichfaltig und complicirt wie die des grossen Gorilla und demnach sollte, im Hinblick auf den Zusammenhang zwischen Ungleichartigkeit der Bewegung und Nervenentwicklung, das erstere ein Nervensystem besitzen, das an Grösse nur wenig dem des Gorilla nachstünde. Da aber zugleich ein bestimmtes Verhältniss zwischen Nervenmasse und Menge der erzeugten Bewegung stattfindet, so muss das Nervensystem des Gorilla ab-

Digitized by Google

solut grösser, wenn auch relativ kleiner sein, was denn in der That zutrifft. Zwischen Gorilla und Mensch anderseits besteht ein umgekehrter Gegensatz. Ein Gorilla, der schwerer ist als ein Mann und sich in den Bäumen umher bewegt, erzeugt wohl täglich mindestens so viel Bewegung wie ein Wilder oder ein civilisirter Arbeiter, und bestünde die Aufgabe des Nervengewebes einzig in der Erzeugung von Bewegung, so müsste er ein mindestens ebenso grosses Nervensystem besitzen. Dasjenige des Menschen ist aber doppelt so schwer. Hier also, wo alle übrigen Verhältnisse im wesentlichen gleich und auch die physiologischen Vorgänge in beiden Fällen nahezu dieselben sind, muss die relativ bedeutende Grösse des menschlichen Nervensystems offenbar mit der relativ ungeheuren Complicirtheit der menschlichen Thätigkeiten zusammenhängen — eine Complicirtheit, die sich theils in den höher zusammengesetzten gleichzeitigen Bewegungen, hauptsächlich aber in der Combination aufeinanderfolgender, einfacher und zusammengesetzter Bewegungen, die auf entfernte Zwecke gerichtet sind, ausspricht.

§. 6.

Diese doppelte Relation darf aber noch immer nur als annähernd richtiger Ausdruck des Sachverhalts betrachtet werden. Nachdem wir schon anfangs gesehen, dass die Erzeugung der Bewegung von mancherlei physiologischen Bedingungen abhängt, die sämmtlich veränderlich sind, leuchtet von selbst ein, dass die eben nachgewiesenen fundamentalen Verhältnisse viele kleinere Unregelmässigkeiten zeigen müssen. Ohne diese im einzelnen erörtern zu wollen, sei hier nur eine hervorgehoben, die vom Unterschied in der Körpertemperatur abhängt. Die Vögel sind im ganzen genommen lebhafter beweglich als die Säugethiere, und obgleich viele der letzteren mannichfaltigere Bewegungen ausführen als erstere, so kann man doch kaum sagen, dass etwa die niederen Säugethiere den Vögeln hinsichtlich der Ungleichartigkeit ihrer Bewegungen überlegen wären. Nichtsdestoweniger ist das Nervensystem der Vögel relativ etwas kleiner als das der Säugethiere. Die Erklärung liegt darin, dass die Vögel eine höhere Bluttemperatur und im Zusammenhang damit eine lebhaftere Athmung haben, was beides einen höheren Betrag an Molecularveränderungen bedingt. Dies aber setzt auch ein kleineres Nervensystem in den Stand, eine Menge von Bewegung zu erzeugen, die ein grösseres Nervensystem

Digitized by Google

erfordern würde, wenn der Betrag der Molecularveränderung ein geringerer wäre.

Als fernerer Gegenstand von Bedeutung ist hier noch die Thatsache zu erwähnen, dass unter sonst gleichen Umständen das Vermögen eines Nervensystems nicht in gleichem Maasse variirt wie seine Masse. Aus später zu erörternden Gründen steigt vielmehr seine Leistungsfähigkeit als motorisches Agens in etwas höherem Verhältniss als die Menge seiner Materie.

Allein auch nach Anerkennung aller dieser mitwirkenden Ursachen bleibt doch die oben dargelegte fundamentale Beziehung im wesentlichen unverändert bestehen, dass nämlich, wo viel Bewegung entwickelt wird, ein grosses Nervensystem vorhanden ist; dass, wo die entwickelte Bewegung, obgleich gering an Menge, doch mannichfaltiger Art ist, ein relativ grosses Nervensystem vorhanden sein muss, und dass, wo die erzeugte Bewegung sowohl reichlich als sehr ungleichartig ist, das absolut grösste Nervensystem zu finden sein wird.

§. 7.

Es geschah mit bewusster Absicht, dass ich mit dieser ungewohnten und, wie es Manchem scheinen wird, etwas sonderbaren Darstellung der Thatsachen begonnen habe. Ich hatte verschiedene Gründe hiezu.

Der erste liegt darin, dass wir es hier vor allem mit psychologischen Erscheinungen als Entwicklungsvorgängen zu thun haben, die ja, objectiv betrachtet und auf ihren einfachsten Ausdruck zurückgeführt, blos Specialfälle in der fortwährenden Andersvertheilung von Stoff und Bewegung sind. Daher lautet die erste Frage über das Nervensystem, wenn es von unserem Standpunkt aus betrachtet wird: welches sind die wesentlichsten Thatsachen, die es darbietet, in Ausdrücken von Stoff und Bewegung wiedergegeben?

Ein anderer Grund war der, dass auch ganz abgesehen von der Entwicklungslehre jeder sichere Schluss in Betreff psychologischer Erscheinungen auf die Thatsachen gegründet sein muss, die sich in der ganzen organischen Natur erkennen lassen, und dass die obige Darstellung buchstäblich nichts anderes ausdrückt als diese Thatsache — und überdies Alles, was uns directe Induction noch über ihre wichtigsten Beziehungen lehren kann. Die Thätigkeiten aller organischen Wesen mit Einschluss derjenigen unserer

Digitized by Google

eigenen Art werden uns nur als Bewegungen bekannt. Wenn wir die von uns erst gefolgerten Erklärungen ausschliessen, so sind die Gänge und Winkelzüge des entfliehenden Beutethiers so gut wie die verschiedenartig ihnen angepassten und rasch wechselnden Thätigkeiten des Verfolgers für unsere Wahrnehmungen nichts weiter als in besonderer Weise combinirte Bewegungen, und genau dasselbe gilt von den Veränderungen im Gesichtsausdruck, im Ton der Stimme und den Wortbildungen unserer Nebenmenschen, denen wir so tief verborgene Bedeutung beizulegen pflegen. Da nun aber die Wissenschaft von uns verlangt, dass wir die wirklich vorliegenden Thatsachen streng von den Annahmen trennen, die wir gewöhnlich mit denselben verbinden, so ist es auch hier unumgänglich nöthig, in voller Nacktheit diese ursprünglichste Beziehung zwischen den äusseren Bewegungen und ihrer inneren Quelle aufzuzeigen.

Unser Beginnen hat endlich noch den ferneren Grund, dass wir auf diese Weise etwa möglichen Vorurtheilen aus dem Wege gehen. Wer zur Untersuchung der psychologischen Erscheinungen die Hypothesen mit sich bringt, die sich aus der Vergangenheit auf uns vererbt haben, der kann beinah sicher sein, dass er mehr oder weniger davon beeinflusst wird. Während er jede blosse Annahme zu vermeiden strebt, läuft er doch Gefahr, dass seine Folgerungen, wenn nicht durch irgend eine alte oder mittelalterliche Idee in deutlich erkennbarer Form, so doch durch Ergebnisse aus denselben, die sich in Gestalt unverdächtiger Postulate unentdeckt eingeschlichen haben, gefälscht werden. Wie wir gleich sehen werden, haben sich selbst Physiologen in dieser Weise verführen lassen.

Indem wir also keineswegs etwa die Richtigkeit jener andern und ganz verschiedenartigen Auffassung der Nervenerscheinungen, wie sie in der gewöhnlichen Sprechweise stillschweigend ausgedrückt wird, in Zweifel ziehen wollen, sind wir doch genöthigt, dieselbe hier ausser Acht zu lassen. Bevor wir die Thatsachen vom psychologischen Standpunkt aus untersuchen, müssen wir dies vom physiologischen aus thun. Die Grundwahrheit, welche durch diese Betrachtungsweise enthüllt wird, ist die Universalität dieser Beziehung zwischen Grad der Nervenentwicklung und Menge und Ungleichartigkeit der erzeugten Bewegung. Wir gehen nun zu den auf gleiche Weise zu erschliessenden secundären Wahrheiten über.

Digitized by Google

II. Capitel.

Der Bau des Nervensystems.

§. 8.

Eine Übersicht über den Bau des Nervensystems muss einer genaueren Darstellung desselben vorausgehen, und die wesentlichsten Thatsachen, die wir in dieser Übersicht anzuführen haben, lassen sich am besten darstellen, indem wir die Nervensysteme verschiedener Typen und verschiedener Abstufungen eines und desselben Typus mit einander vergleichen. Wir werden jedoch unsere Vergleichung auf die drei höchsten Stämme des Thierreichs beschränken.

Ein winziger Knoten mit davon auslaufenden Fäden stellt das Nervensystem dar, wie es bei den einfachsten Mollusken vorkommt. Bei den Lamellibranchiaten sind mehrere solche kleine Knoten oder Ganglien gewöhnlich paarweise in verschiedenen Körperabschnitten vertheilt und neben den freien Fasern, welche sie an die übrigen Organe abgeben, sind sie auch unter einander durch bestimmte Fasern verbunden. Die Gasteropoden mit ihrer erheblich höheren Organisation und Lebensthätigkeit besitzen Nervencentren, zwischen denen sich bereits eine bedeutende Verschiedenheit hergestellt hat durch Vergrösserung einiger derselben, und abgesehen von der stellenweisen Integration paariger Ganglien zu einem einfachen zweilappigen Ganglion zeigt sich auch ein Fortschritt in der allgemeinen Integration, indem die wichtigeren Ganglien sich in der Nähe des Kopfes zusammengruppiren. Die Cephalopoden und insbesondere die Ordnung der Zweikiemer, bei denen der Molluskentypus seine höchste Ausbildung erreicht, führen uns in noch höherem Grade jene Integration des Nervensystems vor Augen, welche auf einfacher Vergrösserung, ebenso aber auch diejenige, welche auf Concentration und Verschmelzung selbständiger Centren beruht, und gleichzeitig erkennen wir die durch Veränderung der Grösse, Form und Vertheilung bedingten Differenzirungen.

Ein zarter, von einem Ende des Körpers bis zum andern verlaufender und paarweise angeordnete Fädchen seitlich abgeben der Nervenstrang bildet das ganze Nervensystem der niedrigsten

Digitized by Google

Annulosa. Gehen wir von den gliedmaassenlosen Anneliden zum Typus der Articulaten über, die sich aus Gliedmaassen tragenden Segmenten zusammensetzen, so finden wir das Nervensystem aus einer Reihe von Centren gebildet, die ein jedes bestimmte Fasern in die verschiedenen Organe seines eigenen Segments aussenden, während alle unter einander durch einen dicken Faserstrang vereinigt sind, an den sich im Kopfe eine verschmolzene Gruppe ähnlicher Centren anschliesst. Bei den höheren Articulaten beobachtet man eine Vergrösserung der Nervencentren im Verhältniss zu den sie verbindenden Theilen, eine thatsächliche Annäherung der wichtigsten Nervencentren an einander sowohl in longitudinaler als in lateraler Richtung und schliesslich eine Verschmelzung derselben. Diese durch Vergleichung der niederen und höheren Formen erschlossene Integration lässt sich auch allmählich fortschreitend während der Entwicklung des individuellen Insects oder Krebses beobachten und überdies findet sich neben der Zunahme in Grösse, Bestimmtheit und Combination der Nervengebilde eine sich steigernde Ungleichartigkeit sowohl zwischen den Centralmassen selbst als auch zwischen ihren Verbindungssträngen und den von ihnen ausgehenden Fasern.

Dieselben Züge bietet uns die Entwicklung unter etwas anderer Form auch im Stamm der Wirbelthiere dar. Der niedrigste bisher bekannte Angehörige desselben, der *Amphioxus*, besitzt eine einfache cerebrospinale Axe, deren vorderes Ende keineswegs durch Entwicklung besonderer Gehirnganglien in irgend wahrnehmbarer Weise von den übrigen Theilen abweicht und gleichfalls seitliche Nerven abgibt, welche nur geringfügige Unterschiede zeigen. Die Cyclostomen, mit Gehirnganglien versehen, die sich schon ziemlich deutlich abgrenzen, leiten uns zu den gewöhnlichen Fischen über, bei welchen diese Ganglien an sich viel grösser sind und eine Gruppe oder ein rudimentäres Gehirn bilden. Immerhin jedoch behalten sie, obwohl in directer Berührung stehend, noch eine durchaus reihenweise Anordnung: ihre Aggregation ist kaum weiter gediehen als bis zur unmittelbaren linearen Aufeinanderfolge. Bei den höchsten Fischen aber haben sich einige bedeutend vergrössert und die andern überdeckt, wodurch bereits der Anfang zu einem gedrängteren und zugleich grösseren Aggregat gegeben ist. Die Reptilien und Vögel zeigen diese relative Zunahme von einzelnen der vereinigten Ganglien und entsprechende Verdeckung der übrigen in noch höherem Grade. Die niederen Säugethiere sind abermals einen Schritt

Digitized by Google

weiter gegangen. Von diesen an aufwärts besteht die wesentlichste Veränderung des Nervensystems in einer Vergrösserung der beiden umfänglichsten Paare dieser vereinigten Nervencentren. Beim Menschen endlich ist ein Paar derselben so ausserordentlich gross geworden, dass die übrigen grösstentheils von demselben bedeckt und beinah in dasselbe eingesenkt erscheinen.

Mit dieser directen Integration verbindet sich eine indirecte Integration vermöge der Ausbildung innigerer und zahlreicherer Verbindungen. Dieselben verlaufen sowohl der Länge als der Quere nach. Während beim *Amphioxus* die cerebrospinale Axe nur einen kleinen Antheil an Nervenfasern enthält, welche longitudinal verlaufen und zur Verbindung ihrer einzelnen Theile dienen, stellen diese Verbindungsfasern bei einem höheren Wirbelthier den wesentlichsten Bestandtheil der ganzen Axe dar. Und während die seitlichen Hälften des Gehirns bei den Vögeln nur geringen Zusammenhang zeigen und auch bei den niederen Säugethieren noch sehr mangelhafte Verbindungen aufweisen, treten sie bei den höchsten Säugethieren durch eine von zahlreichen Fasern gebildete dicke Masse mit einander in Communication.

Inzwischen sind aber nicht minder ansehnliche Differenzirungen entstanden. Ausser jener allgemeinen Differenzirung durch Ausbildung des vorderen Endes der cerebrospinalen Axe zu Gehirnganglien und der ähnlichen, die in dem verhältnissmässig ungeheuern Wachsthum einiger derselben liegt, haben sich noch andere Differenzirungen durch gleichzeitig entstandene örtliche Structurveränderung ergeben. Mit ihrer Vergrösserung haben sich die umfänglichsten Ganglien auch äusserlich durch Bildung von Falten oder Windungen vor den übrigen ausgezeichnet und auch ihre inneren Theile erlangen jeweils bestimmte Merkmale. Dasselbe gilt vom peripherischen Nervensystem. Die Nervenpaare, die ursprünglich nahezu gleichförmig waren, zeigen nun bedeutende Unterschiede in Folge überwiegenden Wachsthums einiger derselben und in Folge der inneren Umgestaltung, welche diese äusseren Veränderungen begleitet.

Diese cursorische Übersicht über das Nervensystem und seine verschiedenen Formen, die es im Thierreiche darbietet, zeigt zur Genüge, dass auch seine Entwicklung mit den Entwicklungsgesetzen im allgemeinen übereinstimmt. Ferner ersehen wir daraus, was für uns hier noch unmittelbar von Wichtigkeit ist, dass das rudimentäre

Digitized by Google

Nervensystem, welches sich aus wenigen Fädchen und winzigen Centren zusammensetzt, weit zerstreut erscheint, während seine Zunahme an relativer Grösse und an Complicirtheit des Baues Hand in Hand geht mit vollständigerer Concentration und grösserer Zahl und Mannichfaltigkeit der Verbindungen. Indem wir diese allgemeine Vorstellung festhalten, wollen wir nun seinen Bau des nähern untersuchen, wobei wir uns vorerst nicht irgend welche besondere Formen desselben, sondern seine universale Form vergegenwärtigen.

§. 9.

Das Nervensystem besteht aus zweierlei Geweben, welche beide wesentlich von denjenigen des übrigen Organismus abweichen. Gewöhnlich unterscheidet man sie von einander nach ihrer Farbe als graue und weisse und nach ihrer elementaren Beschaffenheit als zellige und faserige Substanz. Die chemische Analyse war bisher nicht im stande, mehr als nur ein ganz unsicheres Licht auf die Zusammensetzung der Nervensubstanz im allgemeinen oder der einen Art derselben im Gegensatz zur andern zu werfen. Es lässt sich blos soviel mit Sicherheit behaupten, dass jede Art phosphatische Fette und Proteïnsubstanzen enthält, dass aber diese Bestandtheile in den beiden Geweben sowohl verschiedenartig vertheilt als auch in verschiedenen Zuständen vorhanden sind. Sehen wir nun zu, was uns das Mikroskop, unterstützt von chemischen Reagentien, über dieselben berichtet.

Wo sich die Entwicklung der Zellen oder Körperchen des grauen Gewebes verfolgen lässt, da scheinen sie ihre Entstehung aus einem stickstoffhaltigen, körnchenreichen und Kerne führenden Protoplasma zu nehmen. Um diese Kerne gruppirt sich das Protoplasma in kugelförmigen Massen, welche, indem sich eine jede mit einer zarten Membran umgibt (die jedoch in vielen Fällen mehr nur angenommen, statt wirklich beobachtet ist), auf diese Weise zu Nervenzellen werden. Die Proteïnsubstanz, welche mithin sowohl den Hauptbestandtheil der Nervenzellen als ihre Matrix bildet, ist auch im geronnenen Zustande sehr weich. Die in dieselbe eingebetteten Körnchen innerhalb und ausserhalb der Zellen bestehen aus fettiger Substanz. Vergleicht man Nervenzellen auf verschiedenen Entwicklungsstufen mit einander, so beobachtet man Verschiedenheiten in der Farbe der Körnchen, welche auf eine

Digitized by Google

fortschreitende Umbildung hindeuten. Um unsere allgemeine Vorstellung von dem grauen Gewebe zu vervollständigen, müssen wir noch beifügen, dass die weiter entwickelten unter diesen kernhaltigen Zellen oder Nervenkörperchen mehrere gewöhnlich verzweigte Fortsätze abgeben, deren Zahl und Grad der Verästelung sehr wechselt; dass zwischen den Körperchen und ihren Verzweigungen die Enden von Nervenfasern vertheilt sind und dass man in einigen Nervencentren diese Fasern der Regel nach unmittelbar in die Zellen eindringen oder mit einzelnen ihrer Fortsätze zusammenhängen sieht, während in anderen Nervencentren die Verbindung zwischen Fasern und Zellen nur selten oder gar nicht direct stattfindet, sondern wo sie überhaupt vorkommt, durch noch entferntere Verästelungen der Zweige, die von beiden abgegeben wurden, bewirkt wird.

Gehen wir zum weissen oder Fasergewebe über, so finden wir Gebilde, die auf den ersten Blick ebensosehr ihrer innern Beschaffenheit wie ihrer Anordnungsweise nach von den vorerwähnten abzuweichen scheinen. Die Fasern erweisen sich als winzige Röhren. Innerhalb der ausserordentlich zarten Membran, welche jede Röhre bildet, liegt zunächst eine Marksubstanz oder Pulpa, die zähflüssig ist wie Öl, einen perlmutterartigen Glanz hat und aus eiweiss- und fettartigen Substanzen besteht. So verschieden nun aber hienach der Inhalt der Nervenröhren und der Nervenzellen zu sein scheint, so zeigt doch eine sorgfältige Prüfung im ganzen nahe Verwandtschaft zwischen denselben. Denn in die die Röhre oder Scheide auskleidende Pulpa eingebettet liegt eine zarte Faser, der „Axencylinder", welcher aus Proteïnsubstanz besteht. Dieselbe ist chemisch derjenigen in den Zellen der grauen Substanz ähnlich, zeigt aber ein anderes physikalisches Verhalten, indem sie verhältnissmässig fest oder solid und überdies homogen und continuirlich ist, statt wie dort von Fettkörnchen durchsetzt zu sein. Dass dieser centrale Faden von Proteïnsubstanz den wesentlichen Theil des Nerven bildet, für welchen die Scheide von Marksubstanz mit der sie umschliessenden membranösen Hülle nur Zugaben darstellen, wird durch verschiedene Thatsachen bewiesen. Eine derselben ist die, dass bei den niederen Thieren sowohl wie bei den Embryonen der höheren keine Markscheide existirt: der Nerv besteht aus dem Axencylinder und einer ihn schützenden Membran ohne eine zwischen beiden liegende Pulpa. Es wird ferner dadurch

Digitized by Google

bewiesen, dass am peripherischen Ende des Nerven selbst bei den höheren Thieren die Markscheide in der Regel, wenn nicht immer, plötzlich aufhört, während der centrale Faden, von der äusseren Membran bedeckt, noch weiter läuft und mit den zartesten Verzweigungen endigt, die nicht mehr in wahrnehmbare Scheiden eingeschlossen erscheinen. Und ferner wird beobachtet, dass, wo sich eine Nervenfaser mit einer Nervenzelle vereinigt, die Markscheide noch vor der Vereinigungsstelle aufhört, während der Axencylinder mit dem Inhalt der Zelle verschmilzt und seine Membran unmittelbar in die Zellwandung übergeht, wo eine solche existirt. Wenn wir nun daraus folgern, wozu wir gewiss berechtigt sind, dass der Axencylinder das Wesentliche am ganzen Nerven ist, so ergibt sich, dass die Substanz der Nervenfaser viel gemeinsames mit derjenigen der Nervenzelle zeigt; ihr Unterschied besteht offenbar hauptsächlich nur darin, dass die Proteïnsubstanz in der Nervenzelle mehr Wasser enthält, mit Fettkörnchen vermischt ist und einen Theil einer augenscheinlich unbeständigen Masse bildet, während sie im Nervenrohre dichter ist und sich deutlich von den sie umgebenden fettigen Bestandtheilen absetzt, worin schon eine relativ beständige Anordnung ausgesprochen ist.

Welche Bedeutung hat nun dieser Unterschied? Bevor wir eine Antwort darauf zu geben suchen, müssen wir uns erinnern, dass zusammengesetzte Substanzen zweierlei wesentlich verschiedene Arten von Metamorphose erleiden: entweder trennen sich einige oder sämmtliche Bestandtheile und vertheilen sich in der Umgebung, sei es für sich, sei es in Gestalt neuer Verbindungen, oder aber die Bestandtheile, statt sich vollständig zu trennen, werden blos anders angeordnet, so dass sich zwar die wahrnehmbaren Eigenschaften der Masse ändern, jedoch ohne Beeinträchtigung ihres physikalischen Zusammenhangs. Den ersten Process nennen wir Zersetzung, den zweiten isomerische Umsetzung. Diese Veränderungen unterscheiden sich ferner noch dadurch, dass die eine in der Regel mit bedeutender Zerstreuung von Bewegung verbunden ist, während die beim zweiten Processe abgegebene oder aufgenommene Bewegung ganz unerheblich ist. Dazu kommt noch ein dritter Gegensatz. Nach der Zersetzung lassen sich die getrennten Bestandtheile nur sehr schwer wieder in ihre früheren Verhältnisse zurückführen; oft ist es ganz unmöglich, sie wieder mit einander zu verbinden, und in den meisten andern Fällen hat dies grosse

Digitized by Google

Schwierigkeiten. In zahlreichen Beispielen isomerischer Umsetzung dagegen lässt sich die Rückkehr in die ursprüngliche Form durch einen sehr geringfügigen Wechsel der Bedingungen bewirken.

Diese beiden wesentlich entgegengesetzten Arten molecularer Veränderung sind es nun, welche, wie wir mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen dürfen, in den beiden Formen der Nervensubstanz vor sich gehen: während die mit Fettkörnchen gemischte Proteïnsubstanz in den Zellen sich gewöhnlich zersetzt, geht die Proteïnsubstanz, welche die Axe der Nervenfasern bildet, in der Regel nur aus dem einen isomerischen Zustand in einen andern über. Diese Annahme dürfen wir wenigstens hier machen in Übereinstimmung mit der in den Principien der Biologie (§. 302) gezogenen Folgerung, wo gezeigt wurde, dass die Fortpflanzung molecularer Störungen von einer Stelle eines Organismus zur andern die mit einander gemischten Kolloidsubstanzen so zu modificiren strebt, dass zwischen den beiden Stellen eine Form von Kolloidsubstanz sich bildet, welche in Folge von Störungen eine isomerische Umsetzung erfährt und, indem dieses stattfindet, die Störung nach der andern Stelle hin fortpflanzt, und wo ferner dargelegt wurde, dass dieses leicht umsetzbare Kolloid, nachdem eine solche Veränderung an dem einen Ende begonnen hat und bis zum andern fortgeschritten ist, bei diesem Vorgange eine gewisse Menge molecularer Bewegung abgibt und in Folge dessen seine Temperatur sinkt, dass es aber unmittelbar nachher aus den benachbarten, von Blut durchtränkten Geweben einen der verlorenen Menge gleichen Betrag an molecularer Bewegung wieder aufnimmt und dadurch in den Stand gesetzt wird, seinen früheren isomerischen Zustand und sein Vermögen, eine neue Umsetzungswelle fortzuleiten, wiedererlangt.

So viel Hypothetisches nun auch in dieser Darstellung ist, so machen es doch die indirecten Beweise wahrscheinlich, dass die richtige Erklärung, wenn auch vielleicht nicht in diesen Worten liegt, so doch ungefähr analog lauten muss. Dass die in den Zellen enthaltene Substanz der Sitz zerstörender Molecularveränderungen und damit verbundenen Freiwerdens von Bewegung ist, während die den Inhalt der Röhren bildende Substanz Veränderungen durchmacht, die, welches immer ihr eigentliches Wesen sein mag, jedenfalls keine erhebliche Zersetzung und Auslösung von Bewegung bedingen, ist eine Ansicht, für die sich mancherlei Zeugnisse beibringen lassen — unter andern die folgenden:

Digitized by Google

Das graue Gewebe enthält weit mehr Wasser als das weisse: in dem ersteren ist das Verhältniss der festen Stoffe zum Wasser nur ungefähr zwölf zu hundert, während es im weissen Gewebe ungefähr auf fünfundzwanzig ansteigt. Nun ist Reichthum an Wasser eine wesentliche Bedingung, welche moleculare Veränderungen erleichtert und allgemein die Theile auszeichnet, in denen solche Veränderungen lebhaft vor sich gehen. Daraus lässt sich folgern, dass die graue Substanz weit raschere Umsetzungen durchmacht.

Ein noch gewichtigeres Zeugniss liegt in der Thatsache, dass die graue oder zellige Substanz einen ganz ausserordentlich viel grösseren Reichthum an Gefässen besitzt als die weisse oder Fasersubstanz. Schon bei oberflächlicher Vergleichung des beide durchziehenden Netzwerkes von Blutgefässen zeigt sich ein erheblicher Unterschied; er ist aber in Wirklichkeit noch viel grösser, als es auf den ersten Blick scheint. Eine auf genaue Messungen gestützte Schätzung ergibt, dass ein gegebenes Volumen des ersteren Gewebes ungefähr fünf mal so viel Capillaren enthält als ein gleiches Volumen des andern.* Da nun diese feinen Canäle, welche die Baustoffe zu- und abführen, hinsichtlich ihrer Zahl in bestimmtem Verhältniss zu der Lebhaftigkeit der Neubildung und Zersetzung stehen müssen, so dürfen wir wohl aus dem Gesagten auf einen bedeutenden Unter-

* Die Zeichnung, auf welche sich diese Schätzung gründet, findet sich in dem Handbuch der Histologie des Menschen von A. Kölliker. Die Schätzung lässt sich leicht anstellen. Hat man eine grössere Zahl von parallelen Linien in gleicher Entfernung von einander quer durch die beiden Netzwerke gezogen, so ermittelt man die Zahl der Stellen, an welchen eine dieser Linien innerhalb einer bestimmten Strecke (z. B. eines Zolles) Blutgefässe schneidet, und nimmt man dasselbe mit gleichen Längen der übrigen dieses Netzwerk schneidenden Parallellinien vor, so ergibt sich leicht die durchschnittliche Anzahl von Blutgefässen, die in der Regel innerhalb einer bestimmten Strecke getroffen werden. Das Gleiche hat man natürlich auch am andern Netzwerke vorzunehmen. Diese Durchschnittszahlen drücken jedoch noch nicht genau die mit einander vergleichbaren Zahlen solcher Schnittstellen in den beiden Netzwerken aus, weil ihre Maschen von etwas verschiedener Gestalt sind. Man muss deswegen noch eine gleiche Anzahl von parallelen Verticallinien ziehen und mit diesen die gleiche Operation vornehmen. Zieht man nun das Mittel aus den jetzt und vorher erhaltenen Zahlen, so erhält man eine genaue Vorstellung von der relativen Häufigkeit, mit der die Blutgefässe in einem Raume von einer Dimension vorkommen. Um aber ihre relative Häufigkeit im dreidimensionalen Raume oder in einem soliden Gewebe festzustellen, müssen wir natürlich noch die beiden erhaltenen Zahlen in den Kubus erheben.

Digitized by Google

schied im Betrag der zerstörenden Veränderungen in beiden Geweben schliessen.

Ein fernerer Gegensatz spricht nicht weniger bestimmt zu Gunsten unserer Annahme. Das in den Körperchen enthaltene unbeständige körnige Protoplasma wird gegen die in der Umgebung wirksamen störenden Kräfte nur durch eine Membran geschützt, die, selbst wo sie am dicksten ist, so zart erscheint, dass sich ihre Existenz nur mit Hilfe von Reagentien nachweisen lässt, die aber bei sehr vielen Zellen überhaupt nicht zur Anschauung gebracht werden kann. Es befindet sich also zwischen der in den Körperchen oder Zellen enthaltenen Substanz und den sie so reichlich umziehenden Blutströmchen eigentlich nichts weiter als die zarten Wände der Capillarblutgefässe, so dass demnach die in jedem Capillargefäss herzugeführten störenden Substanzen fast ohne jedes Hinderniss in den unbeständig angeordneten Inhalt der benachbarten Zellen übertreten können. Ganz anders verhalten sich die Beziehungen des Blutes zum Inhalte der Nervenröhren. Die Wandung jeder Nervenröhre ist dick genug, um sie leicht erkennen zu können, und zwischen ihr und dem centralen Faden, der eigentlich wesentlichen Substanz, liegt noch die Schicht von Nervenmark. Diese schützenden Gebilde vermögen die störenden Agentien, welche durch nur spärlich verbreitete Capillaren zwischen die Nervenröhren gebracht werden, nicht leicht zu durchdringen, und so erscheint der eigentliche Nervenfaden davor bewahrt, an beliebigen Stellen zwischen seinen beiden Enden bedeutenden Molecularveränderungen ausgesetzt zu sein. Dieser Schutz reicht so lange aus, als die störenden Agentien in normaler Stärke wirksam sind; gehen sie aber darüber hinaus, wie dies der Fall ist, wenn die Blutgefässe überfüllt sind, so entstehen in Folge dessen locale Veränderungen in den Nervenfäden, was z. B. eine Ursache von Neuralgie darstellt. Es ist noch beizufügen, dass die eigentlichen Nervenfäden durch diese Hülle von Nervenmark nicht blos gegen Störungen von benachbarten Blutströmen, sondern auch gegen solche von den in demselben Bündel liegenden anderen Nervenfäden geschützt werden. Würden die Axencylinder ohne eine solche Hülle der Länge nach einander berühren, so müsste eine durch den einen sich fortpflanzende Molecularveränderung auch in den andern Molecularveränderungen hervorrufen, wie dies in der That in den ersten Stadien der Ataxie geschieht, welche sich eben durch Verlust der Markscheiden charakterisirt. Hieraus

Digitized by Google

ergibt sich auch die Erklärung für jenen normalen Mangel der Markscheiden, den man bei verschiedenen Nervengebilden beobachtet. Denn bei den wirbellosen Thieren, wo dieses Verhältniss durchweg stattfindet, zeigen die in demselben Bündel vereinigten Fasern bei weitem nicht die zahlreichen und mannichfaltigen Unterschiede wie bei den höheren Thieren. Ihre letzten Endigungen sind nach Structur und Function weit weniger differenzirt. Gleiches lässt sich von jenen Bündeln grauer oder markloser Fasern behaupten, welche das sympathische Nervensystem der Wirbelthiere enthält. Denn da diese Bündel zur Herstellung von Verbindungen zwischen den Eingeweiden dienen, die weit weniger in einzelne von einander unabhängig thätige Theile geschieden sind, so bedarf es auch keiner so vollkommenen Isolirung der Nervenfasern. Und ebenso verhält es sich sogar mit gewissen Theilen des peripherischen Cerebrospinalsystems, wie z. B. mit der Ausbreitung der Riechnerven, die aus einem umfänglichen Plexus markloser Fasern besteht und die Eigenthümlichkeit zeigt, dass einzelne Theile ihres Verbreitungsgebiets nicht gesondert reagiren.

Somit rechtfertigen die directen wie die indirecten Zeugnisse unsern Schluss, dass das Nervensystem aus einer einzigen Substanz, nur unter verschiedenen Formen und Bedingungen, besteht. Im grauen Gewebe findet sich diese Materie in Massen, die zahlreiche Körperchen enthalten, welche sehr reich und von Körnchen durchsetzt sind und abgesehen davon, dass sonach ihre Zusammensetzung unbeständig ist, auch so gelagert erscheinen, dass Störungen möglichst leicht auf sie einwirken können. Im weissen Gewebe hat sich diese Materie in Gestalt ausserordentlich dünner Fäden ausgebildet, die erheblich dichter, von gleichförmiger Beschaffenheit und mit Ausnahme ihrer beiden Enden ungewöhnlich gut gegen störende Kräfte geschützt sind. Und die Folgerung, zu der wir hiemit gelangen, lautet also, dass die Massen von unbeständiger Beschaffenheit und unter unbeständigen Bedingungen der Sitz zerstörender Molecularveränderungen und des Freiwerdens von Bewegung sind, während in den Fäden von beständiger Beschaffenheit und unter beständigen Bedingungen moleculare Veränderungen ablaufen, die nicht zerstörend wirken und wahrscheinlich isomerischer Natur sind.

§. 10.

Nervenröhren mit den darin liegenden Proteïnfäden und Nervenzellen mit den von ihnen umschlossenen und sie umgebenden

Digitized by Google

Massen veränderlicher Proteïnsubstanz sind die histologischen Elemente, aus denen sich das Nervensystem aufbaut, und wir haben uns nun zu fragen, auf welche Weise diese mit einander in Verbindung treten. Beginnen wir mit den peripherischen Enden der Nervenröhren oder genauer mit denen, welche an der äussern Oberfläche liegen.

Man denke sich die Haut mit Einschluss jener eingestülpten Abschnitte derselben, welche die receptiven Bezirke der speciellen Sinnesorgane bilden, in ihrer ganzen Ausdehnung so mit Linien bedeckt, dass ein Netzwerk entsteht. Die Maschen dieses Netzwerkes sollen von sehr verschiedener Grösse sein — so verschieden, dass sie an den einen Stellen so weit sind wie in einem Fischernetz, während sie an andern Stellen nicht einmal eine Nadelspitze durchlassen, oder genauer gesprochen: man denke sich die Maschen auf dem Rücken mit einem Durchmesser von ungefähr $2^1/_2$ Zoll und von ziemlich gleicher Grösse auch auf der Aussenseite der Unterarme und der Schenkel, während sie auf Hals und Brust nur noch 2 Zoll, am untern Ende der Beine anderthalb Zoll, auf dem Handrücken $1^1/_4$, auf der Stirne weniger als 1 Zoll, auf den Wangen und den innern Handflächen nicht ganz einen halben Zoll, an den Fingern $^1/_4$ Zoll und noch weniger, an der Innenseite der Fingerspitzen nur noch $^1/_{12}$ Zoll und auf der Zungenspitze $^1/_{24}$ Zoll Durchmesser haben, und ferner denke man sich auf der Rückseite jener Hauteinstülpung, welche das Auge bildet, diese Maschen so winzig klein, dass sie nur noch mit Hilfe des Mikroskops zu unterscheiden sind. Malen wir uns ein solches Netzwerk aus, dessen Maschen mit ihren unregelmässig vieleckigen Umrissen auf den Theilen der Oberfläche, welche in nur wenig mannichfaltigem Verkehr mit der Aussenwelt stehen, sehr weit sind und genau in dem Verhältniss enger werden, in je lebhafterem und wechselnderem Contact die betreffenden Flächen mit der Umgebung sich befinden, so gewinnen wir dadurch eine annähernd richtige Vorstellung von dem Verhalten der einzelnen Bezirke, in welchen selbständige Nerven endigen. Jedoch bedarf es, um diese Vorstellung zu ergänzen, noch eines Zusatzes. Die grossen Maschen müssen wir uns mit sehr kräftigen Strichen angedeutet denken, mindestens einen Viertelzoll dick, wo die Maschen am grössten sind. Je mehr sich die Maschen nun verengern, desto schmäler sind die Grenzstriche anzunehmen, bis dieselben, wenn wir zu den Maschen auf der Oberfläche der Retina kommen, auf

Digitized by Google

die Zartheit eines Spinnenfadens herabsinken. Und nun stellen wir uns vor, dass innerhalb jedes dieser Felder, mögen sie gross oder klein sein, ein aus der eigentlichen Nervensubstanz gebildeter Plexus von Fasern ausgebreitet sei, die unter einander zusammenhängen, aber keinen Zusammenhang mit den die benachbarten Felder erfüllenden Fasern haben. Natürlich dürfen wir dabei keine scharfe Abgrenzung des von jedem einzelnen Plexus versorgten Gebietes annehmen. Es ist vielmehr vorauszusetzen, dass die zwei Felder trennende Linie bald sehr breit und bald wieder sehr schmal sei und einen Raum bedecke, in den sich Fasern von beiden Feldern aus hereinerstrecken, jedoch ohne mit einander in Verbindung zu treten. Das jedem einzelnen selbständigen Plexus zukommende Gebiet besteht also aus dem innern Felde der Masche plus dem Raume, welchen die das letztere umschreibende breite oder schmale Linie bedeckt, und die Breite der Linie drückt den Grad aus, bis zu welchem benachbarte Felder in einander übergreifen. Dies ist ungefähr die Beschaffenheit der peripherischen Ausbreitungen jener Nerven, welche Einwirkungen von äusseren Kräften aufzunehmen geeignet sind. Dieselben nehmen hier einen verhältnissmässig grossen, dort einen winzig kleinen Abschnitt der Oberfläche für sich in Anspruch. Jede ist ein selbständiges Agens — in jeder kann eine Veränderung ablaufen, ohne dass solche in den benachbarten Plexus hervorgerufen würden. Die Haut ist gleichsam überall mit einzelnen Fühlfäden bedeckt, die hier weit zerstreut, dort dichter gedrängt und an einer andern Stelle so massenhaft zusammengehäuft sind, als es die Beibehaltung ihrer Individualität überhaupt noch gestattet.

Aus dem Nervenplexus, welcher ein solches Feld einnimmt, entspringt nun die Centralfaser oder der Axencylinder eines Nervenrohrs. Mit seiner Hülle und der Marksubstanz bekleidet, strebt er von der Oberfläche nach innen und erreicht schliesslich, ohne irgend eine Verzweigung oder Verbindung einzugehen, eine Masse von grauer Substanz mit eingebetteten Zellen — ein Nervencentrum oder Ganglion, in dessen Substanz der eigentliche Nervenfaden eintritt, wobei er seine Markscheide verliert; und wo die Verhältnisse möglichst einfach liegen, da lässt sich häufig, wenn nicht immer, die Endigung der Nervenfaser in einer Nervenzelle beobachten. In solchen einfachen und, wie wir wohl sagen können, typischen Centren entspringt dann an einer andern Stelle der Nervenzelle eine

Digitized by Google

zweite Nervenfaser, die, gleichfalls von ihrer doppelten Scheide umschlossen, ihren Verlauf nach aussen nimmt, wobei sie gewöhnlich ziemlich denselben Weg verfolgt wie die erste, bis sie den gleichen Körpertheil erreicht und sich hier in einem Bündel von Muskelfasern verliert, zwischen denen ihre Verzweigungen endigen. Wir haben somit als Elemente eines sogenannten Nervenbogens: 1) eine peripherische Ausbreitung an einer Stelle der Oberfläche, wo sie der Erregung durch äussere Agentien ausgesetzt und so gestaltet ist, dass sie möglichst leicht gereizt wird; 2) eine damit zusammenhängende Faser, welche leicht durch Reize an diesem ihrem äussern Ende beeinflusst wird, im übrigen aber vor Reizungen geschützt ist; am innern Ende dieser Faser oder nahe demselben ein Körperchen von unbeständig angeordneter Substanz und von solcher Beschaffenheit, dass es auf einen Reiz hin viel Molecularbewegung abzugeben vermag; 4) eine zweite von diesem Körperchen oder aus seiner Nachbarschaft entspringende Faser, welche einer Erregung von seiten der an ihrer Ursprungsstelle freiwerdenden Molecularbewegung ausgesetzt, aber vor andern Einflüssen geschützt ist, und 5) am peripherischen Ende dieser zweiten Faser eine mehrfach getheilte Endigung inmitten einer Substanz, die sich in Folge eines Reizes bedeutend zusammenzieht und durch ihre Zusammenziehung den Theil des Körpers bewegt, in welchem die erste Faser ihren Ursprung nahm. Fig. 1 ist eine schematische Darstellung dieser Elemente eines Nervenbogens: *A* ist der erste oder, wie er genannt wird, der zuleitende Nerv, mit seiner peripherischen Ausbreitung *a*, *B* ist das Nervenkörperchen oder die Ganglienzelle und *C* der zweite oder ableitende Nerv mit seiner Endigung *c*.

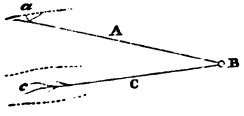


Fig. 1.

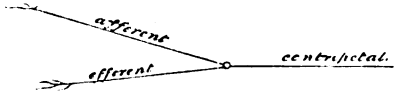


Fig. 2.

Diese Anordnung der Theile wiederholt sich fortwährend im ganzen Nervensystem, und wenn wir unsere Vorstellung insofern etwas verallgemeinern, als wir annehmen, dass die Anfangsstelle *a* nicht nothwendig äusserlich liegen muss, sondern auch auf einer inneren Fläche oder innerhalb eines Organs sich befinden kann, während das andere Ende *c* nicht nur in einem Muskel, sondern

Digitized by Google

auch in einer Drüse zu denken ist, so haben wir eine Vorstellung, die sich in gewissem Sinne allgemein anwendbar erweist. Ich sage in gewissem Sinne, weil die Vorstellung immer noch unvollkommen ist, so lange nicht noch ein ferneres Element hinzutritt. Diese verbundenen Nerven nämlich mit ihrer als directes oder indirectes Bindeglied zwischen ihnen wirkenden Ganglienzelle, die überall in wesentlich denselben Beziehungen wiederkehren, scheinen jenes zusammengesetzte Gebilde darzustellen, aus welchem sich das ganze Nervensystem aufbaut — gewissermaassen seine Einheit. Allein dem ist nicht so. Durch Vermehrung solcher Bogen erhalten wir wohl eine Menge einzelner Nerveneinrichtungen, aber kein Nervensystem. Zur Herstellung eines solchen bedarf es noch eines Elements, das jeden solchen Nervenbogen mit den übrigen in Verbindung setzt, bedarf es einer dritten Faser, welche von der Ganglienzelle oder ihrer Umgebung nach einer Stelle verläuft, wohin auch andere Verbindungsfasern ziehen und wo durch directe oder indirecte, thatsächliche oder nicht ganz vollständige Verschmelzung die primären Bogen unter einander in Beziehung gesetzt werden. Mit andern Worten, es fehlt uns noch ein sogenannter centripetaler Nerv.* In Fig. 2 ist schematisch die Beziehung, in welcher dieser zu den übrigen steht, dargestellt. Ist ein centripetaler Nerv hinzugefügt, so bekommen wir ein Gebilde, das sich wohl als Einheit für den Aufbau des Nervensystems bezeichnen lässt. Wir werden zwar sofort noch gewisse andere Fasern kennen lernen, welche diese unsere Vorstellung noch nicht mit einschliesst, dieselben sind aber nicht wesentlich, denn ein Nervensystem ist auch ohne sie möglich. Fassen wir also, indem wir diese Einheit des Aufbaues als gegeben ansehen, den allgemeinen Plan in's Auge, nach welchem ein Nervensystem eingerichtet ist.

§. 11.

Die in den obenstehenden Zeichnungen dargestellten Fasern verlaufen gewöhnlich nicht vereinzelt, sondern sie ziehen gemein-

* Die Bezeichnungen centripetal und centrifugal werden in der Nervenphysiologie gewöhnlich gleichbedeutend mit zuleitend und ableitend gebraucht. Allein da letztere Ausdrücke bei weitem allgemeiner in Übung und auch im höchsten Grade bezeichnend sind, so scheint es mir vortheilhaft, dem Worte centripetal die hier angedeutete speciellere und dem Worte centrifugal die correlative Bedeutung zu reserviren.

Digitized by Google

schaftlich dahin, wie es Fig. 3 wiedergibt. Die bei *a* beginnenden, zahlreichen einzelnen, aber doch benachbarten Bezirken der Haut oder auch andern einer Aufnahme äusserer Eindrücke fähigen Organen angehörigen zuleitenden Nerven convergiren und vereinigen sich, ohne jedoch ihre Selbständigkeit zu verlieren, zu einem Bündel, das von einer gemeinsamen Scheide umschlossen wird. Bald treten

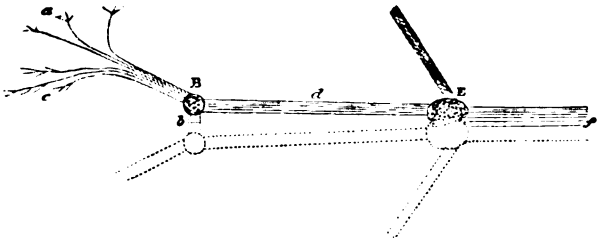


Fig. 3.

noch andere ebenso mit Scheide versehene Faserbündel von andern benachbarten Bezirken derselben Gegend zu ihnen und verlaufen mit denselben in einem zusammengesetzten Bündel, bis sie schliesslich die Masse zusammengebetteter Nervenzellen erreichen, welche das Ganglion oder Nervencentrum *B* darstellen. Ebenso entspringen die ableitenden Nerven, deren Wurzeln in diesem Ganglion liegen, in Form eines Bündels aus demselben, das, gewöhnlich von derselben gemeinsamen Scheide umschlossen wie die zuleitenden Nerven, nach dem Körpertheil zurückkehrt, aus welchem diese hervorgingen, wo sich dann die secundären Bündel solcher ableitender Nerven immer weiter von einander trennen, je tiefer sie in diesen Theil eindringen, bis sie schliesslich bei *c* in ihren betreffenden Muskeln sich verlieren. Auf gleiche Weise schlagen die centripetalen Fasern *d*, welche in diesem Ganglion entspringen, vielleicht vereinigt mit ferneren, anderswo entspringenden Fasern einen gemeinsamen Verlauf ein nach einem Ganglion *E*, das grösser ist und zahlreichere Verbindungen besitzt. Natürlich sind die parallelen Linien und punktirten Kreise in Fig. 3 durchaus schematisch — sie geben keinerlei Vorstellung von den einzelnen Nerven und Bündeln und Ganglien, wie sie in Wirklichkeit aussehen, sondern nur von den Beziehungen, in welchen sie zu einander stehen. Es ist noch beizufügen, dass das mehr centralwärts gelegene Ganglion, nach welchem noch andere Bündel centripetaler Nerven convergiren (ausser-

Digitized by Google

dem aber auch manche zuleitende Nerven, die ohne Unterbrechung durch untergeordnete Ganglien hindurchgehen), selbst wieder einem noch höher stehenden oder noch centraler gelegenen Ganglion untergeordnet sein kann. An dieses gibt es, wie wir uns ausdrücken können, höhere Centripetalnerven ab, und da ausserdem noch andere Nerven derselben oder einer niedrigeren Ordnung in dasselbe eintreten, so wird dieses höchste Ganglion zu einer Stelle, wo sich Verbindungen zwischen allen näher und entfernter untergeordneten Ganglien nebst ihren zuleitenden und ableitenden Fasern herstellen.

Es existirt aber noch eine andere Art von Verbindung. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Thiere sind die einzelnen Theile symmetrisch angeordnet — bei vielen radiär, noch häufiger aber bilateral. Für die einander entsprechenden Theile sind gewöhnlich auch entsprechende Ganglien vorhanden und als noch zu erwähnende Verbindungen finden sich nun eben solche zwischen diesen einander entsprechenden Ganglien oder zwischen Ganglien, die derselben Stufe angehören. Solche Verbindungen bestehen aus sogenannten Commissuralfasern. Sie sind in Fig. 3 bei *b* angedeutet, wo sie das schon beschriebene Gebilde der Quere nach mit dem entsprechenden Gebilde der andern Körperseite verbinden. Das Wort Commissuralfaser wird allerdings häufig in einem weiteren Sinne gebraucht, indem es auch Fasern bezeichnet, welche Ganglien von verschiedenen Ordnungen mit einander verbinden. Allein da die grosse Mehrzahl der so bezeichneten Fasern zwischen paarigen Ganglien oder wenigstens zwischen solchen verlaufen, welche gleiche Beziehungen zum ganzen System besitzen, so dürfte es, wie ich glaube, im Interesse grösserer Klarheit sein, wenn wir den Ausdruck auf letztere beschränken und das Wort centripetal für die Fasern in Anwendung bringen, welche Ganglien niedriger mit solchen höherer Ordnung verbinden. Indem also die Commissuren die Theile jedes Paares von Centren niederer oder höherer Ordnung in Beziehung zu einander setzen und so überhaupt die beiden Hälften des Nervensystems verknüpfen, bilden sie den Abschluss der Nervenverbindungen im ganzen Organismus.

Diese Beschreibung, welche in der ausdrücklichen Absicht möglichst allgemein gehalten wurde, nur die Grundzüge der Nervenorganisation ohne Rücksicht auf eine specielle Form derselben darzustellen, dürfte eine passende Ergänzung in der Beschreibung eines speciellen Gebildes finden, das zur näheren Erläuterung dienen kann. In den Armen eines Tintenfisches besitzt jeder Saugnapf an seiner

Digitized by Google

Basis ein besonderes Ganglion. Zu diesem steigen die zuleitenden Nerven herab, welche durch Berührung des Saugnapfes gereizt werden, und von ihm steigen die ableitenden Nerven empor, um sich an den Muskelfasern des Saugnapfes zu vertheilen. Die ganze Einrichtung stellt ein locales Nervensystem dar, das auch, wie experimentell nachgewiesen ist, eine gewisse Selbständigkeit für sich allein besitzt. Nun gehen aber von dem unterhalb jedes Saugnapfes gelegenen Ganglion Fasern längs der Arme herunter, verbunden mit Fasern von allen gleichen Ganglien des Armes, wodurch ein Bündel von centripetalen Fasern entsteht, das schliesslich in ein Ganglion an der Basis des Armes eintritt. Jeder Arm nun, mit gleicher Ausstattung versehen, hat also ein Hauptnervencentrum, in welchem die von allen seinen kleinen Nervencentren ausgehenden Fasern zur Verbindung gelangen. Ausserdem verläuft rings um den durch die vereinigten Basen der Arme gebildeten Ring eine kreisförmige Commissur, welche diese höheren Ganglien unter einander verknüpft. Und endlich gibt jedes derselben ein Faserbündel ab, das centripetal einem noch höher stehenden, dem Kopfganglion zustrebt, wo in Folge dessen die Nerven von allen Armen in directe Communication mit einander und ebenso mit den aus den Ganglien der übrigen Körpertheile anlangenden Nerven gebracht werden. Sehen wir von mancherlei Einzelheiten und Einschränkungen ab, die für eine Vorstellung, wie sie hier angestrebt wird, unwesentlich sind, so ersehen wir hieraus ohne weiteres, dass im Aufbau des Nervensystems eine immer weiter gehende Centralisation Platz greift, eine je höhere Stufe die Organisation erreicht.

§. 12.

Wir dürfen von vornherein überzeugt sein, dass mit dem Princip der Anordnung zwischen verbindenden Theilen auch irgend ein Prinicip der Zusammensetzung in den verbundenen Centren Hand in Hand geht: diese können nicht einfach die Stellen sein, wo die Fasern zusammentreffen, sondern es müssen sich hier Einrichtungen befinden, welche fähig sind, von den eintretenden Fasern aus beeinflusst zu werden und auf die austretenden Fasern irgend eine Wirkung auszuüben. In Betreff dieses Princips der Zusammensetzung können wir freilich nur hypothetische Betrachtungen anstellen, die sich jedoch meiner Ansicht nach gleichwohl nützlich erweisen werden, indem sie nur zu Folgerungen führen, welche mit den Beobachtungen, soweit diese überhaupt reichen, in Übereinstimmung stehen.

Digitized by Google

Steigen wir von den niedrigsten zu den höchsten Formen des Nervensystems auf, so sehen wir die Vertheilung und Combination der Nervenfasern allmählich so modificirt, dass eine immer grössere Zahl, Mannichfaltigkeit und Verwickeltheit der Beziehungen zwischen verschiedenen Theilen des Organismus möglich wird. Welcher Art ist nun die Modification, welche dieses Erforderniss an den Stellen, wo die Nervenfasern mit einander in Verbindung treten, nöthig macht? Ohne annehmen zu wollen, dass zwei Fasern, die irgend zwei Theile des Organismus in Beziehung zu einander setzen, stets an ihren centralen Enden durch ein dazwischengeschobenes Nervenkörperchen vereinigt seien, lässt sich doch mit Sicherheit annehmen, dass die Continuität zwischen ihren centralen Enden entweder durch ein Nervenkörperchen oder doch durch irgend einen weniger scharf abgegrenzten Theil der grauen Substanz vermittelt sein muss, und es ist klar, dass die Zahl der verschiedenen Verbindungen, welche zwischen den in ein Ganglion eintretenden Nerven herzustellen sind, direct proportional sein muss der Anzahl mehr oder weniger selbständiger Theile der grauen Substanz, welche hiefür erforderlich ist. Fassen wir die sich ergebenden Verhältnisse ins Auge. In Fig. 4 mögen *a* und *b* zwei Punkte des Organismus darstellen. Um die von ihnen ausgehenden Nerven zu vereinigen, bedarf es nur der einfachen Ganglienzelle *A*. Ebenso genügt, um die Punkte *c* und *d* in Nervenbeziehung zu setzen, die einzige Ganglienzelle *B*. So lange nun *A* und *B* unverbunden bleiben, sind diese beiden einfachen Beziehungen die einzigen überhaupt möglichen zwischen den Punkten *a*, *b*, *c* und *d*. Wir nehmen jedoch an, dass von *A* und *B* Fasern nach dem Centrum *C* abgehen, und zwar von jedem nicht nur eine, sondern zwei Fasern, von denen in jedem Falle je eine von *a* oder *b* und von *c* oder *d* ausgeht. Wenn dem so ist, so können in *C* elf einfache und zusammengesetzte Beziehungen bestehen; die genannten vier Punkte lassen sich nämlich in sechs Gruppen von je zweien: *ab, ac, ad, bc, bd, cd,* in vier Gruppen von je dreien: *bac, bad, acd, cbd,* und in eine Gruppe von vieren: *abcd* anordnen. Wenn wir uns also das Centrum *C* von den selbständigen Zellen oder Theilen der grauen Substanz gebildet denken, welche jeweils dazu dienen, die Glieder einer Gruppe zu einer besondern Combination zu verknüpfen, so müssen es deren mindestens elf sein. Denken wir uns ferner, dass von diesem Centrum *C* entsprechend zahlreiche Fasern nach dem höheren Centrum *F* verlaufen und dass

Digitized by Google

dieses gleichfalls durch die Centren *D* und *E* mit den Punkten *e, f, g, h* verbunden sei, so steigt die mögliche Anzahl von einfachen und zusammengesetzten Gruppen, die bei *F* gebildet werden können, auf 247, und um die Glieder jeder Gruppe so zu vereinigen, dass sie von allen übrigen unabhängig wird, bedarf es eben in diesem Centrum *F* zum mindesten 247 Verbindungsglieder. Ohne diese Rechnung weiter zu verfolgen, wird es schon einleuchten, dass, je zahlreicher diese Punkte im Organismus und je grösser und mannichfaltiger die Gruppen derselben werden, welche in Beziehung mit einander zu treten haben, desto zahlreicher auch die centralen Elemente sein müssen, mittels deren ihre Beziehungen zu stande kommen.

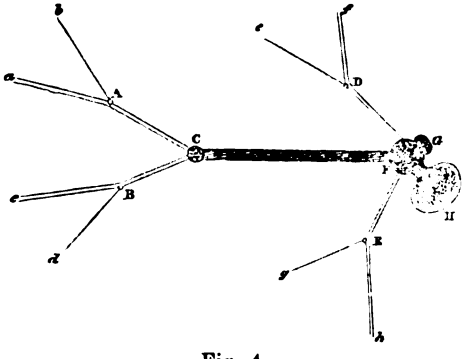


Fig. 4.

Auf diese Weise gelangen wir jedoch zu einer immer noch unzulänglichen Vorstellung, denn wir haben bisher nur die Erfordernisse berücksichtigt, die nothwendig sind, um zwischen diesen Punkten die grösste Zahl von verschiedenen, einfachen und zusammengesetzten Gruppen zu bilden, und dabei die verschiedenen Grade, nach welchen die Glieder jeder Gruppe sich combiniren lassen, übersehen. Zwei Dinge können nun hinter einander nur auf zwei verschiedene Weisen angeordnet werden, für drei Dinge gibt es 6 verschiedene Weisen, für vier sind es deren 24, für fünf 120, für sechs 720, für sieben 5040 u. s. f. in ausserordentlich rasch zunehmender Progression. Nehmen wir also an, dass im Centrum *F* gewisse Punkte *a, b, c, d, e* nicht blos in dieser, sondern in jeder möglichen Reihenfolge zu combiniren seien, so bedarf es für diese eine Gruppe von blos fünf Punkten 120 verschiedener Verbindungsglieder. Diese Glieder, mögen es besondere Zellen oder weniger

Digitized by Google

differenzirte Theile der grauen Materie sein, müssen einen ansehnlichen Raum einnehmen, und denken wir uns dieselben in der Nähe der bereits vorhandenen Zellen oder Zwischenglieder angehäuft, welche sie in den verschiedensten Graden neu zu combiniren haben, so kann daraus eine Vorragung an dem Centrum *F* werden, wie sie bei *G* dargestellt ist. Setzen wir den Fall, dass nicht blos fünf, sondern sechs solche Punkte so mannichfaltig combinirt werden müssten oder dass es sich, statt nur um eine, um viele solche Gruppen handle, so muss dieser seitliche Auswuchs relativ sehr gross werden. Und da seine Zellen oder Theile der grauen Substanz viel umfänglicher sein werden als die Fasern, welche von ihnen zu den einzelnen Gliedern der Gruppen verlaufen, die sie zu combiniren haben, so ist zu erwarten, dass z. B. bei *H* ein seitliches Centrum entstehe, das durch einen Stiel von Fasern an dem ursprünglichen Centrum befestigt sein wird.

Natürlich sollen diese schematischen Darstellungen und Zahlen nichts weiter geben als eine allgemeine Idee von dem Princip der Zusammensetzung der Nervencentren und keineswegs etwa irgend ein wirklich vorkommendes Verhältniss veranschaulichen. Es wäre ganz ungereimt, anzunehmen, dass zwischen einer bestimmten Zahl von Punkten des Körpers ebenso viele besondere Gruppen hergestellt werden müssten, als theoretisch möglich sind, und ebensowenig ist vorauszusetzen, dass die Theile jeder Gruppe jemals in so vielen verschiedenen Abstufungen combinirt zu sein brauchten, als dies überhaupt denkbar wäre. Während aber die vorstehende Beschreibung einerseits wohl die Anhäufung von Nervenzellen oder entsprechenden Gebilden, welche durch solche Beziehungen bedingt ist, wie sie thatsächlich zwischen einer gegebenen Anzahl von Punkten im Organismus erfordert werden, bedeutend überschätzt, bleibt sie doch anderseits ganz ausserordentlich hinter der Zahl der auf solche Weise in Beziehung zu bringenden Punkte sowie hinter der Zahl, Mannichfaltigkeit und Verwickeltheit der Gruppen zurück, zu denen jene zu combiniren sind. Die Stellen, von denen zuleitende Nerven ausgehen, und nicht minder diejenigen, nach welchen ableitende Nerven hinführen, sind zahllos. Die Bestandtheile von sehr grossen Gruppen solcher Stellen sind in gleichzeitige Verbindung mit einander gebracht. Und die Zahl der so entstehenden verschiedenen Gruppen lässt sich kaum abschätzen. Und ausserdem werden ungemein mannichfaltige Beziehungen der Aufeinanderfolge zwischen

Digitized by Google

Theilen derselben Gruppe sowohl wie auch verschiedener Gruppen hergestellt. Wir sind daher wohl zu der Behauptung berechtigt, dass mit einer Zunahme in der Zahl und Ungleichartigkeit der Nervenverbindungen nothwendig auch eine Zunahme im Umfange der Nervencentren, d. h. der Anhäufung von zelliger Substanz Hand in Hand gehen muss.

Noch verdient eine andere Thatsache hier erwähnt zu werden. Jede Zelle oder jeder Theil grauer Substanz, der die Verbindung zwischen den centralen Endigungen der Fasern herstellt, ist nicht blos ein vermittelndes Zwischenglied, sondern zugleich auch ein Reservoir von Molecularbewegung, welche es in Folge eines Reizes abgibt. Wenn also die Zusammensetzung der Nervencentren so beschaffen ist, wie oben angedeutet wurde, so folgt daraus, dass entsprechend der Zahl, Ausdehnung und Verwickeltheit der gleichzeitigen und successiven Beziehungen, welche zwischen verschiedenen Theilen des Organismus hergestellt sind, auch die Menge von Molecularbewegung, welche die Nervencentren abzugeben im stande sind, immer grösser werden wird.

§. 13.

Wenn es sich nur um Grundlagen der allgemeinsten Art für die Psychologie handelte, so dürfte die vorstehende Beschreibung der Nervengebilde wohl genügen. Da wir es aber hier vorzugsweise mit jenem speciellen Zweige der Psychologie zu thun haben, der als menschliche Psychologie unterschieden wird, so erscheint es angezeigt, noch eine kurze Darstellung des menschlichen Nervensystems beizufügen. Zunächst mögen einige Thatsachen in Betreff seiner peripherischen Theile erwähnt werden, bevor wir auf die Untersuchung seiner centralen Theile eingehen.

An der Körperoberfläche, wo die Enden der Nervenfasern so angeordnet sind, dass sie möglichst leicht gereizt werden, finden wir allgemein Gebilde verbreitet, die man Vermehrer oder Multiplicatoren der Reize nennen kann. Verschiedene Einrichtungen, die in ihrem Bau nichts gemein zu haben scheinen, besitzen doch die gemeinsame Aufgabe, die Einwirkungen der äussern Agentien auf die Enden der Nerven zu concentriren. Dass dies in der That die durch die Linse des Auges erzielte Wirkung ist, dürfte allbekannt sein. Weniger bekannt ist die Thatsache, dass gewisse Hörsteinchen und feine Fädchen oder Fäserchen, welche in der Flüssigkeit des innern Ohres flottiren, den Zweck haben, die nicht-

Digitized by Google

wahrnehmbaren Schwingungen, welche dieser Flüssigkeit mitgetheilt werden, in leichter wahrnehmbare Schwingungen fester Theile umzusetzen und diese unmittelbar auf die Nervenendigungen einwirken zu lassen. Ähnliche Verhältnisse treffen wir im Integument oder wenigstens in den Theilen desselben, welche zahlreichen und mannichfaltigen Berührungen ausgesetzt sind. Obgleich der Mensch nicht wie viele Säugethiere wohlentwickelte Vermehrer der Tastempfindungen besitzt, sogenannte vibrissae, die bei der Katze unter dem Namen der Schnurrhaare bekannt sind — je einen Hebel darstellend, welcher eine leise Berührung des äusseren Endes zu einem lebhaften Druck des in die Haut eingebetteten Endes auf eine benachbarte Nervenfaser steigert — so wirkt doch schon jedes der kurzen Haare auf der menschlichen Haut auf ähnliche Weise. Und ausserdem befinden sich an den Stellen, wo die Berührung mit der Aussenwelt eine fast fortwährende ist und keine Haare wachsen, gewisse Multiplicatoren unterhalb der Oberfläche — kleine feste Gebilde, sogenannte Tastkörperchen, an deren Oberfläche sich eine Nervenfaser verzweigt und die also, wenn sie durch Berührung eines fremden Körpers bewegt werden, auf die zugehörigen Nervenfasern einen stärkeren Druck übertragen, als ihn dieselben empfangen würden, wenn die umgebende Substanz gleichartig wäre: eine Thatsache, die leicht verständlich sein wird, wenn man sich der eigenthümlichen Wirkung eines Druckes auf die Haut erinnert, sobald irgend ein kleiner harter Körper, z. B. ein Splitter, in derselben steckt.

Soviel über die Werkzeuge, welche nach aussen von den peripherischen Nervenausbreitungen liegen und dazu dienen, die Wirkungen äusserer Kräfte zu verstärken. Betrachten wir nun diese peripherischen Ausbreitungen selber, inwiefern sie dazu eingerichtet sind, diese verstärkten Kräfte aufzunehmen. In erster Linie bestehen die letzten Nervenfäserchen, welche sich gerade da verzweigen, wo sie am meisten den Reizen ausgesetzt sind, aus nacktem Nervenprotoplasma ohne den Schutz einer Markscheide und sind nicht einmal von einer membranösen Hülle bedeckt. Sie scheinen in der That aus einer ähnlichen Masse zu bestehen, wie sie die Nervenzellen erfüllt, jedoch ohne die Fettkörnchen, und dürfen wohl wie diese für weniger beständige Theile gehalten werden als die Substanz, welche die Centralfasern der vollständig differenzirten Nervenröhren bildet. Zu diesem allgemeinen Charakter der Nervenendigungen

Digitized by Google

kommen noch besondere Merkmale derjenigen unter denselben, welche besonderen Kräften ausgesetzt sind. Die zarten blassen Fasern, welche an der Oberfläche der Retina eine eigene Schicht bilden, werden nicht direct durch das auf sie concentrirte Licht erregt, sondern die Strahlen gehen durch sie hindurch und fallen auf eine Schicht dicht gedrängter, aber doch ganz selbständig bleibender kleiner Körper, welche die eigentlichen empfindenden Gebilde sind, und die von hier aus in die Schicht der Nervenfasern der Retina verlaufenden feinen Fibrillen durchsetzen auf ihrem Wege eine Lage von Nervenzellen, mit denen sie höchst wahrscheinlich in Verbindung treten. Mit andern Worten, diese peripherische Ausbreitung der Nerven, auf welche die Sehbilder fallen, enthält zahlreiche kleine Abschnitte der ausserordentlich unbeständigen Nervensubstanz, welche sich sehr leicht verändern und bereit sind, bei jeder Veränderung einen gewissen Betrag an Molecularbewegung abzugeben. Nicht anders verhält es sich im Grunde mit jenen Endausbreitungen des Hörnerven, auf welche die Tonschwingungen vereinigt werden. Einer analogen Bildung begegnen wir in der ungemein weitgehenden Endausbreitung der Riechnerven. Hier findet sich nämlich auf einer weiten, mit Schleimhaut bedeckten Strecke ein dicker Plexus von grauen marklosen Fasern und zwischen ihnen sind sowohl Nervenzellen als körnige graue Substanz von gleicher Art verbreitet wie jene, aus welcher die Zellen in den Nervencentren entstehen.

Die Bedeutung dieser Structureigenthümlichkeiten werden wir später kennen lernen; für jetzt interessirt uns nur die Vertheilung derselben. In der Haut, welche mit Kräften von relativ bedeutender Intensität — mechanische Stösse, Druck und Spannungen — in Verkehr steht, finden wir nicht, dass die Nervenendigungen auch Ablagerungen der eigenthümlich unbeständigen Nervensubstanz enthalten. Solche finden wir aber da, wo die einwirkenden Kräfte ausserordentlich schwach sind oder auf ungemein kleine Bezirke treffen. Die Stoffmenge, welche als schwacher Geruch durch die Luft sich verbreitet, ist unendlich klein; jene Lichtschwingungen, welche während eines raschen Aufblickens einen der kleinen Bezirke der Retina treffen können, sind einer mechanischen Kraft äquivalent, die mit unsern Maassen längst nicht mehr zu messen, vielleicht sogar durch unsere Zahlen nicht auszudrücken ist. Ähnlich verhält es sich mit jenen Luftwellen, die, von einer Kirchenglocke in meilenweiter Entfernung erzeugt und sich abschwächend, je weiter

Digitized by Google

sie sich in allen Richtungen ausbreiten, endlich zu den kleinen Hörsteinchen und Fäserchen des innern Ohres gelangen, um durch sie auf den Hörnerven einzuwirken. Und diese Stellen gerade sind es, wo wir peripherische Ablagerungen jener besonders unbeständigen Nervensubstanz antreffen.

§. 14.

Aus diesen verschiedenartig specialisirten peripherischen Gebilden gehen nun die zuleitenden Nerven hervor und verlaufen, zu einfachen und zusammengesetzten Bündeln vereinigt, nach innen zum Rückenmark, aus welchem die entsprechenden Bündel ableitender Nerven wieder hervortreten. In gewissem Sinne lässt sich das Rückenmark als ein grosses zusammenhängendes Nervencentrum, in einem andern Sinne aber auch als eine Reihe selbständiger Nervencentren auffassen. Jedes Paar der Rumpfnerven mit seinem Segment des Rückenmarks besitzt einen gewissen Grad von Individualität, und auch jene grösseren Abschnitte, in welche die aus den Gliedmaassen kommenden Paare massiver Nervenstämme eintreten, sind mit einer ziemlich deutlich ausgesprochenen Individualität ausgestattet, indem experimentell bewiesen worden ist, dass sie auch nach der Trennung vom übrigen Körper noch einigermaassen leistungsfähig bleiben. Der Abschnitt grauer Substanz im Rückenmark, in welchen sich die zuleitenden Nerven eines Gliedes einsenken und aus welchem die ableitenden Nerven entspringen, ist im Grunde genommen eine Art von Gangliencentrum dieses Gliedes und besitzt auch einen erheblichen Grad von automatischer Unabhängigkeit, und da es durch Commissurfasern mit einem gleichen, dem Gliede der andern Seite angehörigen Centrum verbunden ist, so bildet es mit diesem ein automatisches Paar. Bedenken wir nun, wie die ganze cerebrospinale Axe ursprünglich ein zusammenhängendes Ganzes bildet und ihr vorderster Abschnitt sich erst nachträglich zu vollständig abweichenden Centren differenzirt und entwickelt hat, so lässt sich wohl sagen, dass auch ihr hinterer Abschnitt, das Rückenmark eine ähnliche Differenzirung, wenn auch in viel geringerem Umfang erfahren hat.

Dieser Vorstellung ist noch zweierlei beizufügen. Ausser den innern Abschnitten grauer und zelliger Substanz und den Bündeln von Nervenfasern, welche seitlich in dieselbe ein- und aus ihr heraustreten, und ausser den quer verlaufenden Commissurfasern,

Digitized by Google

welche die zusammengehörigen lateralen Theile der grauen Substanz oder theilweis differenzirte Paare von Nervencentren mit einander verknüpfen, finden sich noch längs verlaufende Commissurfasern, welche diese hintereinanderfolgenden Nervencentrenpaare unter sich verbinden und dazu dienen, die ganze Reihe von Paaren in ähnlicher Weise zu integriren, wie die Theile jedes einzelnen Paares integrirt sind. Und ferner finden sich neben diesen Fasern, welche Nervencentren derselben Ordnung in Zusammenhang bringen, noch andere, die wir als centripetale Fasern zu unterscheiden für nöthig fanden und die von relativ niedrigen zu relativ höheren Nervencentren verlaufen, während von diesen centrifugale Fasern in entgegengesetzter Richtung ausgehen.

Von diesen relativ höheren Nervencentren haben wir zunächst die Medulla oblongata (das verlängerte Mark) mit Einschluss jener Theile der Varolsbrücke zu betrachten, welche mit derselben verwoben sind und gleichfalls aus dem vierten Hirnventrikel hervorgehen. Es ist dies die verbreiterte Endigung des Rückenmarkes, die aber schon innerhalb des Schädels liegt. Während sie sich von den übrigen Theilen des Rückenmarkes durch ihre Dicke unterscheidet, ist sie noch mehr durch die Menge und Mannichfaltigkeit ihrer peripherischen Verbindungen ausgezeichnet. Die einzelnen Segmente des eigentlichen Rückenmarks haben Paare von zu- und ableitenden Nerven, deren Verbreitung auf bestimmte Regionen des Körpers beschränkt ist, und selbst eine ganze Gruppe solcher Segmente, wie sie z. B. in der Lendenregion liegt, hat immerhin nur Beziehungen zu den Beinen und zum untern Theile des Rumpfes; die Medulla oblongata aber steht durch Vermittlung centripetaler Fasern nicht allein mit der untern Rumpfhälfte und deren Gliedmaassen, sondern auch mit der obern Hälfte nebst ihren Gliedern, und nicht nur mit diesen, sondern auch mit verschiedenen der Theile, die als specielle Sinnesorgane bekannt sind, und endlich sogar noch mit den wichtigeren Eingeweiden in Verbindung. Die Gehör- und Geschmacksnerven treten unmittelbar in dieselbe ein, und obgleich dies mit den Sehnerven nicht der Fall ist, so laufen doch von den Centren, welche letztere aufnehmen, Verbindungsfasern nach dem verlängerten Marke hin; aus den demselben seitlich angefügten Theilen entspringen die Nerven der Augenmuskeln und die Gesichtsnerven, während der aus seinem hintern Abschnitt entspringende Vagus oder Lungenmagennerv es mit Kehlkopf, Lungen, Herz,

Digitized by Google

Leber und Magen in Verbindung setzt. Es bleibt allerdings noch vieles hinsichtlich seiner directen und indirecten Beziehungen genauer zu ermitteln, das bisher Bekannte aber rechtfertigt den Schluss, dass die Medulla oblongata nebst den dazu gehörigen Gebilden ein Abschnitt der ursprünglich gleichförmigen Cerebrospinalaxe ist, der sich zu einem Centrum höherer Ordnung als die hinter ihm oder die an der Basis der Masse vor ihm liegenden Centren differenzirt hat — höher in dem Sinne, dass er zu jenem Abschnitt der Axe geworden ist, in welchem die von den hintern und von einigen, wenn nicht sogar von allen den vordern Ganglien, die oft als sensorische unterschieden werden, ausgehenden centripetalen Fasern mit einander in Beziehung gebracht werden — zu einem Centrum also, vermittelst dessen diese localen Centren zu einem System zusammentreten.

Indem wir die eben erwähnten vorderen Ganglien mit dem blossen Hinweis auf dieselben übergehen — da ihre genaueren Verhältnisse noch wenig bekannt sind, für die aber zum Theil die vergleichende Morphologie den Nachweis liefert, dass es Abschnitte des Vorderendes der cerebrospinalen Axe sind, welche sich zu Ganglien erster Ordnung differenzirt haben und jene besonderen Reize aufnehmen, denen das Vorderende des Körpers ausgesetzt ist — bleiben blos noch die beiden grossen zweilappigen Ganglien zur näheren Betrachtung übrig, welche beim Menschen die Hauptmasse des Gehirns bilden — das Kleinhirn und das Grosshirn. Physiologen und Anatomen stimmen darin überein, dass sie dieselben als Centren noch höherer Ordnung auffassen. Die anatomischen Beweise für ihre höhere Stellung, insofern sie der Sitz einer noch weiter gehenden Centralisation sein sollen, sind freilich noch sehr unvollkommen, denn die Schwierigkeit, den Verlauf aller der Nervenfasern, welche in sie ein- und aus ihnen austreten, zu verfolgen, hat sich bisher noch nicht überwinden lassen. Allein ihre Verbindungen mit den unter ihnen liegenden kleineren Centren und mit der Medulla oblongata lassen es als ausgemacht erscheinen, dass sie durch Vermittlung derselben mit dem ganzen peripherischen Nervensystem communiciren und die Stellen sind, wo centripetale Fasern von Centren der ersten und zweiten Ordnung, vielleicht verbunden mit einigen einfachen zuleitenden Nerven, in mannichfaltige Beziehungen unter einander gebracht werden — Beziehungen jedoch, die höchst wahrscheinlich ihrem Wesen nach von den in

Digitized by Google

niedrigeren Centren bestehenden abweichen, vielleicht in ähnlicher Weise, wie sich die nach unserer Annahme im Centrum *H* (Fig. 4) gebildeten von denen des Centrums *F* unterscheiden.

Unter den Thatsachen von fundamentaler Bedeutung, die uns hier interessiren, sei noch eine besonders erwähnt. Dieselbe betrifft die histologische Structur der Nervencentren. In automatischen Ganglien trifft man häufig die directe Vereinigung von Nervenfasern mit Nervenzellen. Im Rückenmark lässt sich oft beobachten, wie die Axencylinder in die Zellen eindringen. In den höheren Nervencentren dagegen sind directe Verbindungen viel weniger leicht nachzuweisen und es bleibt fraglich, ob sie in den höchsten überhaupt noch vorkommen. In der grauen Substanz des Grosshirns pflegen sich die zarten Nervenfasern, welche, ihrer Markscheiden beraubt, zwischen den in die Masse eingebetteten Körperchen hindurchverlaufen, nicht direct mit diesen zu vereinigen, oder wenn mit einer gänzlichen Ableugnung solcher Verbindungen zu viel gesagt wäre, so darf doch jedenfalls behauptet werden, dass sie sehr selten sind. Die überhaupt vorkommenden Verbindungen finden offenbar zwischen den verzweigten Endigungen der Fasern und den Verästelungen der Fortsätze der Körperchen statt. So bilden also am einen Ende einfache, bestimmte und vollständige, am andern dagegen verwickelte, unbestimmte und unvollständige Verbindungen die Regel.

§. 15.

Endlich bedarf es noch einer kurzen Besprechung einiger anderer Nervengebilde, welche für die Psychologie indirect von Wichtigkeit sind. Bisher haben wir uns nur mit den Fasern und Centren befasst, die in passiven und activen Beziehungen zur Aussenwelt stehen; es gibt aber noch andere, die mit jenen inneren Organen zusammenhängen, welche die Fortdauer der Beziehungen zur Aussenwelt möglich machen.

Vor allem verdienen die vasomotorischen Nerven unsere Aufmerksamkeit. Ihre Bündel entspringen aus dem Rückenmark und begleiten, mit aus dem sympathischen Nervensystem hervorgehenden Bündeln vereinigt, die grösseren Arterienstämme; dann verzweigen sie sich überall zugleich mit diesen immer wieder, so dass sie schliesslich auch die feinsten Verästelungen derselben mit Fasern versorgen. Die vasomotorischen Nerven stellen somit in der That

Digitized by Google

eine besondere Reihe ableitender Nerven dar. Hier besteht der Nervenbogen in seiner einfachsten Form aus einem zuleitenden Nerven mit seiner den äussern Einwirkungen ausgesetzten peripherischen Endigung, aus dem Ganglienkörperchen, in das sein centrales Ende eintritt, und aus einem daraus entspringenden ableitenden Nerven, der in irgend einem Muskel endigt. Allein wie wir gesehen haben, gehört zur Zusammensetzungseinheit des entwickelten Nervensystems noch eine centripetale Faser, welche von dem ersten oder untergeordneten Centrum zu einem höheren verläuft, und so haben wir auch hier als gewöhnlich vorkommendes Element dieser Zusammensetzungseinheit in vollständiger Form noch eines vasomotorischen Nerven zu gedenken, der in jenen Körpertheil hinausgeht, wo die beiden Enden des Nervenbogens liegen, und die Blutgefässe dieses Theils mit dem übrigen Apparat in Beziehung bringt.

Ausser diesen directen Verbindungen mit den Muskelwänden der Röhren, welche sowohl dem cerebrospinalen Nervensystem als den Muskeln, die es mit Fasern versorgt, das Blut zuführen, besitzt jenes noch Beziehungen zu andern Theilen, von denen es gleichfalls, wenn auch weniger unmittelbar, abhängig ist, zu den Eingeweiden. Diese haben ein eigenthümliches Nervensystem, dem augenscheinlich ein bedeutender Grad von Unabhängigkeit zukommt — das sympathische Nervensystem, und ein höchst wichtiges Eingeweide, das Herz, ist sogar mit einem Nervensystem ausgestattet, das nachweislich selbständig ist. Die morphologische Auffassung des Eingeweidenervensystems ist noch keineswegs festgestellt; allein mag es nun einen besonderen Ursprung haben oder zur Peripherie des Cerebrospinalsystems gehören, jedenfalls bleibt die Thatsache unanfechtbar, dass das Cerebrospinalsystem durch die von ihm in die sympathischen Nervenstämme eintretenden Fasern mit allen jenen vegetativen Organen in Verbindung steht und dass sogar das Herz, so vollkommen auch sein eigenes Nervensystem sein mag, doch durch den Vagus oder Lungenmagennerven mit dem Cerebrospinalsystem integrirt ist.

Eine ausführlichere Darstellung dieser und einiger anderer Gebilde derselben Classe wäre hier überflüssig. Für uns ist die allgemeine Thatsache von Bedeutung, dass Gehirn und Rückenmark, welche durch ihre zuleitenden Nerven mit der Aussenwelt und durch ihre ableitenden Nerven mit den Gebilden, die auf die Aussenwelt zurückwirken, in Beziehung stehen, auch mit den Organen ver-

Digitized by Google

bunden sind, welche unmittelbar oder mittelbar für ihre Nahrungszufuhr dienen und die durch ihre Thätigkeit entstandenen verbrauchten Substanzen aus dem Körper entfernen.

§. 16.

In der vorliegenden Beschreibung habe ich mich Alles zusammenzufassen bemüht, dessen die Psychologie bedarf. Viele auffallende Eigenthümlichkeiten im Bau des Nervensystems, von denen Manche denken werden, dass sie nothwendig hätten erwähnt werden müssen, sind in Wirklichheit durchaus gleichgiltig. Dass im Rückenmark die graue Substanz innen liegt, während sie im Gehirn eine oberflächliche Schicht bildet, ist eine für den Anatomen bedeutsame Thatsache, die aber kein Licht auf die Wissenschaft vom Geiste wirft. Die Kenntniss des Umstandes, dass die hintern Wurzeln der Spinalnerven zuleitender, die vorderen ableitender Natur sind, ist höchst wichtig für den Pathologen, für den Psychologen aber hat sie gar keine Bedeutung, indem diese Anordnung ebenso gut umgekehrt sein könnte, ohne dass der Bau des Nervensystems seinen Grundzügen nach dadurch im geringsten geändert würde, und diese Grundzüge allein sind es, mit denen sich der Psychologe zu beschäftigen hat. Die wesentlichen Thatsachen, in denen diese Grundzüge ausgesprochen sind, lassen sich also wie folgt zusammenfassen.

Die drei grossen Stämme des Thierreichs, in denen das Nervensystem zu einer erheblicheren Entwicklung gelangt, zeigen uns, dass zugleich mit dem relativ zunehmenden Umfang, wie er die höheren Typen des Nervensystems auszeichnet, auch jene andere Art von Integration zu beobachten ist, welche sich in einer Zunahme der Combination des inneren Baues ausspricht. Es findet eine Vermehrung und Vergrösserung der Theile statt, welche locale Nervencentren mit allgemeinen Nervencentren verbinden. Sehr häufig beobachtet man eine Annäherung oder Zusammenhäufung von Nervencentren, die ursprünglich weit auseinanderlagen. Und ausserdem findet sich eine sowohl relative als absolute Zunahme derjenigen Centren, welche die zahlreichsten Beziehungen zu localen Centren und durch diese zum ganzen Körper haben.

Das Nervensystem setzt sich zusammen aus in besondere Scheiden eingeschlossenen Fäden und in Protoplasma eingebetteten Körperchen, von denen die Fäden, zu Bündeln vereinigt, fast aus-

Digitized by Google

schliesslich die peripherischen Theile bilden, während die Körperchen mit ihrer Matrix vorzugsweise in den centralen Theilen angetroffen werden. Jede Nervenfaser besitzt an ihrem äussern Ende einen Plexus von höchst unbeständiger Substanz, während sie selbst, wie wir annehmen durften, aus minder unbeständiger Substanz besteht, die aber mit Leichtigkeit eine isomerische Umsetzung erleidet, und so verläuft sie nach innen, umgeben von Stoffen, welche sie gegen seitliche Störungen schützen. Schliesslich erreicht sie eine Masse ausserordentlich unbeständiger Substanz, die so beschaffen ist, dass sie mit der grössten Leichtigkeit der Zersetzung anheimfällt, und von dieser Stelle verlaufen wieder andere ähnliche Fasern zu andern Massen unbeständiger Substanz von gleicher oder verschiedener Art oder von beiden zugleich — hier zu einem Substanztheil, der sich in Folge eines Reizes zusammenzieht, dort zu einem höhern Centrum, das noch mehr von der leicht zersetzbaren Nervensubstanz enthält. Diese zuleitenden, ableitenden und centripetalen Nerven mit den sie verbindenden Körperchen oder Theilen der grauen Substanz betrachten wir als die nothwendigen Bestandtheile der Zusammensetzungseinheit des Nervensystems.

Solche Einheiten sind nun verschiedenartig gruppirt und combinirt. Jedes locale Ganglion ist eine Stelle, wo zahlreiche zu- und ableitende Nerven unter einander durch zahlreiche Abschnitte der unbeständigen Nervensubstanz verbunden werden, die im stande ist, plötzlich sehr viel Molecularbewegung abzugeben. Jedes höhere Ganglion bildet eine Stelle, wo centripetale und centrifugale Fasern, die aus solchen localen oder niedrigeren Ganglien hervorgingen, auf ähnliche Weise durch ebensolche Substanz verbunden werden. Und dieselben Verhältnisse wiederholen sich mit noch höheren Ganglien in ihren Beziehungen zu den letzteren. Aus diesem Combinationsprincip folgt von selbst, dass die Möglichkeit verschiedener zusammengesetzter Beziehungen sich in gleichem Maasse vermehrt, wie die Centralisation fortschreitet.

Wir sahen jedoch, dass diese Herstellung von immer zahlreicheren, verwickelteren und mannichfaltigeren Beziehungen zwischen den einzelnen Theilen des Organismus nicht blos eine derartige Anordnung der Fasern und ihrer Centren, sondern auch eine Vermehrung der diese Centren bildenden Nervenkörperchen oder Abschnitte grauer Substanz bedingt, und wir kamen zu dem Ergebniss, dass, wo diese zusammengesetzten Beziehungen zwischen zahlreichen

Digitized by Google

Punkten stattfinden oder wo die Punkte in mancherlei Abstufungen zu combiniren sind oder beides zugleich, auch entsprechend grosse Anhäufungen grauer Substanz erforderlich werden, wozu als wichtige Forderung noch kam, dass die Menge dieser der Abgabe von Bewegung fähigen Substanz in demselben Verhältniss zunimmt, wie die gebildeten Combinationen grösser und umfänglicher werden.

Was dann den Bau des speciellen Nervensystems betraf, das für den besondern Zweig der Psychologie, welcher für uns von wesentlicher Bedeutung ist, die Grundlage bildet, so sahen wir, dass das Rückenmark eine Reihe von theilweise abhängigen, theilweise selbständigen Paaren von Nervencentren darstellt, welche je mit einem besondern Abschnitt des Rumpfes oder einer besondern Gliedmaasse in Beziehung stehen, nach deren Haut, Muskeln und Blutgefässen sie Nerven entsenden. Die verbreiterte, an das Gehirn stossende Endigung des Rückenmarks, das verlängerte Mark, ist ein durch centripetale Fasern mit diesen theilweise differenzirten Centren verbundenes höheres Centrum, und da es überdies auf directem oder indirectem Wege Nerven von den speciellen Sinnesorganen empfängt, so stellt es ein Centrum dar, wo die localen, beinah sämmtliche Theile des Körpers versorgenden Centren mit einander in Verbindung gesetzt werden. Schliesslich sahen wir, dass die beiden grossen zweilappigen Massen, welche über dem verlängerten Mark und den Sinnesganglien liegen und mit ihnen in innigem Zusammenhang stehen, als Centren aufgefasst werden dürfen, in denen diese zusammengesetzten Verbindungen zu noch höher zusammengesetzten, noch mannichfaltigeren und zahlreicheren Verbindungen vereinigt werden.

Als fernere Thatsache war endlich noch zu erwähnen, dass zwar die wichtigeren Nervengebilde allerdings die von der Aussenwelt direct beeinflussten Theile mit denen in Beziehung setzen, welche auf jene zurückwirken, dass es aber ausserdem noch Nervengebilde gibt, welche alle die schon genannten Theile mit den vegetativen Organen verbinden und so dazu dienen, die Theile, welche ausgeben, mit denen, welche ansammeln und vertheilen, in Zusammenhang zu bringen.

Digitized by Google

III. Capitel.

Die Functionen des Nervensystems.

§. 17.

Als wir uns im Anfang frugen, mit was für äusseren Erscheinungen das Nervensystem zusammenhänge, mussten wir natürlich, um überhaupt einen Schluss aussprechen zu können, in allgemeinen Ausdrücken schon die Rolle bezeichnen, welche das Nervensystem zu spielen hat. Und obgleich unsere Absicht in dem soeben beendeten Capitel nur dahin ging, Nervenfäden, Nervenzellen, Nervenstämme, Nervencentren und die Einrichtungen zu beschreiben, durch die sie mit einander in Verbindung gesetzt werden, so war es doch nicht zu vermeiden, dass auch unser ferneres Ziel von Zeit zu Zeit in Sicht kam. Structur und Function sind in unserm Denken so innig verbunden, dass es kaum möglich erscheint, eine verständliche Darstellung der einen zu geben ohne gelegentliche Bezugnahme auf die andere. Hier soll jedoch nun die Function den Hauptgegenstand unserer Untersuchung bilden. Nachdem wir den Bau des Nervensystems kennen gelernt, müssen wir nun zusehen, wie es thätig ist.

Der Satz, mit welchem das erste Capitel schloss, lautet, dass die Nervenentwicklung in gleichem Sinne variirt wie einestheils die Menge der im Organismus erzeugten Bewegung und anderntheils die Complicirtheit dieser Bewegung. Hier muss unsere erste Frage dahin gehen, wie das Nervensystem gleichzeitig als das Agens, durch welches die Bewegungen frei gemacht, und als das Agens, durch welches dieselben coordinirt werden, wirken könne. Es soll dreierlei erklärt werden: 1) Welches sind die Ursachen, die bei geeigneter Gelegenheit das Nervensystem bestimmen, Bewegung freizumachen? 2) Durch welchen Process macht es die in gewissen Geweben aufgespeicherte, nichtwahrnehmbare Bewegung frei und verursacht ihre Umsetzung in wahrnehmbare Bewegung? 3) Wie gruppirt es die wahrnehmbaren Bewegungen zu jenen gleichzeitigen und aufeinanderfolgenden Combinationen, die für eine wirksame Thätigkeit gegen die Aussenwelt nöthig sind? Diese Fragen umfassen die Gesammt-

Digitized by Google

heit seiner Functionen oder wenigstens alle diejenigen, welche für uns unmittelbar in Betracht kommen. Wir haben zu erklären seine passive Function als Empfänger der Reize, die es in Thätigkeit setzen, seine active Function, insofern es Bewegung freimacht, und seine active Function, insofern es die freigewordene Bewegung vertheilt oder abmisst.

Es möchte leicht den Anschein haben, als ob hier ausser den schon genannten Functionen noch eine neue eingeführt würde. Das Aufnehmen von Störungen oder Reizen lässt sich scheinbar weder in den Begriff des Freimachens noch in den des Coordinirens von Bewegungen einbeziehen. Allein sobald wir die Erscheinungen auf ihre einfachsten Ausdrücke und damit auf jene Ausdrücke zurückführen, welche die eigentliche Physiologie allein anerkennen kann, verschwindet die Schwierigkeit. Denn alle Nervenreize sind Bewegungen, entweder molare oder moleculare, und die Function des Coordinirens von Bewegungen begreift nicht blos das Combiniren und Abmessen der ausgegebenen, sondern auch das Combiniren der empfangenen Bewegungen und die Herstellung der Harmonie zwischen den verschiedenen Gruppen derselben in sich. Eine kurze Überlegung wird diese Behauptung rechtfertigen. Die auf die Tastnerven einwirkenden Reize sind wahrnehmbare Bewegungen des sie einbettenden Gewebes, verursacht entweder durch die Eindrücke äusserer sich bewegender Körper auf sie oder durch Bewegungen der Organe selbst, welche sie mit ruhenden oder sich bewegenden äusseren Körpern in Berührung bringen. Der Hörnerv nimmt die Bewegungen auf, welche von schwingenden Massen der Materie auf ihn übertragen werden. Jene winzigen Gebilde, welche die Nervenendigungen in der Retina darstellen, werden durch Lichtschwingungen beeinflusst — durch Bewegungen des ätherischen Mediums, die in ihren Molecülen andere Bewegungen hervorrufen. Ebenso werden die durch schmeckende und riechende Substanzen erregten Nerven in Wirklichkeit durch die Molecularbewegungen erregt, welche diese Substanzen in ihren Endapparaten verursachen, indem sie dieselben chemisch verändern. Somit ist, nicht etwa figürlich, sondern ganz buchstäblich gesprochen, ein zuleitender Nerv jeder beliebigen Art ein Recipient von Bewegung, die seinen Molecülen mitgetheilt wird, sei es durch Massenbewegung, wie wenn man einen Schlag erhält, sei es durch Bewegung anderer Molecüle, wie wenn Berührung mit einem chemisch wirksamen Körper stattfindet, oder sei es durch jene ätherischen

Digitized by Google

Molecularbewegungen, aus denen die strahlende Wärme und das Licht bestehen.

Es dürfte am Platze sein, diese Unterscheidung der Nervenfunctionen und die Gründe, warum wir hier darauf eintreten, noch etwas ausführlicher zu erörtern.

§. 18.

Physiologie ist eine objective Wissenschaft und beschränkt sich auf solche Thatsachen, welche durch an wahrnehmbaren Objecten angestellte Beobachtung erreicht werden können. Sie kann deshalb auch eigentlich keine subjectiven Thatsachen, d. h. solche, welche der äusseren Beobachtung durchaus unzugänglich sind, in den Kreis ihrer Betrachtungen aufnehmen. Ohne die Richtigkeit der angenommenen Wechselbeziehung zwischen den Veränderungen, welche vom physikalischen Standpunkt aus als Nervenreize, und denen, welche vom psychologischen Standpunkt aus als Gefühle erscheinen, irgendwie in Frage stellen zu wollen, kann man doch unbedenklich behaupten, dass die Physiologie, da sie eine Erklärung der physikalischen Processe ist, welche im Organismus ablaufen, und zwar in Ausdrücken, die in der physikalischen Wissenschaft gebräuchlich sind, sofort aufhört, wirkliche Physiologie zu sein, wenn sie in ihre Erklärungen einen psychischen Factor hineinträgt — einen Factor, den keinerlei physikalische Untersuchung jemals zu enthüllen, zu erkennen oder auch nur von ferne unserm Auge zugänglich zu machen vermag. Die Beziehungen zwischen Nerventhätigkeiten und geistigen Zuständen sind eine Sache für sich, mit der wir uns bald näher beschäftigen werden. Hier haben wir es nur mit den Nerventhätigkeiten von ihrer physiologischen Seite zu thun und müssen ihre psychologische Seite gänzlich ausser Acht lassen.

Indem wir dies versuchen, bleibt uns kein anderer Ausweg, als dieselben in Ausdrücken der Bewegung zu formuliren. Und nachdem wir als primären Unterschied denjenigen zwischen Freimachen und Coordiniren von Bewegungen erkannt haben, finden wir nun, dass diese letztere Gruppe noch weiter unterschieden werden muss. Sie umfasst nämlich erstens die Coordinirung derjenigen Bewegungen, welche zugleich mit einander aufgenommen werden, und zweitens die Coordinirung der Bewegungen, welche zugleich mit den aufgenommenen Bewegungen und zugleich mit einander ausgegeben werden. So kommen wir zu einer verallgemeinerten Vorstellung von

Digitized by Google

den Nervenfunctionen, wonach wir dieselben in recipio-motorische, libero-motorische und dirigo-motorische eintheilen.

Es muss freilich zugestanden werden, dass diese Functionen in ihren höheren Formen so sehr mit einander verwickelt erscheinen, dass eine solche dreifache Eintheilung derselben sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich wird. Auf die einfachsten Typen der Nervenstructur jedoch ist die Classification leicht anwendbar: jeder zuleitende Nerv ist ein recipio-motorisches, jedes Ganglion ein libero-motorisches und jeder ableitende Nerv ein dirigo-motorisches Agens. Allein in einem complicirter gebauten Nervensystem, das sich aus niederen und höheren Centren und aus diese verbindenden Theilen zusammensetzt, welche centripetale, centrifugale und commissurale Nerven enthalten, kommen dem entsprechend secundäre Functionen zum Vorschein, durch welche die primären Functionen erheblich verdeckt werden können. Immerhin bleibt es richtig, dass alle zuleitenden Nerven Bewegung aufnehmen (recipiren), dass sämmtliche ableitenden Nerven solche ausgeben (dirigiren) und dass die Zellen und die Theile der grauen Substanz in den Nervencentren Bewegung freimachen (liberiren); allein von den Fasern, welche zugleich einen wesentlichen Theil dieser Centren ausmachen, müssen wir sagen, dass ihre Functionen sowohl receptiver als directiver Natur sind. Nichtsdestoweniger werden wir wesentlich gefördert werden durch die Auffassung der zuleitenden Nerven als Recipiomotoren und der ableitenden als Dirigo-motoren, während wir uns die Nervencentren als aus libero-motorischen Elementen und ausserdem noch aus solchen zusammengesetzt denken, welche auch die beiden andern Functionen ausführen.

Diese allgemeine Vorstellung müssen wir nun etwas mehr im einzelnen erläutern. Bei dieser Behandlung der Functionen werden wir dieselbe Reihenfolge beobachten wie bei der Behandlung der Structuren, und zwar wollen wir nun zunächst die Aufgaben der verschiedenen Arten von Nervensubstanz ins Auge fassen.

§. 19.

Die graue und die weisse Substanz oder genauer gesprochen die stickstoffhaltige Materie in den Zellen und rings um dieselben und die stickstoffhaltige Materie, welche das Innere der Nervenröhren einnimmt, erfüllen nicht absolut verschiedene Aufgaben. Gewisse einfache Thiere liefern uns schon den Beweis dafür, dass in dem

Digitized by Google

noch rudimentären Nervensystem keine solche Differenzirung der Structur und demgemäss auch nicht der Function vorkommt, und viele Thatsachen sprechen dafür, dass selbst bei den höchsten Thieren die Differenzirung nur unvollkommen ist.

Einerseits besitzt die zellige Substanz, obwohl ihre Hauptaufgabe darin besteht, auf einen Reiz hin Molecularbewegung abzugeben, doch auch in erheblichem Grade das Vermögen, Molecularbewegung fortzupflanzen oder zu leiten. Sind die Faserstränge des Rückenmarks durchschnitten, so findet man, dass, so lange die inneren Säulen von grauer Substanz unbeschädigt bleiben, ja so lange nur ein schmaler Streifen übrig gelassen wird, der die Continuität der grauen Substanz vermittelt, manche Reize immer noch durch dasselbe nach dem Gehirn fortgeleitet werden, — nicht zwar Reize jeder beliebigen besonderen Art, aber doch solche von ganz allgemeiner Art. Daraus folgt freilich nicht, dass solche Reize die graue Substanz von einem Ende bis zum andern durchsetzen. In der ganzen Länge des Rückenmarks treten Nervenfasern unter Verlust ihrer Markscheide in die graue Substanz ein und nachher wieder daraus hervor, um nun abermals von ihrer Hülle umgeben, in der jene umschliessenden weissen Substanz zum Gehirn aufzusteigen. Höchst wahrscheinlich nehmen diese die molecularen Reize auf, welche auf die graue Substanz eingewirkt haben. Allein schon das bedingt, dass sich die Reize wenigstens eine gewisse Strecke weit durch die graue Substanz hindurch fortgepflanzt haben müssen, und mehr wollte unsere Darlegung nicht beweisen.

Anderseits zeigt sich, dass die den „Axencylinder" oder die eigentlichen Nervenfäden bildende Substanz noch mehr zu leisten im stande ist, als blos moleculare Bewegung von einer Stelle zur andern überzutragen. Sie hat in gewissem Grade das Vermögen, gleichzeitig Molecularbewegung abzugeben, wodurch sie also der zelligen Substanz in ihrer Haupteigenschaft gleichkommt. Wird ein Nerv kurz vor seiner Endigung im Muskel gereizt, so erfolgt nur eine schwache Zuckung. Wurde der Reiz an einer vom Muskel weiter entfernten Stelle applicirt, so zeigt sich eine grössere Wirkung. Und dieselbe wächst überhaupt entsprechend der Länge des Nerven, welche der Reiz zu durchlaufen hat. Daraus lässt sich schliessen, dass in der Nervenfaser selbst nicht blos Molecularbewegung aufgenommen und weitergeleitet, sondern dass auch solche darin freigemacht wird. Diese letztere setzt jedoch keineswegs eine äquivalente Zersetzung

Digitized by Google

voraus wie diejenige, welche die zellige Substanz abgibt. Wahrscheinlich ist sie nur eine Begleiterscheinung der isomerischen Umsetzung, welche sich durch einen gereizten Nerven hindurch fortpflanzt und zur Fortleitung des Reizes dient. Eine derartige, jene begleitende Wirkung liess sich auch in der That schon a priori annehmen, wenn wenigstens die Fortleitung durch isomerische Umsetzung oder überhaupt durch eine Art von molecularer Andersanordnung bewirkt wird. Wenn die Molecüle einer Masse aus einer Combinationsform in die andere übergehen, so muss auf jeden Fall entweder Absorption oder Freiwerden von Bewegung eintreten. Dass nun in diesem Falle keine Absorption von Bewegung stattfinden kann, ist von selbst einleuchtend, da ja diese einen entsprechenden Widerstand gegen die Fortleitung bedingen würde — die Summe der durch das Nervenende aufgenommenen Kraft oder Bewegung würde sehr rasch aufgebraucht werden, indem sie den zunächstliegenden Theil des Nerven umformen müsste, und so könnte die Veränderung nur auf eine kleine Strecke sich fortpflanzen. Da wir somit ohne weiteres schliessen müssen, dass Bewegung frei gemacht wird, so wird auch verständlich, woher die Nervenfaser das Vermögen empfängt, den Reiz, den sie weiter leitet, zu verstärken: es fügt eben jeder Abschnitt, während er die Welle molecularer Bewegung an sich vorübergehen lässt, zu derselben noch die moleculare Bewegung hinzu, welche während ihrer eigenen Umformung freigemacht wurde. Als rohes Beispiel dieses Vorganges könnte man etwa die Übertragung wahrnehmbarer Bewegungen längs einer Reihe von auf der schmalen Seite stehenden Backsteinen anführen, welche so angeordnet sind, dass jeder, wenn er hinfällt, seinen Nachbarn mit umreisst. Denn wenn wir voraussetzen, dass die Backsteine nicht etwa auf ziemlich breiten Enden stehen und demgemäss einige Kraft erfordern, um sie umzustossen, sondern dass sie in labilem Gleichgewicht auf der schmalsten Seite stehen, und wenn wir ferner annehmen, sie seien so beschaffen, dass sie nicht etwa Bewegung durch den Anstoss oder durch Reibung zerstreuen, so ist leicht ersichtlich, dass dann die auf sie übertragene Bewegung sich verstärken muss. Jeder Backstein wird ausser der von seinem Vorgänger empfangenen Bewegung dem nächsten auch noch die Bewegung zuleiten, welche er selbst beim Niederfallen erlangt hat.

Wir können somit als allgemeines Resultat hinstellen, dass die Nervensubstanz in ihrem ursprünglich undifferenzirten Zustande die

Digitized by Google

Eigenschaften, Molecularbewegung auszugeben und Molecularbewegung fortzuleiten, in sich vereinigt, dass sie sich aber mit dem Fortschritt der Entwicklung in zwei Arten specialisirt, von denen die eine, welche in grösseren Massen sich anzuhäufen pflegt, meistens die Function hat, Bewegung auszugeben, obgleich sie immer noch in gewissem Maasse fähig ist, dieselbe fortzuleiten, während dagegen die andere, in Form von Fäden angeordnet, meist die Function besitzt, die Bewegung fortzuleiten, obgleich sie in gewissem Grade auch fähig ist, solche auszugeben.

§. 20.

Das Zusammenwirken dieser differenzirten Arten der Nervensubstanz, welche dem entsprechend mit differenzirten Functionen betraut sind, zeigt sich in seiner einfachsten Form, wo dieselben zu einem Gebilde combinirt erscheinen, das wir im Früheren als Zusammensetzungs-Einheit des Nervensystems beschrieben haben. Ein zuleitender Nerv, der durch Berührung an seinem äusseren Ende einer Veränderung unterworfen und von einer Welle isomerischer Umwandlung, welche mit ihrem Fortschreiten an Stärke zunimmt, durchlaufen wird, überträgt diese Welle auf die verhältnissmässig bedeutende Masse unbeständiger Substanz, welche mit seinem inneren Ende zusammenhängt. Der Anstoss des molecularen Reizes wird ausserordentlich verstärkt durch die in dieser unbeständigen Substanz, welche einen Ganglienkörper oder seine Matrix zusammensetzt, hervorgerufene Zersetzung, sie verbreitet sich sodann in der Umgebung, erlangt aber der Hauptsache nach die Gestalt einer relativ mächtigen Welle isomerischer Umformung, welche längs des ableitenden Nerven weiterschreitet. Und da der ableitende Nerv sich an seinem anderen Ende zwischen den Fasern eines Muskels vertheilt, so ruft diese mächtige Welle in letzterem eine isomerische Umformung von anderer Art hervor, welche zur Zusammenziehung führt (Principien der Biologie §. 303).

Die Ansicht, dass solches die Aufgabe der verschiedenen Theile ist, wird noch durch jene Besonderheiten der Structur unterstützt, welche wir als bei den zuleitenden Nerven gewisser specieller Sinnesorgane vorkommend geschildert haben. Wir sahen, dass die äusseren Enden des Sehnerven, des Hörnerven und des Riechnerven durchweg charakterisirt sind durch das Vorhandensein von zelliger Substanz und dass sie sich in diesem Punkte von den äusseren Enden der Tast-

Digitized by Google

nerven unterscheiden, nicht minder aber auch dem entsprechend ausserordentlich viel empfindlicher sind. Wenn die graue Substanz oder die Substanz der Zellen die Aufgabe hat, jede von aussen empfangene moleculare Bewegung ausserordentlich zu vermehren und die so verstärkte Veränderungswelle längs der mit ihr zusammenhängenden Fasern weiter zu befördern, so haben wir darin sofort eine befriedigende Erklärung für diese eigenthümliche peripherische Structur. Fassen wir beispielsweise die Netzhaut etwas näher in's Auge. Eines der ausserordentlich kleinen kegelförmigen Gebilde in ihrer lichtempfindlichen Schicht, das noch nicht $^1/_{10000}$ Zoll im Durchmesser hat, wird seiner ganzen Substanz nach verändert durch die ätherischen Schwingungen, welche vielleicht von einer Kerze in einem weitentfernten Hause ausstrahlen. Der unendlich geringe Anstoss, der von einem so schwachen Strahle ausgehen kann, vermöchte auf alle Fälle nicht zu genügen, um in einer erheblichen Strecke des zuleitenden Nerven eine auch nur einigermaassen hinlänglich rasche Welle molecularer Veränderungen anzuregen. Allein nachdem diese Welle ein ausserordentlich zartes Fädchen von weniger als $^1/_{100}$ Zoll Länge durchlaufen hat, gelangt sie in eine Schicht von Ganglienkörperchen, in welcher sich jenes höchst wahrscheinlich mit einem derselben vereinigt. In diesem ruft nun der schwache Reiz zersetzende moleculare Veränderungen hervor, er entfesselt eine verhältnissmässig ansehnliche Menge molecularer Bewegung, und in solcher Weise verstärkt, durchläuft dann die Umformungswelle die übrige Strecke des zuleitenden Nerven ohne jenen Verlust an Zeit, der eintreten würde, wenn sie ihre definitive Stärke durch eine grössere Reihe von solchen Zuwüchsen erlangen müsste, nachdem sie von einer unendlich kleinen Anfangsgrösse ausgegangen war.

In welcher Weise solche Einrichtungen zur Vermehrung der Bewegung in jenen Fällen zusammenwirken, wo die Anfangsbewegung aussergewöhnlich klein ist, lässt sich durch gewisse künstliche Einrichtungen verdeutlichen, welche auf ganz ähnliche Weise zusammenzuwirken vermögen. Denken wir uns einen Mann, der eine kleine Pistole mit der Mündung gegen das Ende eines Zündrohres hält, welche nach einem Pulvermagazin führt. Der geringste Zug am Drücker hebt eine Feder aus und diese treibt den Hahn hernieder. Hier haben wir eine Einrichtung ähnlich dem äusserlichen Multiplicator, welcher, wie wir gesehen haben, in der Regel die Ein-

Digitized by Google

wirkung verstärkt, welche auf das Ende eines zuleitenden Nerven trifft. Der in Bewegung gesetzte Hammer bringt nun das unbeständige, leicht sich entladende Pulver in der Zündkapsel zur Explosion und spielt zugleich eine Rolle vergleichbar derjenigen des concentrirten Lichtbündels, welches in einem der kleinen lichtempfindlichen Stäbchen oder Zapfen der Netzhaut Zersetzung verursacht. Die Explosion der Zündkapsel bringt auch das Pulver in der Pistole zum Explodiren — eine Veränderung, welche uns das Hervorrufen von Zersetzungen in einer benachbarten Ganglienzelle von seiten eines gereizten Netzhautelements veranschaulicht. Der Blitz, der aus der Mündung der Pistole fährt, entzündet die Zündschnur, welche die Flamme weiterleitet und so das Pulvermagazin in die Luft fliegen macht, und dies dient zur Erläuterung der Wirkungsweise der theilweise zersetzten Ganglienzelle, welche eine Erschütterung durch den zuleitenden Nerven bis zu einer umfänglichen Anhäufung von unbeständiger Substanz im Sehcentrum fortleitet, wo in Folge dessen eine ungeheure Menge molecularer Bewegung in Freiheit gesetzt wird.

Die vereinte Thätigkeit eines zuleitenden Nerven, seines central gelegenen Ganglienkörperchens und der damit zusammenhängenden ableitenden Faser wird gewöhnlich als Reflexthätigkeit bezeichnet. Der Name weist auf die allgemeine Wahrheit hin, dass der Reiz, während er von der Stelle seines Ursprungs zu der Stelle hingeleitet wird, wo seine Wirkung zum Vorschein kommt, eine Stelle durchläuft, an welcher sein Weg gekrümmt oder gebrochen erscheint, und insofern, als der Ausdruck diesen ganz allgemeinen Zug bezeichnet, ist er wohl ganz brauchbar. Allein wenn die vorhergehende Erläuterung richtig ist, so trifft den Ausdruck in anderer Hinsicht ein wesentlicher Vorwurf. Einerseits hebt er etwas als wesentlich hervor, was ganz unwesentlich ist. Dass die Reizwelle an einer gewissen Stelle ihres Verlaufes eine plötzliche Umkehr macht, ist ein Umstand von keinerlei weiterer Bedeutung — es ist eine blosse Begleiterscheinung der Thatsache, dass die Nerven, welche sie durchläuft, mit anderen Nerven in Verbindung stehen müssen und dass eben solche Verbindungspunkte ein Zusammentreffen unter gewissen Winkeln bedingen. Anderseits lässt jener Ausdruck die Thatsache unberücksichtigt, dass jeder dieser Vereinigungspunkte, von welchen die Reizwelle reflectirt werden soll, eine Stelle ist, an der sie bedeutend verstärkt wird, und dass

Digitized by Google

diese Verstärkung der Welle gerade die höchst wichtige Aufgabe der Substanz bildet, welche an der Vereinigungsstelle liegt.

§. 21.

Indem wir also festhalten, dass ganze Bündel solcher zuleitender Nerven mit Bündeln von ableitenden Nerven durch Haufen von in die graue Substanz eines Ganglions eingebetteten Körperchen in Verbindung gesetzt werden und dass von da aus auch Bündel centripetaler Nerven nach den höheren Ganglien hin verlaufen, haben wir nun die Functionen dieser Gebilde im ganzen näher zu betrachten.

Ein Nervencentrum selbst von niederer Ordnung ist nicht einfach eine Stelle, wo verschiedene zuleitende Nerven mit ihren zugehörigen ableitenden Nerven durch Körperchen oder Theile der grauen Substanz verkettet sind, welche die Reize verstärken und weiterleiten, und ebenso ist damit, dass es einen Theil dieser Reize nach höheren Ganglien hinüberleitet, seine fernere Aufgabe noch keineswegs erschöpft. Es ist vielmehr zugleich ein Ort, wo noch viel verwickeltere Verbindungen hergestellt werden. Denn in allen Ganglien, mit Ausnahme vielleicht der allereinfachsten, geben die Körperchen oder Zellen Fortsätze in grösserer oder geringerer Anzahl und mit mehr oder weniger Verzweigungen ab, welche, indem sie sich durch die Matrix der grauen Substanz verbreiten, wahrscheinlich die in dem Körperchen hervorgerufene Reizung nach verschiedenen Richtungen und in verschiedenen Graden fortpflanzen. Diese Zerstreuung der freigemachten molecularen Bewegung ist nun in zweierlei Hinsicht von Bedeutung. Erstens nimmt die Zahl und Complicirtheit der durch die ursprüngliche Veränderung erzeugten correlativen Veränderungen zu mit der Vermehrung und Mannichfaltigkeit dieser Fortsätze und ihrer Verknüpfungen, und zweitens wird nicht allein die Zahl der correlativen Veränderungen, sondern auch die Gesammtsumme der direct oder indirect abgegebenen molecularen Bewegung vergrössert.

Um uns die Wichtigkeit dieser letzteren Folgerung vollständig klar zu machen, müssen wir auf die Figur 4 und die dort gegebene Darstellung der Art und Weise zurückgehen, wie in einem Nervencentrum, das die verschiedenen möglichen Beziehungen zwischen den einzelnen Punkten des Organismus herzustellen hat, eine bedeutende Anhäufung dieser verbindenden und vermehrenden Glieder

Digitized by Google

stattfinden muss, und wo zugleich gezeigt wurde, wie ausserordentlich gross diese Anhäufung von zelliger Substanz in einem Centrum werden muss, welches die Aufgabe hat, Beziehungen zwischen so zahlreichen Theilen in verschiedenen Graden herzustellen. Denn es ist leicht einzusehen, dass in demselben Maasse, als die Verbindungen zahreicher und complicirter werden, auch die Menge dieser sie verbindenden Körperchen und Multiplicatoren des Reizes, welche gleichzeitig in Thätigkeit treten, sich vergrössern muss. Und daher wird denn auch die Summe der in den Nervencentren entwickelten molecularen Bewegung um so bedeutender werden, je mehr die Nervenbeziehungen an Integration und Ungleichartigkeit zunehmen.

Wenn wir sehen, wie die Einrichtungen zum Freimachen und Vermehren der Bewegung, die wir im letzten Abschnitt in ihrer einfachsten Form besprachen, sich weiter zusammensetzen — wenn wir, um auf unser Beispiel zurückzugreifen, beobachten, wie das zuerst explodirte centrale Kraftmagazin mit anderen grösseren Magazinen in Verbindung steht und diese mit noch grösseren, die alle mit einander explodiren, so kann es uns nicht mehr schwer fallen, zu verstehen, wie auch der geringste Eindruck, der einen recipio-motorischen Nerven trifft, den libero-motorischen Centren eine relativ unmessbare grosse Kraftsumme entlocken kann, welche, indem sie sich längs der dirigo-motorischen Nerven entladet, ganz gewaltige Muskelzusammenziehungen hervorzurufen vermag. So kann es ja, um ein Beispiel zu nennen, manchmal vorkommen, dass ein schwacher Laut ein krampfhaftes Zusammenfahren des ganzen Körpers verursacht oder eine unerwartete Bewegung irgend eines in der Umgebung befindlichen Gegenstandes, so unendlich klein auch die dadurch in der Netzhaut erzeugte Veränderung ist, nichtsdestoweniger ein unwillkürliches Aufspringen und Schreien zur Folge haben kann.

§. 22.

In der allgemeinen Besprechung der Nervenfunctionen gelangte ich schliesslich unversehens zu Beispielen von der Function der Nerven bei menschlichen Wesen, wodurch wir zu der Abtheilung unseres Gegenstandes übergeleitet wurden, mit der wir uns nun zunächst zu beschäftigen haben.

In der That muss die im letzten Capitel gegebene kurze Darstellung der speciellen Nervengebilde, welche für uns hauptsächlich

Digitized by Google

von Interesse sind, hier noch durch eine kurze Darstellung ihrer speciellen Functionen ergänzt werden.

Wenn wir jene zu- und ableitenden Fasern, welche nach dem Gehirn hin und von demselben her durch das Rückenmark hindurchgehen, ebenso auch jene centripetalen und centrifugalen Fasern, welche die verschiedenen Theile des letzteren mit dem Gehirn in Verbindung setzen, sämmtlich ausser Acht lassen, so können wir die theilweise abhängigen, theilweise unabhängigen Centren, aus denen sich das eigentliche Rückenmark dann zusammensetzt, als Coordinatoren der Thätigkeiten betrachten, welche von der Haut und den Muskeln des Rumpfes und der Gliedmaassen ausgeübt werden. In der That ist das Rückenmark im stande, einen grossen Theil dieser Thätigkeiten einschliesslich mancher von bedeutender Complicirtheit ohne Mithilfe der höheren Centren in Coordination zu bringen, und es vermögen sogar einige der theilweise differenzirten Centren im Rückenmark einfache Coordinationen zu bewirken ohne Mithilfe der übrigen. Wir wollen zunächst diese einfachen Coordinationen betrachten.

Wenn ein Kranker, der durch irgend eine Beschädigung des Rückenmarks gelähmt wurde, welche jedoch die Lenden-Anschwellung desselben unverletzt liess, am Fusse berührt wird, so pflegt er das Bein rasch wegzuziehen, jedoch nicht allein ohne dass das Gehirn dabei thätig wäre, sondern sogar auch ohne dass das Gehirn in irgend einer Weise afficirt würde, wenn nicht etwa indirect durch die Erschütterung des Bettes. Somit haben die verzweigten Körperchen und Fasern, welche in jenem Abschnitte des Rückenmarks, mit dem die zuleitenden und ableitenden Nerven des Beines verbunden sind, sich vorfinden, zu gleicher Zeit die Function, die nöthige Menge molecularer Bewegung auszugeben, sobald ihnen ein Reiz zugeleitet wird, und zugleich diese Bewegung derart nach den entsprechenden Muskeln des Beines hinzuleiten, dass die gehörige Bewegung resultirt.

Etwas verwickeltere Coordinationen kommen durch das Zusammenwirken mehrerer solcher Centren oder Theile der grauen Substanz zu stande, wie sie in benachbarten Abschnitten des Rückenmarkes enthalten sind. Bei dem Menschen ist es natürlich nicht leicht, diese Thatsache zu demonstriren, sie kann aber durch Versuche an niederen Wirbelthieren erläutert werden. Wird ein enthaupteter Frosch an der einen Seite gereizt, so bringt er sofort den

Digitized by Google

Hinterfuss der betreffenden Seite nach dieser Stelle und bewegt ihn so, als ob er den reizenden Gegenstand wegschieben wollte. Ja es geschieht noch mehr. Wenn man ein Messer an die Haut zwischen den beiden Hinterbeinen bringt, so wirken dieselben vereint in der Weise zusammen, dass das Messer weggestossen wird. Die Erklärung hiefür liegt darin, dass die nach besonderen Centren durch der Quere und der Länge nach verlaufende Commissurfasern geleiteten Reize auf verschiedene benachbarte Centren übertragen werden und dass diese dann durch ihre ableitenden Nerven die vermehrten Reize nach einer grösseren Anzahl von Muskeln hin lenken und entsprechend unter sie vertheilen.

Wie derartige bestimmte Coordinationen durch eine solche Einrichtung ausgeführt werden können, wird vielleicht eher verständlich, wenn wir uns erinnern, dass die Beziehungen zwischen gewissen Stellen der Haut und den Bewegungen, welche erforderlich sind, um die Extremitäten in Berührung mit denselben zu bringen, so ziemlich constant bleiben. Der Hinterfuss eines Frosches vermag einen gegebenen Punkt an der Seite des Frosches nur mit Hilfe einer einzigen bestimmten Muskelanpassung zu erreichen oder mindestens vermöge einer solchen, die nur innerhalb enger Grenzen schwankt, und da nun bei allen Fröschen in zahllosen Generationen nach einander die Proportionen der Theile und daher auch die Beziehungen der Muskelanpassung zu gewissen Stellen des Körpers thatsächlich dieselben blieben, so wird es verständlich, wie vermöge der im Laufe der Zeiten entstandenen organisirten Nervenveränderungen eine Berührung an irgend einer Stelle gerade jene combinirten Zusammenziehungen hervorzurufen im stande ist, die nöthig sind, um das Ende der Gliedmaassen an diesen Punkt hinzubringen.

Es mag hier noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass unsere Vorstellung von diesen Acten des Rückenmarks, dass es Coordinationen von Bewegungen seien, so lange unvollständig bleibt, als wir nur die Bewegungen der Muskeln in Betracht ziehen. Unter dem Begriff Bewegungen müssen wir alle längs der zuleitenden Nerven sich fortpflanzenden Reize verstehen, denn die Muskelbewegungen sind so abgemessen, dass ihre vereinten Resultate auch in besonderen Beziehungen zu diesen empfangenen Reizen stehen. Es besteht also eine Coordination zwischen den recipio-motorischen und den dirigo-motorischen Acten.

Wir können somit das Rückenmark als ein Centrum von

Digitized by Google

Coordinationen betrachten, die, obgleich einige derselben erhebliche Complicirtheit erreichen, doch im ganzen verhältnissmässig einfach sind — einfach wenigstens insofern, als die durch die Haut empfangenen Reize von allen Seiten her ziemlich gleich sind; einfach insofern, als jede Muskelanpassung wesentlich von fixirter oder unveränderlicher Art ist, und einfach endlich insofern, als die eine coordinirte Gruppe zusammensetzenden Acte thatsächlich gleichzeitig verlaufen.

Jenen verdickten und besonders differenzirten Theil des Rückenmarks, den man Medulla oblongata (das verlängerte Mark) nennt, mit Einschluss der Wurzeltheile des Pons Varolii, welche zunächst dabei liegen und in ihrem Bau so damit verknüpft sind, dass man beide nicht scharf von einander abgrenzen kann, dürfen wir im allgemeinen als ein Centrum zusammengesetzter Coordinationen bezeichnen. Das verlängerte Mark empfängt direct die Eindrücke des Gehör- und des Tastsinnes und indirect wird es durch die Corpora quadrigemina von den Gesichtseindrücken afficirt, während es zugleich Impulse nach den verschiedenen Muskeln der Augen, des Angesichts, der Kinnladen und des Mundes entsendet. Es bringt die Bewegungen aller vier Gliedmaassen in Combination, und indem es dieselben gleichzeitig regulirt, lässt es auch den Kopf und die Kinnladen mit den Gliedmaassen zusammenwirken. Die verschiedenen Eindrücke und Muskelbewegungen, welche bei dem Schlingacte nothwendig sind, bringt es in gehörige Beziehung zu einander. Es empfängt den Athemreiz und entsendet entsprechende Reize nach jenen Muskeln, welche den Brustraum vergrössern und verkleinern, wodurch es also Ein- und Ausathmung hervorbringt, und demgemäss ist es auch das Centrum, welches, indem es durch die kräftigen Reize der athmenden Oberfläche getroffen wird, nach den Athemmuskeln jene gewaltigen Impulse hinleitet, welche zum Husten und Niesen führen; wozu noch als derselben Classe angehörige Thätigkeiten Schreien und Gähnen hinzugefügt werden können. Endlich controllirt es durch den Vagus die Thätigkeiten des Herzens und diejenigen der übrigen Eingeweide. Es ist somit ein Centrum, nach welchem in manchen Fällen auf directem, in den meisten Fällen aber auf indirectem Wege Eindrücke von allen Theilen der äusseren Oberfläche sowohl als der Schleimhautauskleidung des Mundes, der Speiseröhre und der Lungen gelangen und welches auch directe oder indirecte Eindrücke, die durch höhere Sinnesorgane aufgenommen wurden, empfängt. Zu gleicher Zeit werden die untergeordneten

Digitized by Google

Centren, welche jeweils bestimmten Muskelgruppen vorstehen, durch dasselbe mit einander in Beziehung gesetzt und ihre jeweiligen einfachen Thätigkeiten so combinirt, dass zusammengesetzte Thätigkeiten daraus entstehen. Kurz es besitzt recipio-motorische Beziehungen zu allen den Theilen, welche mit der Aussenwelt in Verkehr treten, während es dirigo-motorische Beziehungen zu allen den Theilen aufweist, welche auf die Aussenwelt zurückwirken. Seine Function besteht demgemäss darin, complicirte Bewegungen in Anpassung an complicirte Reize abzumessen. Dies ist jedoch noch nicht Alles. Da es das Centrum ist, welches verwickelte und umfängliche Körperthätigkeiten veranlasst und leitet, die eine rasche Kraftausgabe nach sich ziehen, so ist es zugleich das Centrum, in welchem das Bedürfniss nach neuen Nahrungsstoffen sich geltend macht, und dadurch wird es zum Regulator des Kreislaufs, der Oxydation des Blutes und der Eingeweide-Thätigkeiten im allgemeinen. Offenbar sind also seine Coordinationen sehr zusammengesetzter Art verglichen mit denjenigen des Rückenmarkes — zusammengesetzt, weil die Eindrücke, welche zuleitende und centripetale Nerven demselben zuführen, nicht blos zahlreicher, sondern auch verschiedenartiger sind; zusammengesetzt ferner, weil die von ihm entsendeten Impulse gleichfalls zahlreicher und ungleichartiger sind, und zusammengesetzt endlich, weil es verwickeltere Handlungen in Zusammenhang bringt mit verwickelteren Reizen.

Die Functionen der beiden noch höheren Centren, des Kleinhirns und des Grosshirns, müssen wir noch in Ausdrücken derselben Art zu definiren suchen. Wie sollen wir uns hier ausdrücken? Diese beiden grossen zweilappigen Massen entstehen als Knospen aus der ursprünglich nahezu gleichförmigen craniospinalen Axe; indem sie sich aber vergrössern, werden ihre distalen Theile umfänglicher als ihre proximalen, so dass sie schliesslich auf kurzen Stielen zu sitzen scheinen. Jede von ihnen steht demnach mit dem verlängerten Mark in einer ähnlichen Beziehung wie das höhere Ganglion *H* in der schematischen Figur 4 zu dem niedrigeren Ganglion *F*, und wir haben daher guten Grund zu vermuthen, dass auch ihre Functionen denen analog sein werden, welche wir hypothetisch dem Ganglion *H* zuschrieben. Mit anderen Worten, wir können sie als Organe einer doppelt zusammengesetzten Coordination betrachten — als Organe, deren gemeinsame Aufgabe es ist, die bereits complicirten Eindrücke, welche das verlängerte Mark

Digitized by Google

empfangen hat, zu noch grösseren Gruppen in zahllos verschiedenen Graden abermals zu combiniren, und die ferner die Aufgabe haben, die bereits complicirten motorischen Impulse, welche vom verlängerten Mark ausgehen, so anzuordnen, dass daraus jene noch weit verwickelteren gleichzeitigen und aufeinanderfolgenden Gesammtthätigkeiten werden, die, indem sie jenen verwickelten Eindrücken angepasst sind, weit entlegene Ziele zu erreichen vermögen. Die allgemeine Richtigkeit dieser Definition kann, wie ich glaube, getrost angenommen werden, da sie eben einfach in etwas anderen Worten ein Ausdruck für dasjenige ist, was man in der gewöhnlichen Sprache vernünftige Thätigkeit nennt, welche gewöhnlich die Wirbelthiere um so mehr charakterisirt, je bedeutender gerade diese Centren entwickelt sind. Wird dies eingeräumt, so erhebt sich die fernere Frage: welche besondere Rolle spielen nun die beiden erwähnten grossen Organe in dieser doppelt zusammengesetzten Coordination? Es hat lange Zeit eine grosse Meinungsverschiedenheit hinsichtlich der speciellen Aufgabe dieser höchsten Ganglien bestanden und sie besteht auch heute noch, ganz besonders in betreff der Aufgabe des Kleinhirns. Ohne nun hier mehr als eine blosse Hypothese aussprechen zu wollen, wage ich doch eine nicht unwahrscheinliche Erklärung dafür aufzustellen.

Wenn die gemeinsame Thätigkeit der beiden Gebilde darin liegt, dass sie die Eindrücke und Acte, welche in den niederen Centren coordinirt wurden, zu noch grösseren Gruppen und in mannichfaltigerer Weise von neuem coordiniren, so müssen wir uns wohl fragen: gibt es irgend welche wesentlich verschiedene Arten der Ordnung, in welcher Eindrücke und Handlungen coordinirt werden können? Die naheliegende Antwort lautet, dass es die zwei wesentlich verschiedenen Ordnungen der Gleichzeitigkeit und der Folge gibt. Alle Erscheinungen bieten sich uns dar entweder als gleichzeitig oder als nach einander existirend. Wenn denn nun diese beiden höchsten Nervencentren, welche zusammen die allgemeine Function einer doppelt zusammengesetzten Coordination erfüllen, jeweils einen verschiedenen Antheil an diesen Functionen übernehmen, wie wir nach ihrer gesonderten Ausbildung wohl schliessen müssen, so dürfte kaum eine vernünftigere Annahme aufgestellt werden als die, dass die verschiedenen Ordnungen, in welche sie zusammengesetzte Eindrücke und Handlungen coordiniren, den beiden verschiedenen Ordnungen entsprechen, in welchen die Erscheinungen

Digitized by Google

uns entgegentreten können. Die auf solchem Wege a priori erreichte Hypothese sagt also kurz, dass das Kleinhirn ein Organ der doppelt zusammengesetzten Coordination im Raume, das Grosshirn aber ein Organ der doppelt zusammengesetzten Coordination in der Zeit sei.

Die a posteriorischen Zeugnisse scheinen, soweit ich dieselben geprüft habe, sowohl mit dieser Ansicht von der allgemeinen Function dieser Centren als mit der eben geäusserten von ihren beiderseitigen Functionen im Einklang zu stehen. Es findet eine vollständige Übereinstimmung zwischen der Hypothese und den scheinbar merkwürdigen Thatsachen statt, dass diese Centren theilweise zerstört werden können, ohne dass dadurch eine wahrnehmbare Leistungsunfähigkeit herbeigeführt wird, ja dass man dieselben vollständig entfernen kann, ohne dadurch das Vermögen zu zerstören, die weniger complicirten Eindrücke und Handlungen zu coordiniren. Nehmen wir an, wozu wir wohl berechtigt sind, dass die Zellen und Fasern, welche im Dienste der verwickelteren Coordinationen stehen, sich successive an der Oberfläche dieser Centren ausbilden, je weiter dieselben sich entwickeln, so lässt sich schliessen, dass es diese oberflächlichsten Theile sein werden, deren Abtragung die am wenigsten wahrnehmbare Folge für die Thätigkeiten haben wird, und dass die Wirkung auf die Thätigkeiten um so auffälliger werden muss, je mehr die den niederen Centren näher gelegenen Theile durch die Abtragung zerstört werden; und in der That wird dieses Resultat durch das Experiment vollkommen bestätigt. Nicht nur findet man, wie uns die Hypothese schon vermuthen liess, dass diese Nervenmassen verhältnissmässig gross sind bei allen den Geschöpfen, welche ihre verwickelten und andauernden Thätigkeiten sehr complicirten und entfernten Agentien der Aussenwelt anzupassen im stande sind, sondern wir können auch gewisse Beziehungen zwischen der Entwicklung jeder einzelnen dieser Nervenmassen und den besonderen Fähigkeiten der betreffenden Species nachweisen. Dahin gehört z. B. die Thatsache, dass das Kleinhirn bei den Raubvögeln eine ungewöhnliche Entwicklung zeigt, welche ja auch mit grosser Genauigkeit die Beziehungen der Distanz, der Richtung und der complicirten Formen sowohl als auch die verwickelten, solchen mannichfachen Eindrücken angemessenen Bewegungen zu coordiniren haben. Und anderseits bietet sich die Thatsache dar, dass das Grosshirn bei solchen Geschöpfen überwiegt, welche wie der Mensch

Digitized by Google

selbst das Vermögen besitzen, während längerer Perioden mannichfach verkettete zusammengesetzte Thätigkeiten den verwickeltsten und vielfach verketteten Eindrücken anzupassen.*

Natürlich darf diese Eintheilung der Functionen der Nervencentren in Coordinationen einfacher, zusammengesetzter und doppelt zusammengesetzter Art nur als Annäherung an die Wirklichkeit betrachtet werden. Eine bestimmte Abgrenzung lässt sich nicht ausführen. Die Functionen entstehen ja auch durch allmählich zunehmende Complication und ihre allgemeinen Gegensätze werden erst wahrnehmbar, wenn wir die Thatsachen in ihren gröbsten Umrissen ins Auge fassen. Hier jedoch, wo es sich darum handelt, eine Vorstellung von den Grundzügen der Nervenfunctionen in ihren successiven Entwicklungsstadien zu geben, haben auf das Einzelne eingehende nähere Bestimmungen kein Interesse für uns.

§. 23.

Einige wenige Worte müssen wir noch den Functionen jenes untergeordneten Nervenapparats widmen, dessen Structur wir im letzten Capitel gleichfalls kurz erwähnten — des Nervenapparats, welcher den vegetativen Vorgängen vorsteht. Es wird genügen, wenn wir die Functionen des vasomotorischen Theiles desselben als Beispiel für das Ganze nehmen.

---

* Hier möchte ich noch die Aufmerksamkeit des Lesers auf einige Abhandlungen in den Medical Times and Gazette vom 14. und 21. Dezember 1867 hinlenken, in welchen Dr. Hughlings Jackson einige Thatsachen und Schlüsse veröffentlicht hat, die vollständig mit diesen Erklärungen übereinstimmen, soweit die gemeinsame Function der grossen Nervencentren in Frage kommt.

Ferner ist bemerkenswerth, dass die oben vorgeschlagene Definition in erheblichem Grade mit den längst üblichen Vorstellungen zusammenfällt. Das Grosshirn wird allgemein als wesentlichstes Organ des Geistes anerkannt; Geist aber im gewöhnlichen Sinn des Wortes bedeutet ganz besonders eine verhältnissmässig verwickelte Coordination in der Zeit — das Bewusstsein eines Geschöpfes, das „vor und rückwärts schaut“ und die Erfahrungen der Vergangenheit benutzt, um sein Handeln in der Zukunft danach zu regeln. Gleicherweise stimmt die Function, welche dem Kleinhirn im vorhergehenden Paragraphen zugeschrieben wurde, theilweise mit derjenigen überein, welche Herr Flourens aus seinen Experimenten erschlossen hatte. Sie weicht jedoch in zweierlei Hinsicht davon ab. Sie besagt zugleich, dass das Kleinhirn nicht nur ein Organ für die Coordination von Bewegungen oder nur von synchronischen Bewegungen, sondern auch ein Organ für die Coordination von gleichzeitigen Eindrücken und für die Coordination der solchen gleichzeitigen Eindrücken angepassten synchronischen Bewegungen sei. Und ferner besagt unsere Definition,

Digitized by Google

Jeder vasomotorische Nerv hat seine Wurzeln sowohl im cerebro-spinalen als im sympathischen Nervensystem und übermittelt daher sämmtlichen Verzweigungen der Arterie, die er begleitet, alle die Impulse, welche von den Thätigkeiten der grösseren Nervencentren und der Muskeln sowohl als von den Thätigkeiten der Eingeweide ausgehen. Wahrscheinlich vermag die gewöhnliche Grösse des Reizes, welche sich längs des vasomotorischen Nerven fortpflanzt, blos die Muskelhäute der betreffenden Arterie in dem Grade zu erregen, dass dieselben ihre gehörige Elasticität behaupten. Stärkere Reize aber bringen auch bedeutende Veränderungen ihres Durchmessers hervor, und zwar sollen die von den sympathischen Fasern herkommenden Reize eine Zusammenziehung, die von den Fasern des cerebro-spinalen Systems kommenden dagegen eine Erweiterung verursachen. Einige dieser Veränderungen stehen in Beziehung zu Vorgängen, welche in den betreffenden Theilen selbst ablaufen, andere wieder zu solchen, welche in den wichtigsten inneren Organen oder im Körper überhaupt stattfinden. Allein alle zeigen uns, dass vermittelst des vasomotorischen Nervensystems die Blutgefässe der Art regulirt werden, dass sie stets dem allgemeinen und localen Bedürfniss genügen.

Es sei noch eine fernere zu dieser Classe gehörige Thatsache hinzugefügt, theils wegen ihres besonderen Interesses an sich und theils, weil sie gewisse ergänzende Nervenfunctionen, die bisher nicht erwähnt wurden, zu erläutern vermag. Wir haben bereits gesehen, dass das verlängerte Mark unter seinen mannichfaltigen Obliegenheiten auch diejenige besorgt, durch Vermittlung des Vagus die Thätigkeit des Herzens zu controliren. So lange der nach dem verlängerten Mark entweder von der Peripherie des Nervensystems oder von seinen grossen Centren aus übermittelte Reiz eine mässige Grösse nicht überschreitet, vermögen die in Folge davon durch den Vagus entsendeten Wellen molecularer Veränderung die Thätigkeit des Herzens nicht zu beeinträchtigen; vielleicht erhöhen sie dieselbe sogar. Wird aber das verlängerte Mark ausserordentlich stark gereizt,

---

dass nicht alle gleichzeitigen Eindrücke und ihnen angepassten synchronischen Bewegungen durch das Kleinhirn coordinirt werden, sondern nur die doppelt zusammengesetzten, als deren äussere Correlativa die verwickelten Combinationen von Attributen erscheinen, welche die Objecte von einander unterscheiden, und die zahlreicheren und mannichfaltigeren Localisirungen von Gegenständen in dem Raume, der sich über die nächsten Grenzen und den unmittelbaren Bereich des Organismus hinaus erstreckt.

Digitized by Google

so vermindert die gesteigerte Grösse des Reizes, den es nun aussendet, die Thätigkeit des Herzens oder bringt sie vollkommen zum Stillstand, wodurch ein Aufhören des Kreislaufes und in Folge davon Empfindungslosigkeit verursacht wird. Indem wir im Vorbeigehen bemerken, dass dies eine der merkwürdigsten Formen jener Coordination ist, welche das Nervensystem überall bewirkt, indem die Anordnung der Art ist, dass, wenn das Nervensystem übermässig thätig wird und seine wichtigsten Centren sich mit Blut überladen, sie selbst das Organ zum Stillstand bringen, welches ihnen Blut zuzuführen pflegt, — so haben wir uns nun zu fragen, wie es kommt, dass in diesem Fall die Fortleitung eines Reizes durch einen Nerven die Thätigkeit hemmt, statt sie hervorzurufen. Darauf lässt sich antworten, dass neben dem System von Nerven, welche zur Thätigkeit anregen, wie die Forschungen gezeigt haben, ein anderes System von Nerven vorkommt, welche die Thätigkeit vermindern — sogenannte Hemmungsnerven. Durch diese soll, wie man annimmt, das Gehirn eine Controle über das Rückenmark ausüben, indem es jene Reflexbewegungen einschränkt, welche, sobald die Verbindung mit dem Gehirn unterbrochen wird, so viel stärker hervortreten. Und durch einen dieser Nerven soll auch, wie daraus gefolgert wird, das verlängerte Mark über das Herz zu regieren vermögen, wenn die Gehirnreizung allzu stark wird.

Dem sei jedoch wie ihm wolle, jedenfalls erläutern die angegebenen Thatsachen die Art und Weise, auf welche das Nervensystem, während es die äusseren Thätigkeiten coordinirt, zugleich die inneren Thätigkeiten, welche jene möglich machen, in Coordination bringt. Der Leser braucht sich nun blos vorzustellen, dass durch ein System von anderen Nerven wieder andere Organe, welche die Absorption, die Aussonderung, die Absonderung u. s. w. besorgen, auf ähnliche Weise controllirt werden, und er wird dann ein für den vorliegenden Zweck genügendes Verständniss davon erlangen, auf welche Weise das Bedürfniss nach Nährstoffen und die Zufuhr derselben mit einander in Einklang gebracht werden.

§. 24.

Fassen wir die Functionen des Nervensystems, in Ausdrücken der Bewegung formulirt, zusammen, so wird es ganz nützlich sein, den erweiterten Umfang unseres Gesichtskreises zu beachten, zu dem wir gelangen, indem wir die gewöhnlichen Verwicklungen ausschliessen.

Digitized by Google

Wird irgend ein Theil eines Polypen berührt, so verbreitet sich die in diesem Theil hervorgebrachte Contraction allmählich im ganzen Körper. Hier sind zwei Dinge zu beachten. Es findet eine Fortleitung eines Reizes durch die nervenlose Sarcode statt, aus welcher sich das Geschöpf zusammensetzt, denn es werden schliesslich auch entferntere Theile beeinflusst. Ausserdem aber erfolgt eine Zunahme des Reizes, denn in successiven Augenblicken wird die Masse der eine Veränderung erleidenden Gewebe immer grösser. Somit zeigt die verhältnissmässig gleichartige Substanz dieser einfachen Thiere bereits die zwei wesentlichen Erscheinungen, welche uns das Nervensystem in allen Phasen seiner Entwicklung darbot: Fortleitung einer molecularen Bewegung und gleichzeitige Vermehrung dieser molecularen Bewegung. Diese wesentlichen Erscheinungen treten nun um so deutlicher hervor, je mehr sich das Nervensystem entwickelt, theils weil die hervorgerufenen Veränderungen sich auf engere Bahnen und kleinere Massen begrenzen und theils weil die Masse, aus der letztere gebildet werden, sich durch einen höheren Grad von allgemeiner Unbeständigkeit auszeichnet. Da nun die Functionen des Nervensystems, in Ausdrücken molecularer Bewegung formulirt, Functionen sind, welche in unbestimmter Weise auch von dem undifferenzirten Gewebe ausgeführt werden, aus dem das Nervensystem durch unmerkbare Übergänge hervorgeht, so ist klar, dass wir durch diese unsere Ausdrucksweise sowohl ihre niedrigsten als ihre höchsten Formen in einen Begriff zusammenfassen können, was sonst nicht möglich wäre.

Überdies lässt sich nur in diesen Ausdrücken eine zureichende Definition der voll entwickelten Nervenfunctionen geben. Wenn wir irgend ein subjectives Element zulassen, so wird unsere Definition unanwendbar auf alle jene Nerventhätigkeiten, welche keine subjectiven Begleiterscheinungen haben — welche ohne Gefühle ablaufen; und eine Vorstellung von den Nervenfunctionen, welche diejenigen des vegetativen Lebens ausschliesst, kann unmöglich vollständig sein. Anderseits gilt dagegen die Definition der Nervenfunction, dass dieselbe in der Fortleitung und Vermehrung von molecularen Bewegungen bestehe, für alle Fälle. Sie schliesst ebensowohl die Leitung eines auf einen Sinnesnerven ausgeübten Eindruckes als auch die Erregung von chemischen Umwandlungen in einer Drüse in sich.

Die Untereintheilung dieser allgemeinen Function in die oben vorgeschlagenen Gruppen der recipio-motorischen, libero-

Digitized by Google

motorischen und dirigo-motorischen Functionen hat gleichfalls den Vortheil grösserer Umfassendheit. Es gibt in der That kein gegenwärtig gebräuchliches Wort, das die Aufgabe, welche die zuleitenden Nerven gemein haben, genauer ausdrücken würde als das Wort zuleitend selbst. Ob eine Reizung seines äusseren Endes in einem zuleitenden Nerven eine Veränderung hervorbringt, welche eine reflectorische Zusammenziehung verursacht, oder ob sie eine Veränderung hervorbringt, welche eine sogenannte Empfindung zur Folge hat, ist ein Umstand von secundärer Wichtigkeit, wie schon dadurch bewiesen wird, dass die letztere durch Übung zur zuerst auftretenden Erscheinung werden kann. Der wesentliche, beiden gemeinsame Umstand ist der, dass sich Molecularbewegung von der Peripherie nach dem Centrum fortpflanzt. Ebenso verhält es sich auch mit den libero-motorischen Functionen. Ob die Vermehrung des mitgetheilten Reizes wie in den Ganglien des sympathischen Nervensystems keine subjective Begleiterscheinung hat oder ob diese wie im Gehirn sehr lebhaft hervortritt — in beiden Fällen haben wir jedenfalls ein Freiwerden von Molecularbewegung, und da dies den gemeinsamen Charakter der Veränderungen in den Nervencentren darstellt, so muss es auch die Definition ihrer gemeinsamen Function bestimmen. Auf gleiche Weise dienen alle ableitenden Nerven, ob sie nun Reize fortleiten, welche Zusammenziehungen in den Muskeln veranlassen oder Einschnürungen der Arterien verursachen oder in gewissen Drüsen chemische Veränderungen hervorrufen, stets wesentlich dazu, Wellen von Molecularbewegungen fortzupflanzen — Wellen, die dem Wesen nach gleicher Natur sind, obgleich die von ihnen in den Organen, nach welchen sie geleitet werden, hervorgerufenen Resultate soweit von einander abweichen und obgleich sie bald mit Bewusstsein verbunden sind, bald auch nicht.

Eine nähere Betrachtung der so classificirten Functionen enthüllt uns zwei wesentliche Thatsachen. Da wir das Nervensystem als ein Agens zur Erzeugung von Bewegungen auffassen, so ist klar, dass es wirksam ist durch Freimachen von successive grösseren Mengen molecularer Bewegung in den successiv gereizten Centren. Eine sehr geringe Veränderung am äusseren Ende eines zuleitenden Nerven bedingt eine relativ grössere Quantität von Veränderung in einem benachbarten Häufchen unbeständiger Nervensubstanz, von wo die Veränderung dergestalt vermehrt sich nach einem inneren Ganglion

Digitized by Google

fortpflanzt, um durch dasselbe ausserordentlich verstärkt weitergeleitet zu werden, bis endlich eine Reizmenge entfesselt ist, welche Muskelzusammenziehungen im ganzen Körper hervorzurufen vermag.

Indess sind diese Centren, in welchen Molecularbewegung freigemacht wird, zugleich die Stellen, in welchen sie coordinirt wird, und die grösseren und höheren Centren, welche successive grössere Mengen von Molecularbewegung entwickeln, sind zugleich die Stellen, in welchen successive complicirtere Coordinirungen zu stande kommen. Daraus ergibt sich das allgemeine Resultat, dass Hand in Hand mit jeder weiteren Entwicklung des Nervensystems, welche dasselbe in den Stand setzt, alle Theile des Körpers in wirksamerer Weise zu gleichzeitigen und aufeinanderfolgenden Thätigkeiten zusammenarbeiten zu lassen, eine Zunahme des Vermögens einhergeht, die Energie zu entwickeln, welche für solche grössere Aggregate von Thätigkeiten nöthig ist.

Diese Principien finden, wie wir sahen, in dem Falle, der uns am meisten interessirt, einen deutlichen Beleg. Es wäre überflüssig, die vor kurzem erst erreichten Ergebnisse noch einmal anzuführen. Nur eine Bemerkung mag noch beigefügt werden. In den Functionen der successive höheren Centren der Wirbelthiere, die ihren Gipfelpunkt im menschlichen Wesen erreichen, sehen wir das Gesetz der Entwicklung der Functionen im allgemeinen klar ausgedrückt (siehe Grundlagen der Philosophie, II. Theil, §. 142). Dieser Fortschritt von Coordinirungen, die unbedeutend und einfach, zu solchen, die grösser und zusammengesetzter sind, und endlich zu noch viel umfassenderen und doppelt zusammengesetzten, bietet eines der besten Beispiele für jene fortschreitende Integration von zugleich immer ungleichartiger und immer bestimmter werdenden Bewegungen dar, welche die Entwicklung unter allen ihren Formen charakterisirt.

Digitized by Google

IV. Capitel.

Die wesentlichen Bedingungen der Nerventhätigkeit.

§. 25.

Unter diesen ist die Continuität der Nerven-Substanz in erster Linie anzuführen. In einem Nerven, welcher entzwei geschnitten worden ist, wird ein Reiz nicht von einem Ende bis zum andern fortgepflanzt und ebenso verhindert das Durchschneiden eines Nerven-Centrums gleichfalls die Übertragung eines Impulses von dem einen der getrennten Theile auf den andern.

Die erforderliche Continuität besteht aber nicht einfach in der Continuität des ungestörten Contacts, es ist vielmehr die Continuität des molecularen Zusammenhanges erforderlich. Wenn man die beiden Enden eines zerschnittenen Nerven neben einander legt, so stellt das noch nicht die Nervenverbindung her. Selbst wenn nach einem Einschnitt das Fleisch in der Umgebung zusammengeheilt ist, so dauert es noch lange, bis die getrennten Nervenfäden sich wieder so vollständig vereinigen, dass sie Reize ebenso gut leiten wie zuvor.

Ferner darf auch keine Zerstörung der Continuität durch moleculare Desorganisation stattgefunden haben. Selbst ohne Theilung eines Nerven und ohne Beschädigung seiner Scheide kann doch in Folge von Krankheiten eine Veränderung eintreten, welche die Nervenfaser leistungsunfähig macht: eine Atrophie oder ein Verfall durch Zersetzung, was dann eine Andersanordnung jener Linien der eigenthümlichen stickstoffhaltigen Molecüle zur Folge hat, welche die Reizungswellen aufnehmen und weiter fortpflanzen.

§. 26.

Werden peripherische oder auch centrale Nervengebilde durch thatsächliche Unterbrechung des sei es molaren, sei es molecularen Zusammenhanges dauernd leistungsunfähig gemacht, so erfolgt dies für einige Zeit wenigstens durch Discontinuität des molecularen Gleichgewichts. Durch Druck ist man im stande, eine Andersanordnung kleinster Theilchen hervorzubringen, selbst in Substanzen, die einfach und verhältnissmässig hart sind, wie wir dies z. B. in

Digitized by Google

der Möglichkeit sehen, dadurch die Richtung der diamagnetischen Polarität in Metallen zu ändern. Wir dürfen daher erwarten, dass in Substanzen von complicirter Zusammensetzung und geringerem Zusammenhang ein Druck sehr leicht die Theilchen dazu bringen wird, ihre relativen Lagen zu verändern. Es ist daher gewiss nicht schwer zu verstehen, dass die Nervensubstanz mit ihrer in einem eigenthümlichen Gleichgewichtszustand befindlichen Molecularstructur, die auf jeden Reiz hin sofort aus dem einen ihrer isomerischen Zustände in den andern überzugehen geneigt ist, durch einen selbst noch so geringen Druck derartig modificirt werden kann, dass sie nicht mehr im stande ist, jene abwechselnden molecularen Andersanordnungen zu erleiden. Dem sei jedoch wie ihm wolle, Thatsache ist jedenfalls, dass eine der wesentlichen Bedingungen für die Nerventhätigkeit das Nichtvorhandensein eines irgend erheblichen Druckes ist.

Was die eigentlichen Nervenstämme betrifft, so lässt sich diese allgemeine Wahrheit leicht daran demonstriren. Eine um einen Nerven herumgelegte Unterbindung verhindert, dass ein an dem einen Ende angebrachter Reiz irgend welche Wirkung am anderen Ende hervorruft. Theilerscheinungen derselben Art sind allbekannt. Durch äussern Druck auf eine Gliedmaasse wird bekanntlich die Leitungsfähigkeit der betroffenen Nerven bedeutend herabgesetzt.

Dass Druck auf die im Centrum gelegenen Nervenzüge ihre Thätigkeit hindert oder ganz aufhebt, zeigt sich in jedem Falle von Paralyse. Ein Blutgerinnsel, das aus einem geborstenen Blutgefässe herausgetreten, oder eine kleine Menge von Lymphflüssigkeit, welche durch die allzu stark ausgedehnten Wandungen der Haargefässe hindurchgesickert ist, übt einen ungehörigen Druck auf gewisse Faserbündel an der Basis des Gehirns oder im Rückenmark aus, und die Folge davon ist, dass, wenn es zuleitende oder centripetale Fasern sind, dieselben nicht mehr irgend welchen Reiz von der Peripherie aus fortpflanzen, während, wenn es ableitende oder centrifugale Fasern sind, sie aufhören, Impulse nach den Muskeln überzutragen.

Gleiches gilt auch von den Nervencentren im ganzen. Ja der Druck scheint sogar ein noch grösseres Hinderniss für ihre Thätigkeiten zu sein als für diejenigen der Nervenstämme. Dass gewisse Formen von abnormer Hemmung der Nerventhätigkeit, die man als Schlafsucht bezeichnet, einfach auf aussergewöhnlicher Anfüllung

Digitized by Google

der Blutgefässe im Gehirn beruhen, ist sehr wahrscheinlich; da jedoch diese Erklärung von verschiedenen Seiten angefochten wurde, so dürfen wir nicht wohl einen Schluss darauf zu bauen wagen. Es gibt jedoch einen andern sehr schlagenden Beweis dafür. Ein Schädelbruch, welcher Absplitterung des Knochens über eine beträchtliche Strecke verursacht und in Folge dessen die Knochentheile in den Raum hineindrängt, der bis dahin vom Gehirn vollständig ausgefüllt wurde, hebt die Function des Gehirnes auf. Alle Reize, welche demselben zugehen, rufen nicht mehr geeignete coordinirte Bewegungen, ja meist überhaupt gar keine Bewegungen mehr hervor. Hat man aber vermittelst der Trepanation die hineingedrängten Knochentheile wieder entfernt, so nimmt das Gehirn, des auf ihm lastenden Druckes entledigt, sofort seine Thätigkeit wieder auf.

Eine fernere Stütze finden wir in den Thatsachen, die man als gerade entgegengesetzte Beweise ansehen kann. Wenn Übermaass von Druck die Nerventhätigkeit aufhebt, während der normale Druck gerade einen normalen Grad der Nerventhätigkeit gestattet, so darf man wohl schliessen, dass Nervenreize mit übermässiger Leichtigkeit fortgepflanzt werden, wenn der Druck zu gering ist. Da nun das Gehirn in einer beinah vollständig geschlossenen Kammer liegt, die nicht zusammensinken kann, so ist klar, dass, wenn die Blutgefässe des Gehirns sehr rasch entleert werden, die Massen von Nervenfasern, zwischen denen jene sich verzweigen, einem geringeren Druck als gewöhnlich ausgesetzt sind und in Folge dessen moleculare Veränderungen mit ungewöhnlicher Leichtigkeit durchgehen lassen werden; ganz gewöhnliche Eindrücke, die sich nach dem Centrum fortpflanzen, werden also aussergewöhnliche motorische Bewegungsimpulse hervorrufen. Daraus erklärt sich denn das scheinbar ganz sonderbare Factum, dass ein starker Blutverlust oder starke locale Blutarmuth, wenn sie durch Verstopfung einer Gehirnarterie verursacht wurde, zu Krämpfen Anlass geben kann. Ein solches Ergebniss ist in der That von vornherein als nächstes Resultat zu erwarten, bevor die ungenügende Ernährung ihre Wirkung geltend zu machen beginnt; nachher allerdings muss die Ernährungsstörung Entkräftung oder Lähmung zur Folge haben, und das ist auch in der That die Reihenfolge, in welcher die Erscheinungen thatsächlich ablaufen.

Gleiches erweist sich auch zutreffend für das peripherische Nervensystem. Die zuleitenden Nerven von Individuen, die, obschon

Digitized by Google

im übrigen gesund, doch sehr lockere Gewebe haben, sind häufig ungebührlich leicht reizbar und wir kennen Beispiele von ausserordentlicher localer Reizbarkeit, die meiner Ansicht nach dieselbe Erklärung zulassen. Man hat gefunden, dass ein durch unnatürliche Einschnürung seiner Arterien blutleer gemachter Arm dadurch auf niedrige Temperatur herabsinkt und zu atrophiren beginnt, dass aber nichtsdestoweniger seine zuleitenden Nerven durch elektrische Entladungen in aussergewöhnlichem Grade beeinflusst werden können.* Ein ungenügender Druck auf die Nervenstämme scheint in der That eine wohl mögliche Ursache dieses sonst unerklärlichen Resultates zu sein.

§. 27.

Die Beweise dafür, dass eine über einem gewissen Grade sich haltende Temperatur eine wesentliche Bedingung für die Fortdauer der Nerventhätigkeit darstellt, sind nur schwer von den Beweisen dafür zu trennen, dass die Fortdauer der Nerventhätigkeit auf der gehörigen Blutcirculation beruht, denn die eine Bedingung ist gewöhnlich die Begleiterscheinung der andern. Nichtsdestoweniger haben wir Gründe zu der Annahme, dass abgesehen von der Zufuhr nährender Stoffe auch eine hinlängliche Zufuhr von freier molecularer Bewegung nothwendig ist.

Die allgemeine Beobachtung, dass kaltblütige Thiere verhältnissmässig unthätig sind, lässt zwar die Erklärung zu, dass ihre niedrige Temperatur auf ihrer Unthätigkeit beruhe, ebensogut aber auch die, dass ihre Unthätigkeit die Folge ihrer niedrigen Temperatur sei, denn beide Factoren wirken in einer solchen Weise auf einander ein, dass man von keinem mit Bestimmtheit sagen kann, er sei die Ursache des andern. Jene Reptilien aber, welche während des kalten Wetters ruhig daliegen und erst lebendig werden, wenn sie von der Sonne durchwärmt worden sind, bieten uns die gewünschten Belege dar. Wenn man auch behaupten könnte, dass ihre grössere Lebhaftigkeit aus der beschleunigten Circulation und Versorgung des Blutes mit Sauerstoff entspringe, so müssen wir doch im Hinblick darauf, dass das Herz und die Lungen von ihren eigenen Nervencentren aus in Thätigkeit gesetzt werden, annehmen, dass erst die

* Ich verdanke diese Thatsache Herrn Dr. Bastian, welcher dieselbe bei einem seiner eigenen Patienten beobachtet hat.

Digitized by Google

Erwärmung dieser Nervencentren durch äussere Wärme den Anstoss für die anderen Veränderungen in diesen Thieren gegeben hat, welche nur eine geringe Fähigkeit besitzen, durch eigene Thätigkeit Wärme hervorzubringen.

Zur Stütze dieser Auffassung kann ich hier eine entgegengesetzte Thatsache anführen. Wenn lebhaft bewegliche Geschöpfe, die unter gewöhnlichen Verhältnissen im stande sind, hinlängliche Wärme in sich selbst zu produciren, solchen Verhältnissen ausgesetzt werden, dass sie ihre Wärme rascher verlieren, als sie dieselbe wieder ersetzen können, so sinkt ihre Nerventhätigkeit herab und schliesslich hören sie ganz auf, sich zu bewegen. Bei einem Winterschlaf besitzenden Thiere beobachten wir eine alljährliche Wiederkehr dieser Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung und selbst für die anderen Säugethiere, welche keinen Winterschlaf haben, so gut wie für uns selbst gilt der Satz, dass länger andauernde Einwirkung ausserordentlicher Kälte die Nerventhätigkeit herabsetzt und eine starke Neigung zum Schlafen hervorruft und dass der Tod eintritt, wenn die Körpertemperatur noch tiefer heruntersinkt.

Dass localer Verlust von Wärme, wenn er sehr weit geht, locale Unthätigkeit der Nerven zur Folge hat, geht aus der Thatsache hervor, dass Körpertheile, welche sei es auf natürlichem, sei es auf künstlichem Wege stark abgekühlt wurden, beliebig gestochen oder geschnitten oder gequetscht werden können, ohne dass dabei die gewöhnlichen Reize nach den Nervencentren hin sich fortpflanzen. Allerdings ist richtig, dass, wo die Abkühlung einen hohen Grad erreicht hat, gewöhnlich eine theilweise Blutentleerung damit verbunden ist, aber wenn dies nicht der Fall ist, wie z. B. wenn an einem Wintertage die Blutgefässe in der gerötheten Hand stark gefüllt erscheinen, so zeigt sich nichtsdestoweniger, dass der Wärmeverlust eine Herabstimmung der Nerventhätigkeit nach sich zieht. Dass Gleiches auch für die entsprechenden Nervencentren gilt, ergibt sich aus der bekannten Verwendung der Kälte als therapeutisches Mittel. Man pflegt Eisumschläge auf den Kopf zu verschreiben, wenn eine übermässig starke Thätigkeit des Gehirns vorhanden ist, und Eis auf das Rückenmark gelegt ist ein Mittel, um die reflectorische Reizbarkeit zu vermindern.

Es mag noch hervorgehoben werden, dass diese Abhängigkeit der Nervenleistung von der Wärmezufuhr uns eine indirecte Stütze der in den vorhergehenden Capiteln niedergelegten Anschauungen

Digitized by Google

darbietet. Wenn, wie angenommen wurde, die längs eines Nervenfadens sich fortpflanzende Reizung in einer isomerischen Veränderung besteht, bei welcher von jedem Molecül ein gewisser Betrag an Bewegung abgegeben wird, während es die aufgestaute Welle an seinen nächsten Nachbar abgibt — wenn die Wiedererlangung des vorhergehenden isomerischen Zustandes eine entsprechende Absorption von Molecularbewegung aus den umgebenden Geweben voraussetzt, dann ist klar, dass die Schnelligkeit, mit welcher die Nervenfaser diesen früheren isomerischen Zustand wieder zu erlangen vermag und zur Übertragung einer neuen Welle molecularer Veränderung geeignet erscheint, in directem Verhältniss stehen muss zur Wärme der umgebenden Gewebe.

§. 28.

Dass Nerven und Nervencentren nur so lange thätig sind, als sie mit den Materialien versehen werden, welche ihnen die Blutgefässe zuführen, ist eine allbekannte Thatsache. Die in irgend einem Theile vorhandene Blutmenge und die Schnelligkeit, mit welcher neues Blut nach diesem Theile hingetrieben wird, beeinflussen den Grad der Nerventhätigkeit in demselben.

Allgemeine Blutarmuth ist eine Ursache von Schlaffheit des Nervenlebens: ist die Gesammtsumme des Blutes im Körper sehr viel geringer als gewöhnlich, so sind es die grossen Nervencentren, welche unter allen Organen zuerst diese Veränderung empfinden. Zeitweiliger Blutverlust ruft eine Ohnmacht oder plötzliche Hemmung der Gehirnthätigkeit hervor und dauernder Blutmangel wird von einer Schwäche begleitet, welche auf geringere Nervenentladungen zurückschliessen lässt. Und selbst wenn kein Blutverlust stattgefunden hat, so tritt doch augenblickliche Empfindungslosigkeit ein, sobald das Herz aufhört, das Gehirn mit frischem Blute zum Ersatz des darin enthaltenen zu versorgen. Oder wenn eine chronische Schwäche der Herzthätigkeit vorhanden ist, so verbindet sich damit eine entsprechende Verminderung der nervösen Leistungen; wo aber die Gesammtmenge des Blutes das gehörige Maass erreicht und auch das Herz keinen Fehler besitzt, da können doch locale Störungen der Nerventhätigkeit durch locale Anämie verursacht werden, sei es in Folge einer Arterienerweiterung oder einer sogenannten Embolie — wenn nämlich eine Arterie durch ein Blutgerinnsel verstopft wird. So wird z. B. Lähmung durch Embolie derjenigen Blutgefässe

Digitized by Google

des Gehirns hervorgerufen, welche den höchsten Theil des motorischen Abschnittes versorgen.

Auch hier leiten uns die entgegengesetzten Thatsachen auf die Erkenntniss desselben allgemeinen Verhältnisses hin. Wenn unter sonst normalen Bedingungen ein Nervencentrum sehr stark mit arteriellem Blut gefüllt wird, so antwortet es mit ungewöhnlicher Schnelligkeit auf die empfangenen Reize und entwickelt mehr als die normale Kraftmenge, was dann entweder in secundären Nervenveränderungen oder in Muskelbewegungen oder in beiden zugleich zum Ausdruck kommt. Oder nehmen wir wieder an, dass keine Hyperämie des Nervencentrums vorhanden sei, so wird doch, sobald das Herz mit ungewöhnlicher Schnelligkeit Blut dorthin treibt, seine libero-motorische Function gesteigert erscheinen.

An der Peripherie des Nervensystems treten ähnliche Schwankungen in der Leistungsfähigkeit in Folge ähnlicher Schwankungen der Circulation auf. Eine durch Zusammenziehung der Blutgefässe bewirkte Verringerung der vorhandenen Blutmenge ist wahrscheinlich eine der Ursachen, welche in einem der Kälte ausgesetzten Körpertheile die Nervenreizbarkeit herabsetzen, und auf dieselbe Ursache lässt sich wohl auch theilweise die verhältnissmässige Langsamkeit zurückführen, mit welcher die Muskeln dieses Theiles auf die motorischen Anstösse antworten. Wenn wir statt eines localen Blutmangels eine Verlangsamung oder einen Stillstand des localen Blutstromes haben, so werden die Nerven des betreffenden Theiles gleichfalls in entsprechendem Grade leistungsunfähig: als Beispiel diene die Blindheit, welche als Folge der Verstopfung der centralen Netzhautarterie eintritt, oder das allmähliche Schwinden der Empfindlichkeit einer Hautstelle, wenn das dieselbe versorgende Blutgefäss unterbunden worden ist.

Umgekehrt verursacht Übermaass von Blut in der Umgebung der peripherischen Nervenfasern eine aussergewöhnliche Reizbarkeit derselben. Durch einen leisen Druck auf die Haut im normalen Zustande wird den zuleitenden Nerven ein so geringer Reiz mitgetheilt, dass dadurch kaum irgend welche Rückwirkung von den Centralorganen verursacht wird. Ist aber die Haut stark entzündet, so reizt eine ebenso leise Berührung die Nerven so stark, dass die Störung, wenn sie von den Centralorganen reflectirt wird, ein Zucken des ganzen Körpers hervorrufen kann. Und besteht neben dem localen Überschuss in der Menge des Blutes noch eine Beschleunig-

Digitized by Google

ung des Blutstroms, so tritt eine noch grössere Steigerung der localen Nerventhätigkeit ein. Es ist eine allbekannte Thatsache, dass unter sonst gleichen Umständen ein entzündeter Körpertheil eine grössere Empfindlichkeit bekommt, wenn irgend etwas die Thätigkeit des Herzens steigert.

§. 29.

Die Nerventhätigkeit hängt nicht allein von der Menge des zugeführten Blutes, sondern auch von der Qualität desselben ab — von dem Mengenverhältnisse der in demselben enthaltenen nothwendigen Elemente.

Für diesen Satz müssen wir uns mehr mit allgemeinen als mit speciellen Beweisen begnügen. Wir wissen nur wenig über die Schwankungen in der Zusammensetzung des Blutes und noch weniger über die Beziehungen zwischen diesen und den Schwankungen der Nerventhätigkeit. Dass ein sehr armes Blut, wie z. B. bei wassersüchtigen Personen (deren Gewebe sich mit Wasser erfüllen, weil das dünne Serum allzuleicht durch die Wandungen der Haargefässe durchsickert), in der Regel mit Entnervung sich verbindet, ist ziemlich klar und wir dürften kaum fehl gehen, wenn wir annehmen, dass anderseits ein reichlich mit den Bestandtheilen der Nervensubstanz versehenes Blut auch eine bedeutende Entwicklung von Nervenkraft nach sich zieht.

Allein es gibt indirecte Beweise, welche diese spärlichen directen Beweise zu unterstützen im stande sind. Denn aus den mannichfaltigsten Erscheinungen lässt sich schliessen, dass durch Hinzufügung bestimmter Stoffe zum Blut ungewöhnliche Mengen von Nerventhätigkeit hervorgerufen werden können. Alkohol, Stickoxyd, die pflanzlichen Alkalien und andere Reizmittel sind allerdings keine Bestandtheile der Nervensubstanz und ebensowenig ist Grund vorhanden, anzunehmen, dass sie an die Stelle solcher Bestandtheile treten könnten. Wahrscheinlich besteht ihr unmittelbarer Einfluss darin, dass sie gewisse Veränderungen der Nervensubstanz hervorrufen oder bedeutend erleichtern und auf diese Weise ein aussergewöhnliches Freiwerden von Molecularbewegungen verursachen. Indem sie aber zeigen, dass die Einführung besonderer Substanzen in das Nervensystem die Nerventhätigkeit zu steigern vermag, lassen sie es sehr einleuchtend erscheinen, dass in der That die Nerventhätigkeit theilweise wenigstens von der Zufuhr von

Digitized by Google

Substanzen abhängen muss, welche das Nervengewebe ebenso rasch wieder ersetzen, als es durch die Thätigkeit zersetzt worden war.

Wir dürfen auch noch eine andere qualitative Erscheinung positiver Art nicht ausser Acht lassen. Das Blut muss genügenden Sauerstoff enthalten. Worin die eigentliche Wirkung des Sauerstoffes besteht, ob er ein directer Zersetzer der Gewebe mit Einschluss des Nervengewebes ist oder ob er einfach durch seine Gegenwart die molecularen Disintegrationen erleichtert, welche auf andere Weise hervorgerufen werden, oder ob er sogar nur dazu dient, sich mit den Producten solcher anderweitig verursachter Disintegrationen zu verbinden und sie hinwegzuführen, das sind Fragen, über welche noch viele Meinungsverschiedenheiten bestehen. Allein darüber besteht kein Zweifel mehr, dass ein mit Sauerstoff reichlich versehenes Blut durchaus nothwendig ist. Und auch darüber herrscht kaum noch einige Unklarheit, dass eine allgemeine Beziehung stattfindet zwischen dem Grade der Sauerstoffversorgung und dem Grade der Nerventhätigkeit.

§. 30.

Während es zur Forterhaltung der Nerventhätigkeit nothwendig ist, dass gewisse Stoffe im Blute vorhanden sind, erscheint es ebenso nothwendig, dass gewisse andere Stoffe aus demselben fortgeschafft werden, oder genauer gesagt, dass sie nur in geringen Mengen vorhanden seien. Es sind dies die zusammengesetzten Substanzen, welche aus der Zersetzung der Gewebe mit Einschluss des Nervengewebes hervorgehen. Die beiden wichtigsten Stoffe dieser Art sind Kohlensäure und Harnstoff.

Wenn die Ausathmung der Kohlensäure durch die Lunge bedeutend verlangsamt wird, so tritt Lethargie ein, Reizungen an der Peripherie des Nervensystems sind nicht mehr im stande, die gewöhnlichen Rückwirkungen hervorzurufen. Ist die Ausathmung vollkommen sistirt, so tritt sehr bald vollständige Empfindungslosigkeit ein, worauf dann sogleich auch eine Aufhebung der untergeordneten Nerventhätigkeiten und in Folge dessen aller Functionen erfolgt. Und diese Wirkungen erscheinen noch viel rascher, wenn etwa gar eine Aufnahme von Kohlensäure durch die Lungen stattgefunden hat, statt dass die im Innern erzeugte Kohlensäure nur in ihrer Ausscheidung gehemmt worden ist.

Auf ganz ähnliche, nur weniger rasche Weise wird eine Ab-

Digitized by Google

nahme und ein schliesslicher Stillstand der Nerventhätigkeit bewirkt durch Anhäufung des Harnstoffes oder der denselben vertretenden stickstoffhaltigen Producte im Blute. Wenn die Nieren ihre Function nicht mehr erfüllen oder wenn die stickstoffhaltigen Verbrauchsproducte, welche sie aus dem Blute abgeschieden haben, verhindert sind, den Körper zu verlassen, und in Folge dessen wieder aufgesogen werden, so ist die Folge davon eine Unthätigkeit des Nervensystems, welche bald in Schlafsucht übergeht und schliesslich mit dem Tode endigt.

§. 31.

Dies sind die wesentlichen Bedingungen der Nerventhätigkeit, so ausführlich dargestellt, als es hier überhaupt erforderlich war. Wir haben manche Einwendungen übergangen und zahlreiche Beweise ausser Acht gelassen. Wenn wir nun diese wichtigsten Thatsachen, welche allein den Psychologen angehen, zusammenzufassen versuchen, so ist es wohl nicht unnütz, zugleich darauf hinzuweisen, wieweit sie mit den allgemeinen Anschauungen über die Structur und Function des Nervensystems harmoniren, welche in den vorhergehenden Capiteln niedergelegt worden sind. Alle diese Vorbedingungen der Nerventhätigkeit lassen sich offenbar unterscheiden in Vorbedingungen für die Erzeugung von molecularen Bewegungen und Vorbedingungen für die Übertragung von molecularen Bewegungen.

Wenn Molecularbewegung frei gemacht werden soll, so muss eine Zersetzung stattfinden, und daher muss, um die Entladung molecularer Bewegung andauern zu lassen, die Zersetzung möglichst erleichtert werden. Da nun die Menge der Verbrauchsproducte einen Maassstab für die Menge der entwickelten Kraft abgibt, so folgt daraus, dass das Nervensystem einer reichlichen Zufuhr und eines raschen Wechsels des Blutes bedarf, da ja mit dem Blute die Stoffe herbeigebracht werden, welche eine Disintegration fördern. Gleiches gilt auch von der Athmung, die wir als einen Process betrachten können, bei welchem Sauerstoff aufgenommen wird, der direct oder indirect die Umwandlung der Stoffe unterstützt, und so verhält es sich auch mit der Ausscheidung jener Verbrauchsproducte, welche die Umwandlung hindern. Einem fortwährenden Verbrauche aber muss ein fortwährender Wiederersatz gegenüberstehen. Wenn die Thätigkeit des Nervensystems andauern soll, so muss es ebenso

Digitized by Google

rasch wieder gebildet werden, als es zersetzt worden ist. Daraus erklärt sich, warum ein Blut erforderlich ist, welches einen grossen Reichthum an Nervenbestandtheilen enthält. Hieraus erklärt sich ferner, dass da gerade, wo eine lebhafte Nerventhätigkeit stattfindet, möglichst reichliche Blutzufuhr nöthig erscheint, und daraus entspringt auch die Nothwendigkeit einer raschen Circulation, um das verbrauchte Blut durch frisches Blut zu ersetzen.

Ebenso vollständig entsprachen die verschiedenen wesentlichen Bedingungen für die Übertragung der Nervenreize unserer Hypothese, dass nämlich die übertragene Reizung nichts anderes sei als eine Welle isomerischer Veränderung. Denn wenn dies der Fall ist, so sehen wir sofort ein, warum nicht blos die Contacts-Continuität, sondern auch die Molecular-Continuität einer Nervenfaser nöthig ist. Wir erkennen daraus ferner, wie ein Druck, indem er jenes zarte moleculare Gleichgewicht stört, wodurch allein der rasche Wechsel isomerischer Zustände möglich gemacht wird, eine Fortpflanzung von Nervenentladungen verhindern kann. Und wir erhalten eine Erklärung der Thatsache, dass das Vorhandensein von freier Molecularbewegung oder von Wärme nöthig ist, um einen Nerven in den Stand zu setzen, beständig wieder den zur Übertragung von Veränderungswellen geeigneten Zustand anzunehmen.

Bevor wir dieses Capitel schliessen, müssen wir noch darauf aufmerksam machen, dass diese zahlreichen wesentlichen Bedingungen der Nerventhätigkeit niemals zu derselben Zeit in gleichem Grade erfüllt sind, sondern meist in verschiedenen Graden und Combinationen zusammentreten, und dass sie, indem sie bald einander fördern und bald einander entgegenwirken, Resultate hervorbringen, die sehr verwickelt sind und einen häufig in Verwirrung setzen können. So sind z. B. die Substanzen, welche direct das Nervensystem erregen, gewöhnlich auch Mittel, welche den Gasaustausch in den Lungen verlangsamen und dadurch den Gesammtzustand des Nervensystems herabzusetzen geeignet sind; und diese sich widersprechenden Einwirkungen, die in verschiedenen Individuen auch in ganz verschiedenem Maasse und in demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten verschieden wirksam sein können, bringen häufig ganz entgegengesetzte Folgen hervor oder bedingen zuerst die eine und dann die andere Erscheinung. Ferner trägt Reichthum an Blut, indem er eine lebhafte Ernährung der Nervencentren erleichtert, offenbar zur Erhöhung der Nerventhätigkeit bei; allein es gibt einen plethorischen

Digitized by Google

Zustand, der nicht mit lebhafter Nerventhätigkeit verbunden ist, während anderseits die Entkräftung mit entsprechender Verarmung des Blutes ein Stadium durchläuft, in welchem Delirium eintritt als Folge der ausserordentlich raschen Disintegration der Nervencentren. Ähnliche Widersprüche, die allzu zahlreich sind, um hier sämmtlich erwähnt zu werden, kommen überall vor. Diese Verwickelung der Verhältnisse müssen wir wohl im Auge behalten und in jedem einzelnen Falle gebührende Rücksicht darauf nehmen.

V. Capitel.

Nervenreizung und Nervenentladung.

§. 32.

Jedes Agens, das den Molecularzustand eines Nerven zu ändern im stande ist, wirkt so auf den Nerven ein, dass derselbe jene eigenthümliche Veränderung hervorbringt, die er gewöhnlich hervorzubringen pflegt. Das Experiment beweist, dass jeder Nerv durch Reize jeder beliebigen Art immer nur dieselbe Wirkung hervorzubringen veranlasst wird, oder genauer gesprochen: man findet, dass die Wirkung stets von gleicher Art ist, wo immer dieselbe ihrer Natur nach der Beobachtung zugänglich ist.

Wenn z. B. das blosgelegte Ende eines Nerven, der in einen Muskel eintritt, rauh angefasst wird, so zieht sich der Muskel zusammen. Wird derselbe durch ein Alkali oder durch eine Säure geätzt, so zieht sich der Muskel zusammen. Wird derselbe galvanisirt, so erfolgt eine Zusammenziehung des Muskels. Wird er plötzlich erwärmt, so tritt dieselbe Erscheinung ein. Gleiches gilt von einem vasomotorischen Nerv. Das Reizmittel mag mechanischer, chemischer, thermischer oder elektrischer Natur sein, stets tritt am peripherischen Ende dieselbe Veränderung im Zustande der benachbarten Arterien ein.

Eine andere verwandte Thatsache ist die, dass ein Nerv an dem Ende, welches normaler Weise den Reiz aufzunehmen pflegt, oder an irgend einer Stelle zwischen diesem Ort und dem von demselben versorgten Organ erregt werden kann und dass stets die

Digitized by Google

hervorgerufenen Wirkungen dieselben bleiben — ihrer Natur nach wenigstens, wenn auch nicht dem Grade nach. Wie schon oben erwähnt wurde, nimmt die Grösse der hervorgerufenen Veränderung mit der Länge des Nerven zu, durch welchen der Anstoss fortgepflanzt wird. Die Qualität aber dieser Veränderung bleibt dieselbe, mag der Reiz an einer näheren oder entfernteren Stelle applicirt werden.

Diese letztere Wahrheit stimmt ebenso wie die erstere vollständig mit der Voraussetzung überein, von der wir bis jetzt ausgegangen sind. Wenn die Störung, welche längs eines Nerven fortschreitet, eine Welle isomerischer Umwandlung ist, so muss nothwendig die Art der Wirkung dieselbe bleiben, welcher Reiz immer die erste Ursache war und wo immer derselbe seinen Anfang genommen haben mag.

§. 33.

Ein Nerv ist keiner andauernden Reizung noch auch einer andauernden Entladung fähig. Eine fortgesetzte Einwirkung irgend welcher Art auf ein Nervenende oder auf die Schnittfläche eines Nerven ruft keineswegs eine fortgesetzte Wirkung an den damit zusammenhängenden Nervenendigungen oder peripherischen Organen hervor.

Nehmen wir an, der einen Muskel versorgende Nerv sei blosgelegt und entzweigeschnitten worden, so wird der Muskel sich plötzlich zusammenziehen, sobald der blosgelegte Theil des Nerven plötzlich gedrückt wird; ein Fortdauern des Druckes aber verursacht keineswegs eine fortdauernde Zusammenziehung. Oder wird jener in einen elektrischen Strom eingeschaltet, so tritt wieder Zusammenziehung des Muskels ein in dem Augenblicke, wo der Strom geschlossen wird; die Zusammenziehung dauert aber nur einen Moment und die spätere Fortdauer des Stromes erzeugt keinerlei wahrnehmbare Wirkung. Um die Muskelzusammenziehung dauernd zu machen, muss man eine rasche Folge von einzelnen Reizen durch den Nerven hindurchsenden. Ist der Nerv in einen elektrischen Strom eingeschoben worden, an dem sich eine Einrichtung zur raschen Unterbrechung und Wiederschliessung des Stromes befindet, so zieht sich der Muskel bei jeder Schliessung des Stromes zusammen, und wenn diese abwechselnden Öffnungen und Schliessungen sehr rasch aufeinanderfolgen, so wird die Zusammenziehung des Muskels in

Digitized by Google

Wirklichkeit andauernd. Diese Thatsache lässt sich durch das Experiment an einem todten Frosche ebenso wie an einem lebenden Menschen darthun. Ein Mensch, der die beiden Metallcylinder umfasst, welche die Pole einer magneto-elektrischen Maschine bilden, ist nicht im stande, diese Cylinder loszulassen, wenn der intermittirende Strom durch seine Arme hindurchgeht. Dieselbe Erscheinung tritt ein, wenn die Reize mechanischer statt elektrischer Natur sind. Wird das abgeschnittene Ende eines motorischen Nerven einer raschen Folge von Berührungen unterworfen, so wird dadurch der davon versorgte Muskel in einen Zustand von Tetanus versetzt.

Die Thatsache, dass der sogenannte Nervenstrom aus successiven Wellen besteht, ist von grosser Bedeutung. Wir werden im Folgenden noch finden, dass sich daraus viele wichtige Sätze ableiten lassen. Für den Augenblick wird es genügen, wenn wir darauf hinweisen, wie vollständig dies mit der Hypothese im Einklang steht, auf die wir uns bisher gestützt haben. Wenn ein Nervenreiz in Gestalt einer Welle molecularer Veränderung fortschreitet — wenn diese Welle so beschaffen ist, dass die Molecüle von Nervensubstanz aus einem isomerischen Zustand in einen anderen übergehen, so sind sie, nachdem sie den Stoss oder Reiz weiter befördert und noch verstärkt haben, so lange unfähig, irgend eine neue Wirkung auszuüben, als bis sie ihren bisherigen isomerischen Zustand wieder angenommen haben. Demzufolge bedingt schon die eigentliche Natur des Processes mit Nothwendigkeit den intermittirenden Charakter der Nerventhätigkeit.

§. 34.

Die Fortleitung eines Reizes durch einen Nerven nimmt eine wahrnehmbare Zeit in Anspruch. Die Geschwindigkeit variirt, wie die Messungen von Professor Helmholtz gezeigt haben, von ungefähr 26 Meter bis zu 32 Meter in der Secunde. Ohne Zweifel ist Verschiedenheit der Constitution die wesentliche Ursache dieser Abweichungen — von Abweichungen, auf denen auch jene eigenthümliche Verschiedenheit beruht, welche von den Astronomen als die sogenannte „persönliche Gleichung“ anerkannt wird.

Diese Eigenthümlichkeit liefert uns jedoch abermals eine Stütze für die Ansicht, dass eine nervöse Entladung eine Welle isomerischer Umformung sei. Wenn der durch eine Reihe von Molecülen sich fortpflanzende Reiz derart ist, dass er nicht dauernd ihre relativen

Digitized by Google

Lagen ändert, so kann die Übertragung des Reizes ungeheuer rasch vor sich gehen, weil die Menge der zu erzeugenden molecularen Bewegung ausserordentlich klein ist. Müssen aber die Molecüle verlagert werden — müssen, wie dies bei der isomerischen Umwandlung der Fall ist, die Bestandtheile jedes zusammengesetzten Molecüls ihre relativen Lagen ändern, so wird die Menge der dabei erzeugten molecularen Bewegung verhältnissmässig sehr gross, und da die Erzeugung dieser Bewegung in jedem einzelnen Molecül stattfindet, bevor das nächste davon beeinflusst wird, so muss nothwendig die Übertragung des Reizes bedeutend verlangsamt werden.*

---

* Vielleicht haben wir uns hier schon allzu ausführlich über die Natur der Nerventhätigkeit ausgelassen. Allein bevor ich den Gegenstand verlasse, muss ich noch einige wichtige Thatsachen zur Erläuterung beifügen, welche zu meiner Kenntniss gekommen sind, während dieses Capitel geschrieben wurde. Sie sind in einer Arbeit von Herrn Gore enthalten, die in den Transactions of the Royal Society für 1858 veröffentlicht ist und die allotropischen Veränderungen beschreibt, welche das auf elektrischem Wege niedergeschlagene Antimon erleidet. So niedergeschlagenes Antimon nimmt nämlich je nach den Verhältnissen zwei verschiedene Formen an, es ist entweder eine dunkle amorphe und unbeständige oder eine graue krystallinische und beständige Masse. Wenn eine Masse amorphen Antimons an dem einen Ende gereizt wird, so beginnt ein Übergang in krystallinisches Antimon, welcher sich beinah augenblicklich durch die ganze Masse hindurch verbreitet, wobei eine bedeutende Wärmeentwicklung stattfindet. Ein sanfter Schlag mit einer harten Substanz genügt, um diese Umwandlung einzuleiten. Die Berührung einer Ecke mit einem heissen Körper ruft gleichfalls diese Wirkung hervor, und ebenso wird dieselbe durch einen elektrischen Funken erzeugt. Eine Temperatur noch unter derjenigen des siedenden Wassers genügte, um die Veränderung hervorzurufen, und Herr Gore fand, dass in demselben Maasse, als die ganze Masse sich bis zu dieser Temperatur erwärmte, die Metamorphose sich leichter vollzog und mit grösserer Geschwindigkeit fortschritt. Wenn ein Kupferdraht mit einem dünnen Überzuge von solchem amorphem Antimon versehen wurde, so schritt die allotropische Veränderung längs desselben mit einer Geschwindigkeit von 12—13 Fuss in der Minute fort. Es zeigte sich, dass die Absorption der entwickelten Wärme durch den Kupferdraht die Ursache der Verzögerung war, wenn die Veränderung langsam fortgepflanzt wurde, woraus sich ergibt, dass, wenn man gar nichts von der frei gewordenen Wärme verloren gehen liesse, die Veränderungswelle noch viel rascher fortschreiten müsste. — Eine fernere wichtige Thatsache ist die, dass, wenn diese Umformung durch eine Masse amorphen Antimons fortgepflanzt wurde, welches vorher pulverisirt worden war, ein Theil desselben sich oxydirte: die durch die allotropische Veränderung erzeugte Störung verursachte eine chemische Umwandlung wenigstens in den Theilen der Substanz, welche für diese chemische Umwandlung in günstiger Lage waren. Nun beachte man

Digitized by Google

§. 35.

Zu der Thatsache, dass ein Nervenreiz eine wahrnehmbare Zeit erfordert, um sich von der Peripherie nach dem Centrum oder umgekehrt von dem Centrum nach der Peripherie fortzupflanzen, gesellt

---

den Parallelismus. Wir haben hier eine Umwandlung, die ganz wie im Nerven gleichgültig ob durch mechanische Kraft, durch Wärme oder durch Elektricität hervorgerufen werden kann. Wir sehen dieselbe wie im Nerven erleichtert durch Erhöhung der Temperatur; wir sehen dieselbe von einem Ende der Masse zum anderen fortschreiten mit einer Geschwindigkeit, die, obgleich weit geringer als diejenige der Nervenwelle, doch immerhin bedeutend ist; und wir sehen, wie diese allotropische Veränderung eine chemische Veränderung veranlasst, ganz wie wir schliessen konnten, dass die isomerische Veränderung in der Nervenfaser eine chemische Veränderung in der Nervenzelle in Gang setzt. — Zugleich will ich hier nicht die Auffassung der Nervenstructur verschweigen, welche durch das Ergebniss von Herrn Gore nahegelegt wird, dass die Fortpflanzung der allotropischen Veränderung in demselben Maasse rascher stattfindet, als die entwickelte Wärme zurückgehalten wird. Bei höher entwickelten Thieren sind die Nervenfasern bekanntlich mit Scheiden von Marksubstanz umhüllt und wir haben mit gutem Grunde angenommen, dass diese Marksubstanz eine isolirende Wirkung habe. Nun ist vor kurzem entdeckt worden, dass sich das weisse oder faserige Nervengewebe in chemischer Hinsicht von dem grauen oder zelligen Nervengewebe unterscheide durch den Besitz einer grossen Menge der als Protagon bezeichneten Substanz, und diese ist, wie sich gezeigt hat, von ausserordentlich complicirter Zusammensetzung — sie hat ein Molecül, das noch höher zusammengesetzt ist als irgend ein anderes bekanntes Molecül. Allein je complicirter und je grösser die Molecüle sind, desto schlechtere Leiter von molecularer Bewegung werden die aus ihnen gebildeten Massen. Es lässt sich daher wohl annehmen, dass der eigentliche Nervenfaden in eine Substanz eingebettet sei, welche sich ganz besonders durch ihre Unfähigkeit auszeichnet, die während der isomerischen Veränderungen des Nervenfadens frei werdenden Molecularbewegungen zu absorbiren.

Ich habe bisher eine längere Zeit allgemein gültige und immer noch bei Vielen fortlebende Hypothese mit Stillschweigen übergangen, dass nämlich die Nervenkraft entweder Elektricität oder wenigstens eine mit derselben nächstverwandte Kraftform sei. Abgesehen von den zahlreichen schon im Vorhergehenden liegenden Gründen zur Annahme einer anderen Hypothese mag es passend sein, hier noch einige besondere Gründe für die Zurückweisung derselben anzuführen. Die grösste Geschwindigkeit der Nervenentladung beträgt ungefähr 32 Meter in der Secunde. Die elektrische Entladung dagegen pflanzt sich mit der Geschwindigkeit von 42000 Meilen in der Secunde fort. Die eine Geschwindigkeit beträgt also nahezu das 16-millionenfache der andern. Dass eine der Elektricität nächstverwandte Kraft eine so ungeheuer abweichende Geschwindigkeit haben sollte, ist sehr unwahrscheinlich. Ferner ist ein elektrischer Strom, so lange seine Quelle nicht erschöpft und der Bogen nicht unterbrochen ist, ein continuir-

Digitized by Google

sich die andere Thatsache, dass die im Centrum oder an der Peripherie hervorgerufene Wirkung eine wahrnehmbare Zeit hindurch andauert. Schon dass die Muskelzusammenziehung fortdauert, obgleich der Reiz intermittirend ist, genügt, um dies klarzulegen. Die

---

licher Strom; der Nervenstrom dagegen ist nicht continuirlich. Wenn also die Nervenkraft irgendwie mit der elektrischen verwandt sein soll, so ist jedenfalls ihre Verwandtschaft von sehr ausnahmsweiser Art, denn die übrigen nahe verwandten Kräfte, Wärme, Licht und Magnetismus, sind gleichfalls intermittirend. Überdies wird die Fortpflanzung der Nervenkraft durch Wärme erleichtert, während Wärme anderseits ein Hinderniss für die elektrische Leitung ist und die magnetische Thätigkeit vermindert oder ganz aufhebt. Thatsache ist jedenfalls, dass ohne die zufällige Beobachtung von Galvani die Vermuthung, dass die Nervenkraft elektrisch oder quasi-elektrisch sei, wahrscheinlich niemals zur Herrschaft gelangt wäre, und man hätte dieselbe sofort verlassen sollen, sobald sich gezeigt hatte, dass andere reizende Agentien physikalischer und chemischer Natur genau dieselben Wirkungen hervorzubringen vermögen. Allerdings ist diese Vorstellung dann durch die Entdeckung in Kraft erhalten worden, dass Elektricität von gewissen Fischen erzeugt wird, allein diese vermeintliche Stütze ist durchaus unbegründet. Wenn man, weil der Zitterrochen mit Hilfe der in seinem elektrischen Organ sich verzweigenden Nerven Elektricität erzeugt, daraus schliessen will, dass die Nervenkraft wirklich Elektricität sei, so dürfte man ganz ebenso gut annehmen, dass Nervenkraft wahrnehmbare Bewegung sei, weil sie in den Muskeln wahrnehmbare Bewegung erzeugt. Allein, wird man fragen, bieten nicht die Experimente von Du Bois-Reymond eine Stütze für diese Hypothese dar? Eine Stütze von sehr zweifelhaftem Werthe, meiner Ansicht nach. Die Erscheinungen, welche er beschreibt, können ganz wohl nur zufällige Begleiterscheinungen von Vorgängen sein, die an sich weder elektrischer noch quasi-elektrischer Natur sind. Schon die Thatsache, dass sowohl molare als moleculare Veränderungen in der Vertheilung der Stoffe gewöhnlich das elektrische Gleichgewicht stören, würde dieser Ansicht im allgemeinen genügende Berechtigung verleihen. Allein wir haben noch besondere Gründe. Es existiren directe Beweise dafür, dass die eigenthümliche Art molecularer Veränderung, welche wir im Nerven und im Muskel angenommen haben, vollständig hinreicht, um die von Du Bois-Reymond beobachteten Erscheinungen hervorzurufen. Herr Gore fand, dass, wenn ein mit amorphem Antimon umkleideter Kupferdraht in einen elektrischen Strom eingeschoben wird, die Nadel des Galvanometers abgelenkt wurde, so oft die durch das Antimon sich fortpflanzende allotropische Veränderung stillstand. Da nun während der Dauer einer Muskelzusammenziehung beständig die Nervenanstösse hinzutreten und wieder aufhören und die Muskelfasern (die ja niemals alle zu gleicher Zeit in Thätigkeit sind) in jedem Augenblicke theils sich zusammenziehen, theils wieder erschlaffen, so folgt daraus, dass auch hier eine beständige Folge von beginnenden und wieder stillstehenden isomerischen Veränderungen vorliegt. Demgemäss muss eine dauernde Ablenkung des Galvanometers ein-

Digitized by Google

Erzeugung der molecularen Veränderung im Muskel durch moleculare Veränderung in den denselben durchdringenden Nervenfasern zeigt eine Dauer, welche den Zwischenraum zwischen jedem Anstoss des Reizes und dem nächstfolgenden überbrückt. Wir besitzen zwar

treten, wenn ein zusammengezogener Muskel in den elektrischen Strom eingeschaltet wird.

[Nachdem diese Anmerkung schon gesetzt war, habe ich noch einmal die Vorlesung durchgesehen, welche Herr Du Bois-Reymond in der Royal Institution am 13. April 1866 hielt („Über die Zeit, welche zur Fortpflanzung des Willens und der Empfindung durch die Nerven erforderlich ist"), um eine der oben aufgestellten Behauptungen zu bestätigen, und ich fand, dass er am Schlusse dieser Vorlesung sich in bedeutendem Maasse von dieser Hypothese frei zu machen im Begriffe steht. Obgleich er sagt: „Es würde allzu kühn sein, wenn man, wie die Sachen gegenwärtig „stehen, die fragliche Auffassung von der Elektricität vollständig verlassen „wollten", und obgleich er in kurzen Zügen eine Theorie über die Zusammensetzung der Nerven entwarf, die es wohl begreiflich machen würde, dass ein elektrischer Reiz mit der beobachteten Geschwindigkeit längs eines Nerven sich fortpflanzen müsste (eine Theorie jedoch, welche er auf die willkürliche Annahme gründet, dass die Molecüle der Nervensubstanz Nord- und Südpole hätten), so gibt er doch gleichzeitig zu, dass viele Zeugnisse nach einer andern Richtung hinweisen. Er sagt: „Es muss hoffnungslos erscheinen, dasselbe „(nämlich das Nervenagens) mit dem elektrischen Strom zu identificiren, wie „derselbe in einem Telegraphendraht circulirt, selbst wenn sich ein Leitungsbogen, „wie er für die Circulation des angenommenen Nervenstromes nöthig wäre, „anatomisch nachweisen liesse. Somit sind zu den übrigen Beweisgründen „gegen diese Auffassung vom Nerven-Agens — dass nämlich der Widerstand der „Nervenröhren viel zu gross wäre für jede noch so gewaltige Batterie, um einen „überhaupt wirksamen Strom durch dieselben zu schicken, dass die physiologische „Isolirung der Nervenröhren von einander unmöglich zu erklären wäre, dass „die Wirkung einer Unterbindung oder Durchschneidung des Nerven und der „Wiederzusammenheilung der beiden Enden gleichfalls im Dunklen bleiben „würde — zu diesen Beweisgründen, die schon an sich kaum zu widerlegen „sein dürften, haben also die in dieser Vorlesung kurz vorgeführten Unter„suchungen noch eine Bestätigung von grösstem Gewicht hinzugefügt. Was „wir das Nervenagens genannt haben, ist, wenn wir seine ausserordentlich ge„ringe Geschwindigkeit berücksichtigen, aller Wahrscheinlichkeit nach irgend „welche innere Bewegung, vielleicht sogar eine Art chemischer Veränderung „der in den Nervenröhren enthaltenen Substanz selbst, die sich, wie die Ex„perimente des Vortragenden gezeigt haben, von jener Stelle aus, wo das „Gleichgewicht gestört worden ist, längs der Röhren nach beiden Richtungen „hin fortpflanzt, — eine Veränderung, welche einer beinah zahllosen Menge „von Variationen und Abstufungen fähig ist und einen so eigenthümlichen „Charakter besitzt, dass dazu eben der vollkommen unbeschädigte Zustand der „Nervengebilde nöthig ist."]

Digitized by Google

keine directen Beweise dafür, dass eine gleiche Fortdauer des Zustandes auch aus den successiven Wellen entspringt, welche nach dem Nervencentrum hin fortgeleitet werden, denn die Vorgänge, deren Sitz die Nervencentren sind, lassen sich nicht objectiv wahrnehmbar machen. Allein wir werden sofort indirecte Beweise dafür finden, dass auch diese Veränderungen während messbarer Zeiten fortdauern.

Diese allgemeine Wahrheit lässt sich wie die vorhergehende als einfache Folgerung aus dem früher Dargelegten ableiten. Die Umwandlungen, welche man als chemische unterscheidet, nehmen Zeit in Anspruch, ebenso auch die sogenannten isomerischen. Allerdings ist richtig, dass die gleichfalls auf chemischen Vorgängen beruhenden Explosionen, wie wir zu sagen pflegen, augenblicklich ablaufen (eine Darstellung, die jedoch nicht wissenschaftlich genau ist, wie man schon erkennt, sobald die explodirende Masse von ansehnlichem Umfange ist); allein Explosionen kommen blos in den ausnahmsweisen Fällen vor, wo die betreffenden Elemente entweder wie bei detonirenden Verbindungen als Molecüle oder wie bei dem Schiesspulver als ausserordentlich kleine Theile vollständig durcheinandergemischt sind. In gewöhnlichen Fällen, wo wahrnehmbare Massen der betreffenden Elemente nur äusserlich einander berühren, schreiten die auf die Berührungsflächen beschränkten chemischen Vorgänge mit verhältnissmässiger Langsamkeit vorwärts. Nun bildet das in den Nervenzellen und rings um dieselben liegende körnige Protoplasma nebst den dasselbe durchdringenden Flüssigkeiten und dem Blute in den benachbarten Haargefässen eine Masse, deren Bestandtheile nur unvollkommen mit einander vermischt sind, und deshalb vermag eine chemische Veränderung nicht augenblicklich durch dieselbe hindurch zu gehen. Daher eben muss zwischen dem Eintritt eines Anstosses molecularer Bewegungen in ein Nervencentrum und dem Austritt einer Welle molecularer Bewegungen oder einer Entladung aus demselben eine gewisse kleine Zeit jedenfalls vergehen.

§. 36.

Wenn ein Nervencentrum, welches durch einen zu ihm herantretenden Nerv einen Reiz empfängt, chemische Veränderungen durchmacht und ebenso längs der davon abgehenden Nerven Entladungen entsendet, so wird es in Folge dessen nothwendigerweise weniger fähig, abermals solche Entladungen als Antwort auf ähnliche Reize

Digitized by Google

abzugeben. Die in einem Nervencentrum aufgespeicherte Menge molecularer Bewegung lässt sich messen nach der Menge der darin enthaltenen unbeständigen Nervenmaterie und die Zersetzung jenes Theils dieser Materie, welcher für eine Einwirkung am günstigsten gelegen war, lässt nicht blos eine verminderte Menge solcher Materie zurück, sondern die letztere ist auch in weniger günstiger Lage, abermals beeinflusst zu werden — es besteht also jetzt eine verminderte Leichtigkeit, auf einen Reiz hin Veränderungen zu erleiden, und ausserdem ein verminderter Vorrath von molecularer Bewegung, die noch frei gemacht werden kann. In Folge dessen setzt unter sonst gleichen Verhältnissen jede Erregung eines Nervencentrums die Reizbarkeit und Energie desselben für einige Zeit herab.

Diese zeitweilige Schwächung eines Nervencentrums ist, wenn sie durch mässige Thätigkeit hervorgerufen wurde, ganz unerheblich. Die disintegrirte Masse re-integrirt sich sofort wieder aus den ihr durch das Blut zugeführten Stoffen. Wenn aber Reizung und entsprechende Entladung sehr stark sind oder wenn Reizungen und Entladungen ausserordentlich rasch auf einander folgen, so bleibt der Wiederersatz so weit hinter dem Verbrauche zurück, dass theilweise oder vollständige Leistungsunfähigkeit des Nervencentrums die Folge ist. Alle seine unbeständige Substanz, welche von den eintretenden Reizen leicht zu erreichen war, ist zersetzt worden, und nur derjenige Theil der unbeständigen Substanz ist übrig geblieben, der von den Reizen möglichst weit entfernt ist und nur durch ganz excessive Reize beeinflusst werden kann. Ein wohlbekanntes Experiment am vasomotorischen System eines Frosches mag als Beispiel hiefür erwähnt werden. Bringt man den Fuss eines Frosches unter das Mikroskop und befestigt ihn so, dass die in den durchsichtigen Häuten zwischen den Zehen sich verzweigenden Arterien zur Ansicht kommen, so ist, wenn man ein sehr starkes Reizmittel auf diese Membran einwirken lässt, als erstes Resultat zu beobachten, dass diese Arterien gewaltsam zusammengezogen werden — der auf die vasomotorischen Centren übertragene kräftige Eindruck macht dort eine excessive Entladung längs der diese Arterien versorgenden Nervenfasern frei und verursacht krampfhafte Zusammenziehung ihrer Muskelhäute. Das in zweiter Linie folgende Resultat aber ist eine Erweiterung dieser Arterien: indem sie ihre normale Contractilität verlieren, werden sie vom Blute ausgedehnt, und der ganze Körpertheil ist nun, wie wir zu sagen

Digitized by Google

pflegen, im Zustande der Congestion. Dass diese Erscheinung auf ausserordentlich starker Erschöpfung oder zeitweiliger Lähmung des vasomotorischen Centrums beruht, ist mit Bestimmtheit dargethan worden; denn wenn man den die vasomotorischen Fasern enthaltenden Nervenstamm bloslegt und künstlich reizt, so ziehen sich die erweiterten Arterien augenblicklich zusammen. Auf welche Weise ein Nervencentrum durch eine rasche Folge selbst von mässigen Reizen und Entladungen erschöpft werden kann, statt durch einen einzigen gewaltigen Reiz und entsprechende Entladung, zeigt sich in der bekannten Wirkung der Reibung auf die menschliche Haut. Einmaliges mässiges Reiben verursacht blos eine schwache Reflexthätigkeit in ihren Gefässen und lässt den vasomotorischen Apparat in einem Zustande zurück, wo er bereit ist, ohne irgend wahrnehmbare Verminderung seiner Kraft von neuem thätig zu sein. Eine Menge solcher Reibungen aber ruft zeitweilige Congestion der Blutgefässe hervor: es dauert einige Zeit, bis das vasomotorische Centrum wieder seinen vollen Einfluss über dieselben erlangt hat. Und wird die Haut anhaltend gerieben, so ruft der aussergewöhnliche Verbrauch und die Schwächung des vasomotorischen Centrums jene dauernde Röthe hervor, die wir eben Congestion nennen. Auch die bei der gewöhnlichen Muskelthätigkeit in Frage kommenden Theile des Nervensystems führen uns alltäglich dieselben allgemeinen Beziehungen vor Augen. Ermüdung ist nichts anderes als ein Zustand, in welchem die Fähigkeit, Bewegung zu erzeugen, durch vorherige lang andauernde Erzeugung von Bewegung bedeutend herabgesetzt ist, und jedes erschöpfte Pferd beweist durch die geringe Rückwirkung, welche es auf einen Peitschenhieb hin macht, dass nun ein viel gewaltigerer Impuls nach den Nervencentren sich fortpflanzen muss, um auch nur die gewöhnliche Entwicklung von Nervenenergie zu verursachen.

Mancherlei Unregelmässigkeiten in der thatsächlichen Erscheinung dieses Gesetzes beruhen auf der Durcheinanderwirrung verschiedener Umstände, auf die ich schon am Schlusse des letzten Capitels hingewiesen habe. Es kommt z. B. häufig vor, dass ein Nervencentrum, nachdem es einige Zeit seine Function vollzogen hat, nun besser die an dasselbe gestellten Anforderungen erfüllt als im Anfang — eine Thatsache, die scheinbar mit der eben gezogenen Schlussfolgerung im Widerspruch steht. Allein diese Folgerung setzt voraus, dass alle übrigen Umstände dieselben geblieben seien, und das trifft in

Digitized by Google

den genannten Fällen nicht zu. Es hat eine Steigerung der Herzthätigkeit oder eine locale Vermehrung der Blutmenge oder eine raschere Versorgung des Blutes mit Sauerstoff oder alles zugleich stattgefunden. Wenn jede Einrichtung, welche die Disintegration und Re-integration eines Nervencentrums fördert, vollständig in Thätigkeit gesetzt worden ist, so gehen eben Verbrauch sowohl als Ersatz rascher vor sich und die Folge davon ist eine grössere Reizbarkeit und Energie als vorher, wo das bis dahin unthätige Centrum nur wenig und langsam circulirendes Blut enthielt.

§. 37.

Ginge das Leben stets den gleichen Gang weiter — wären die irdischen Bedingungen der Art, dass Thätigkeiten aller Art zu der einen Zeit ebenso leicht vollzogen werden könnten wie zu einer andern, so müsste auch der Verbrauch und Wiederersatz aller Organe mit Einschluss derjenigen des Nervensystems nahezu gleichen Schritt mit einander halten. Allein schon die Abwechslung von Tag und Nacht zieht einen Wechsel von grösserer und geringerer Lebhaftigkeit der Vorgänge nach sich und demgemäss hat sich denn in den Organismen eine entsprechende Anpassung im Wechsel der relativen Geschwindigkeit von Verbrauch und Ersatz ausgebildet. Diese Anpassung beruht im wesentlichen auf Überleben des Passendsten. Ein so beschaffenes Thier, dass Verbrauch und Ersatz in jedem Augenblicke während aller vierundzwanzig Stunden sich die Wage hielten, würde unter sonst gleichen Umständen sicherlich von einem Feinde oder Wettbewerber überholt werden, der während der Stunden, wo das Licht alle Thätigkeiten begünstigt, eine grössere Energie entwickeln kann, selbst auf Kosten einer geringeren Leistungsfähigkeit während der Stunden der Finsterniss und der Verborgenheit. So ist es denn mit Nothwendigkeit zu jener rhythmischen Abwechslung in der Nerventhätigkeit gekommen, die wir als Schlafen und Wachen vor uns sehen. Untersuchen wir nun, wie sich diese Erscheinungen erklären lassen, die eine als ein Zustand der Nervencentren, in welchem der Verbrauch einen bedeutenden Vorsprung über den Ersatz gewinnt, und die andere als ein Zustand, in welchem der Ersatz das frühere Übermaass des Verbrauches wieder gut macht.

Wenn wir uns auf solche Menschen beschränken, deren functionelle rhythmische Thätigkeiten nicht durch ungehörige Aufregungen in Unordnung gekommen sind, so sehen wir, dass nach ungefähr 16 bis

Digitized by Google

18 Stunden einer andauernden Reizbarkeit und Energie eine geringere Fähigkeit eintritt, auf die Reize zu antworten, welche die Augen, die Ohren und die Oberfläche des Körpers im allgemeinen treffen, und bald wird dieser Zustand so mächtig, dass selbst laute Töne und die durch gezwungene Stellungen hervorgerufenen Reize nicht im stande sind, Bewegungen zu veranlassen. Ist eine starke Anstrengung vorhergegangen oder wurde der Schlaf während früherer Pausen versäumt, so kann die Abnahme der Reizbarkeit soweit gehen, dass selbst ein Kitzeln der Nasenlöcher oder ein Stich in die Haut kaum mehr als nur ein reflectorisches Zucken zu bewirken vermag. Diese Veränderung, die oft so rasch und jedenfalls ausserordentlich ausgeprägt eintritt, ist offenbar grösser, als dass die angegebene Ursache sie hervorrufen könnte; allein sie erscheint vollständig erklärlich, wenn wir eine indirecte Wirkung dieser Ursache mit in Betracht ziehen. Indem der Verbrauch der Nervencentren einen solchen Grad erreicht hat, dass die von der Aussenwelt empfangenen Reize nicht mehr genügen, um entsprechende Entladungen aus ihnen hervorzulocken, so ergibt sich daraus eine Verminderung der Impulse auf alle jene inneren Organe, welche die Nerventhätigkeit unterhielten, insbesondere auch auf das Herz. In Folge dessen werden dann die Nervencentren, die an sich schon nur noch schwach thätig sind, auch mit weniger Blut versorgt und ihre Thätigkeit sinkt daher noch tiefer herab — sie antworten noch schwächer auf die Eindrücke von aussen und senden noch geringere Entladungen nach dem Herzen. Und so wirken die beiden Factoren auf einander ein, bis endlich jener Zustand der tiefsten Empfindungslosigkeit und Unthätigkeit erreicht ist.

Der wesentliche Unterschied zwischen diesem und dem wachenden Zustande besteht in einer bedeutenden Herabsetzung des Verbrauchs. Sicherlich hört in einigen und wahrscheinlich in allen Nervencentren der Verbrauch nicht absolut auf. Es bestehen immer noch jene Kraftentladungen fort, welche die Lebensprocesse unterhalten, und es ist meines Erachtens unwahrscheinlich, dass jemals ein vollkommener Stillstand auch in jenen Veränderungen eintrete, welche in den höchsten Centren platzgreifen. Allein der Betrag des Verbrauchs ist so gering, dass der Betrag des Wiederersatzes ihn überholt. Damit ist nicht gesagt, dass anderseits während der Periode der Thätigkeit der Verbrauch ohne jeden Ersatz vor sich ginge, während umgekehrt in der Periode der Unthätigkeit Ersatz

Digitized by Google

ohne Verbrauch stattfände; denn beide Processe gehen stets neben einander her. Es ist ja möglich, sogar wahrscheinlich, dass der Ersatz während des Tages ebenso lebhaft ist wie während der Nacht, vielleicht sogar noch lebhafter, denn das Blut ist im Durchschnitt reicher und circulirt rascher. Allein während des Tages ist trotzdem der Verlust noch grösser als der Gewinn, während in der Nacht der Gewinn fast gar nicht mehr durch Verlust beeinträchtigt wird. So ist denn eine gewisse Anhäufung möglich und es findet eine Wiederherstellung des Nervengewebes in den Zustand der Integrität statt.

Nach Verlauf einiger Stunden beginnt diese Wiederherstellung ihre Wirkung darin zu zeigen, dass die Empfindlichkeit wiederkehrt. Während wir im ersten Schlafe eine Abnahme der Fähigkeit beobachten, auf äussere Reize zu antworten, charakterisirt sich die Annäherung an den wachenden Zustand durch eine gesteigerte Fähigkeit zu solcher Antwort auf äussere Reize. Während der ganzen Dauer des Ruhestadiums bleiben ja die zuleitenden Nerven den Einwirkungen der von aussen hinzutretenden Kräfte ausgesetzt. Der Druck des Körpers auf das Bett beeinflusst die einen, andere wieder werden durch die Berührung der Decken gereizt; ein Wärmegrad, der etwas über oder unter dem Durchschnitt liegt, wirkt wieder auf andere und endlich empfangen noch andere die Schallwellen, welche beständig auf das Ohr treffen. Während aber der Schlaf eintritt, weil die durch ihre Thätigkeit erschöpften Centren immer weniger und weniger empfindlich gegen diese Reize werden, tritt das Wachen ein, weil die während der Ruhe wiederhergestellten Centren mehr und mehr empfindlich gegen dieselben werden. Der Zug der Muskeln und Bänder, welcher im ersten Theil der Nacht keine Veränderung in der Lage des Körpers zu veranlassen vermochte, führt gegen den Morgen hin zu solchen Veränderungen. Das wenige Licht, was durch die Augenlider hindurchgeht, genügt bald, um von sich aus Bewegungen zu verursachen. Ein geringes Geräusch, das einige Stunden vorher gar keine Wirkung gehabt haben würde, lässt den Schläfer jetzt in die Höhe fahren. Selbst in Abwesenheit von äusseren Reizen (die jedoch niemals vollständig fehlen können) haben wir noch die Reize aus den Eingeweiden und insbesondere aus dem Darmcanal. Der leere Magen entsendet schliesslich nach dem Cerebrospinalsystem Reize genug, um den Ruhezustand zu endigen. Je länger der Ersatz ohne wahrnehmbaren Verbrauch vor sich geht, desto grösser muss

Digitized by Google

natürlich die Unbeständigkeit der Nervencentren und desto grösser auch ihr Vermögen zur Thätigkeit werden, so dass schliesslich eine Zeit eintreten wird, wo der geringste Eindruck Bewegungen hervorrufen muss. Solche Eindrücke, so schwach sie auch sein mögen, sind jedoch die nothwendigen Vorbedingungen. Die von neuem integrirten Nervencentren nehmen nicht eher ihre Thätigkeit auf, als bis ein von der Peripherie anlangender Impuls einige ihrer Molecüle umstürzt. Beweise dafür kann fast Jeder am Morgen an sich selbst beobachten. Beim Erwachen von einem erfrischenden Schlaf findet in der Regel eine unwillkürliche Streckung der Muskeln des ganzen Körpers statt, worin sich eine ungemein starke richtungslose motorische Entladung ausdrückt. Dies bildet jedoch nicht den Anfang des Ganzen. Niemand erwacht, um sich ohne weiteres in dem Zustand dieser Streckung zu finden, was doch wohl geschehen könnte, wenn die Entladung spontan wäre. Dieselbe tritt erst nach jenen kräftigen Störungen ein, welche nach den Centren übertragen werden, sobald ein geringer Reiz zu den schwachen Bewegungen geführt hat, welche das Erwachen begleiten. Ein leiser Ton verursacht das Öffnen der Augen und ein Wenden des Kopfes. Daraufhin erfolgen lebhafte Eindrücke durch die Augen, durch die Haut, welche gegen die Bettdecke reibt, und durch die Muskeln, welche die Bewegungen hervorriefen. Und indem nun eine relativ grosse Summe von Reizen aus der Peripherie anlangt, tritt dieser relativ bedeutende Erguss von motorischer Erregung ein.

Verfolgen wir diesen Gedankengang noch etwas weiter, so lässt sich leicht verstehen, warum die Energie noch einige Zeit nach dem Erwachen fortfährt, höher zu steigen. Wir sahen, dass, wenn einmal die Schläfrigkeit überhand genommen hat, dieselbe noch zunimmt, weil in demselben Maasse, als die Nervencentren ihre Entladungen unterlassen, das Herz einen Theil seiner Reize verliert und langsamer zu schlagen beginnt, und dass das Nachlassen der Herzthätigkeit wieder zu einer grösseren Unthätigkeit der Nervencentren führt, welche abermals ihre entsprechende Rückwirkung hat. Umgekehrt ist es nun hier einleuchtend, dass, wenn die durch den Schlaf wieder erfrischten Nervencentren abermals bereit sind, kräftige Entladungen abzugeben, ein Wechselspiel von Wirkung und Gegenwirkung eintreten muss, das gerade entgegengesetzte Folgen hat. Beim Erwachen sind die Pulsschläge verhältnissmässig schwach. Sobald aber die Aufnahme von Reizen durch die Sinnesorgane beginnt

Digitized by Google

und die Entladungen der Nervencentren sich erneuern, nimmt auch das Herz seinen Antheil an denselben und wird lebhafter thätig. Dadurch versorgt es denn die Nervencentren mit rascheren und reichlicheren Blutergüssen. Auf diese Weise wird abermals eine starke Nervenentladung ermöglicht, welche ihrerseits neben anderen Folgen auch eine Erhöhung der Herzthätigkeit nach sich zieht. Und so unterstützen sie sich gegenseitig, bis endlich die grösste Nerven-Energie erreicht ist, wenn sich die Thätigkeit der Gefässe durch eine Mahlzeit noch weiter gehoben hat und das Blut durch die aufgenommenen Stoffe bereichert worden ist.

§. 38.

Wie aus manchem Früheren und ganz besonders aus dem letzten Abschnitt hervorgeht, haben Nervenreize und Nervenentladungen stets sowohl specielle als allgemeine Resultate. Ausser dem nächstliegenden und bestimmten Effect, welcher durch einen besonderen Eindruck auf einen einzelnen Theil ausgeübt wird, erscheinen in jedem Falle noch secundäre und unbestimmte Wirkungen, welche sich durch das ganze Nervensystem und mittels desselben durch den ganzen übrigen Körper verbreiten.

Es wurde darauf hingewiesen (§. 10 und 11), dass das einfachste Nervencentrum nicht blos zuleitende und ableitende Fasern mit einander in Beziehung setzt, sondern dass durch noch andere commissurale und centripetale Fasern Verbindungen zwischen ihm und anderen Nervencentren desselben oder eines höheren Grades hergestellt werden. Ferner sahen wir, dass, wenn ein solches Nervencentrum durch einen zuleitenden Nerven gereizt wird, die dabei freigemachte moleculare Bewegung nicht ausschliesslich längs eines oder mehrerer ableitender Nerven entweicht, sondern dass wenigstens ein Theil derselben sich nach höheren Centren fortpflanzt und in diesen ergänzende Veränderungen veranlasst. Auch damit hört die Ausbreitung nicht auf. Es werden noch entferntere Theile erreicht und in solcher Weise reflectirt sich die Reizung einer einzigen Nervenfaser, wenn sie überhaupt bis auf einen erheblichen Grad gestiegen war, durch das ganze Nervensystem und beeinflusst alle von demselben controllirten Functionen. Sticht man sich eine Stecknadel in den Fuss, so kann dies eine krampfhafte Zusammenziehung nicht blos der Muskeln des Beines, sondern noch vieler anderer Muskeln im ganzen Körper verursachen. Zu gleicher Zeit wird die Geschwindig-

Digitized by Google

keit der Herzschläge verändert und es laufen Contractionswellen längs der Arterien hin. Die aussondernden Theile der Haut können so stark gereizt werden, dass ein Schweissausbruch erfolgt, und die im Darmcanal ablaufenden Vorgänge werden leicht in Unordnung gebracht. Solche Reflectionen jedoch, die auffällig werden, wenn die Störungen sehr bedeutend waren, finden immerhin auch dann statt, wenn letztere nur schwach sind. Eine etwas lebhaftere Beleuchtung vermehrt, indem sie stärkere Veränderungsanstösse durch den Sehnerven hervorruft, auch die Geschwindigkeit der Athmung und ohne Zweifel werden gleichzeitig auch die übrigen Lebensfähigkeiten gesteigert, so dass also jeder Nerveneindruck ausser einer directen Antwort in Gestalt der gesteigerten Thätigkeit eines oder mehrerer Organe auch eine indirecte Antwort in Gestalt der gesteigerten Thätigkeit des gesammten Organismus erzeugt.

Bedenken wir nun, dass die in jedem Augenblick auf solche Weise längs aller Linien des Nervensystems sich fortpflanzenden Störungen nicht alleinstehen, sondern dass beständig viele solcher Störungen vorhanden sind, die hier durch Druck, dort durch Berührung, an dieser Stelle durch einen Ton, an einer anderen durch Licht, bald durch Muskelzug und bald wieder durch Wärme oder Kälte entstanden, so ist einleuchtend, dass abgesehen von den wenigen bestimmten Wellen nervöser Veränderungen, welche auch ihre bestimmten Wirkungen nach sich ziehen, stets unzählige unbestimmte Wellen secundären und tertiären Grades in allen möglichen Richtungen verlaufen und entsprechend unbestimmte Wirkungen hervorbringen.

§. 39.

Da nun solche reflectirte und abermals reflectirte Störungen überall als Reize wirken, so müssen wir uns das ganze Nervensystem zu jeder Zeit im Zustande der Entladung vorstellen. Die unbeständigen Molecüle seiner Centren, welche dieser verworrenen Zurückstrahlung ausgesetzt sind, werden leicht zersetzt, wo immer das Zusammentreffen kleiner Wellen die locale Bewegung einigermaassen ansehnlich macht, und die in Folge dessen frei gewordene moleculare Bewegung vergrössert dann wieder die beständig stattfindenden centrifugalen Ergüsse. Um uns also ein richtiges Bild von der Nerventhätigkeit zu machen, müssen wir uns die bedeutenden Entladungen von Kraft aus den Theilen des Nervensystems, welche

Digitized by Google

erheblich gestört worden sind, so vorstellen, als ob sie auf einem unbestimmten Hintergrund weniger bedeutender Entladungen des ganzen Nervensystems sich erhöben, das nur wenig gestört worden ist.

Auf dieser allgemeinen Nervenreizung mit der daraus entspringenden allgemeinen Entladung beruht wahrscheinlich eine gewisse allgemeine Thätigkeit der motorischen Organe. Es gibt keinen Muskel, der jemals im Zustand absoluter Ruhe sich befände. Was wir als Muskelbewegung bezeichnen, wird hervorgerufen durch die stärkere Contraction einiger Muskeln im Gegensatz zu derjenigen der andern. Diese andern jedoch sind gleichfalls alle schwach contrahirt und würden ein jeder seine besondere Bewegung hervorrufen, wenn sie nicht durch ihre Antagonisten im Gleichgewicht gehalten oder besiegt würden. Diese durchgehende Thätigkeit der Muskeln wird ihr tonischer Zustand genannt. Und während wir besondere Zusammenziehungen als die Resultate besonderer Nervenentladungen betrachten, haben wir guten Grund zu der Annahme, dass diese allgemeine Zusammenziehung eben das Resultat jener allgemeinen Nervenentladung sei. Hier mögen nur einige wenige Belege dafür angeführt werden.

Der Schlaf beruht, wie oben erwähnt wurde, auf einer Verminderung der speciellen und allgemeinen Nervenentladung. Eine Verminderung der allgemeinen Entladung müsste sich demzufolge in einer Abnahme der tonischen Zusammenziehung zeigen. In der That ist dies der Fall. Das Einschlafen ist begleitet von einer Muskelerschlaffung: wenn auch unmittelbar vorher die Haltung des Körpers derartig war, dass es scheinbar keiner Anstrengung bedurfte, um dieselbe zu behaupten, so existirte doch ein gewisser Muskelzug, welcher nun plötzlich geringer geworden ist, was dadurch bewiesen wird, dass eine Gliedmaasse oder der Kopf in eine stabilere Lage herabsinkt. — Gewisse Störungen, wie z. B. Krampfanfälle, liefern fernere Beweise. Die Beuge- und Streckmuskeln, welche, wenn sie genügend zusammengezogen sind, durch ihre sich gegenseitig aufhebende Spannung ein Glied in ruhiger Lage zu erhalten vermögen, erfüllen diese Aufgabe nicht mehr, wenn die allgemeine Nervenentladung nicht stark genug ist, um sie und alle andern Muskeln zu umfassen. In Ermangelung eines genügenden Reizes für beide Gruppen ist bald die eine und bald die andere nicht mehr im stande, der Thätigkeit ihres Antagonisten einen genügenden Widerstand entgegenzusetzen. Dass jene Krampferschütterungen

Digitized by Google

in der That auf diese Weise verursacht werden, sehen wir deutlich an solchen Personen, die durch Überreizung geschwächt worden sind, denn bei ihnen kann dieses Symptom zeitweilig gemildert oder beinah ganz beseitigt werden durch zeitweilige Steigerung der allgemeinen Nervenentladung. Der Trunkenbold, welcher in den ersten Stunden des Tages nicht im stande ist, sein Glas an die Lippen zu setzen, ohne den Inhalt desselben zu verschütten, vermag dies ganz leicht zu thun, wenn einmal sein Gehirn wieder durch die gewöhnliche Dosis Alkohol erregt worden ist.

Natürlich sind es nicht die Muskeln allein, in welche sich dieser beständige centrifugale Erguss entlädt. Durch Vermittlung der das Cerebrospinalsystem mit dem Eingeweidenervensystem verbindenden Fasern erhalten auch die Eingeweide ihren Antheil daran. Daher pflegt das Übermaass an Nervenenergie, das sich ohne besondere Anregungen durch die motorischen Gebilde verbreitet, das dem Schritt Elasticität verleiht, die gefällige Krümmung des Rückens, die zurückliegenden Schultern, das erhobene Haupt etc. hervorruft, gleichzeitig auch eine schnellere Circulation, eine kräftigere Verdauung und eine Steigerung der Lebensprocesse im allgemeinen zur Folge zu haben.

§. 40.

Überblicken wir die wesentlichen Thatsachen, welche wir hier vorzugsweise im Auge behalten müssen, noch einmal von einem etwas anderen Standpunkt aus, so sind es ungefähr die folgenden:

Nervenreize und -entladungen bestehen aus Wellen molecularer Veränderung, welche sehr rasch durch die Nervenfasern aufeinanderfolgen. Der aus solchen Wellen gebildete Reiz oder die Entladung nimmt an einer Stelle seinen Anfang, wo unbeständige Nervensubstanz erregt worden ist, und bleibt stets ein und derselbe, gleichgültig was für ein Agens diese Erregung hervorrief. Die aufeinanderfolgenden Wellen verlaufen jeweils mit einer Geschwindigkeit, die, obschon beträchtlich, wenn man sie mit gewöhnlichen wahrnehmbaren Bewegungen vergleicht, doch ausserordentlich langsam ist im Vergleich zu anderen Arten übertragener Molecularbewegungen. Und jede Gruppe von Wellen ist, während sie selbst durch Zersetzung unbeständiger Nervensubstanz entstand, ihrerseits wieder ein Mittel zur Zersetzung anderer unbeständiger Nervensubstanz und erzeugt auf diese Weise fernere und oft noch stärkere

Digitized by Google

Gruppen von Wellen, die in gleicher Weise hinter einander her bis zu den verschiedensten und entferntesten Theilen des Nervensystems verlaufen.

In diesen Nervenreizen und -entladungen lässt sich ein dreifacher Rhythmus verfolgen und jede Form des Rhythmus beruht auf der grösseren oder geringeren Unfähigkeit zu weiterer Wirkung, welche eine Wirkung selbst hervorgerufen hat. Wir haben gesehen, dass jede Welle isomerischer Umwandlung, während sie längs einer Nervenfaser fortschreitet, in derselben eine momentane Untauglichkeit zur Fortleitung einer anderen Welle verursacht und dass dieselbe ihre Tauglichkeit erst dadurch wieder erlangt, dass die dabei verlorene Molecularbewegung wieder ersetzt und auf diese Weise der unbeständige Zustand wiederhergestellt wird. Wir haben ferner gesehen, dass jeder kleinste Abschnitt grauer Substanz in einem Nervencentrum, der in Folge eines Reizes und theilweiser Zersetzung einen Erguss von Molecularbewegung abgegeben hat, in entsprechendem Maasse leistungsunfähig gemacht worden ist und dass er seine ursprüngliche Fähigkeit nur dann wieder bekommt, wenn er sich aus den vom Blute herbeigeführten Stoffen wieder in den früheren Zustand re-integrirt hat. Und endlich kommt der dritte Rhythmus in Betracht, welcher in der Abwechslung von Schlafen und Wachen besteht — ein Rhythmus, welcher denselben Ursprung hat wie der letzterwähnte und ihn wesentlich ergänzt.

Eine fernere Thatsache, die wir erörtert haben, ist die, dass jeder specielle Reiz und die durch denselben hervorgerufene Entladung zusammen noch nicht den ganzen Umfang jedes Nervenactes darstellen, sondern dass sie stets von einer allgemeinen Reizung und einer allgemeinen Entladung begleitet werden. Jeder Theil des Nervensystems wird in jedem Augenblicke von Wellen molecularer Veränderung durchzogen, die hier stärker, dort schwächer ausfallen. Es besteht eine allgemeine Zurückwerfung secundärer Wellen, welche durch die stärkeren primären Wellen hervorgerufen wurden und bald an dieser, bald an jener Stelle ihren Anfang genommen haben, und auf diese Weise trägt jeder Nervenact dazu bei, die allgemeinen Lebensprocesse anzuregen, während er irgend einen bestimmten Lebensvorgang bewirkt. Die Anerkennung dieser Thatsache enthüllt uns eine viel innigere Verwandtschaft zwischen den Functionen des Nervensystems und den organischen Functionen im allgemeinen, als dies bei oberflächlicher Betrachtung der Fall

Digitized by Google

zu sein scheint. Obgleich von dem Pulsiren des Blutes in manchen Hinsichten verschieden, stimmt dies Pulsiren der Molecularbewegung doch insofern damit überein, als es beständig erzeugt und durch den ganzen Körper verbreitet wird, und ferner darin, dass die centripetalen Wellen verhältnissmässig schwach, die centrifugalen dagegen verhältnissmässig stark sind. Endlich ist zu diesen Analogien noch die nicht minder auffallende hinzuzufügen, dass die Ausführung bestimmter Aufgaben durch jeden einzelnen Körpertheil bis herab zum kleinsten eben so sehr von den localen Ergüssen der Nervenenergie abhängt wie von den localen Ergüssen des Blutes.

VI. Capitel.

Aestho-Physiologie.*

§. 41.

In sämmtlichen vorhergehenden Capiteln sind die Nervenerscheinungen in Ausdrücken von Stoff und Bewegung formulirt worden. Wenn von Zeit zu Zeit die hiefür verwendeten Bezeichnungen stillschweigend auf eine andere Betrachtungsweise der Nervenerscheinungen hingewiesen haben, so bildeten doch diese Bezugnahmen keinen wichtigeren Theil der aufgestellten Sätze, sondern beruhten nur auf

* Dieses neue Wort wird wahrscheinlich als nicht richtig gebildet verurtheilt werden. Dem Einwand, dass die Wurzel, von welcher sein Präfix abgeleitet ist, verstümmelt worden sei, dürfte sich wohl, wie ich gehört habe, in befriedigender Weise begegnen lassen: von der vorliegenden Wurzel kann man auf die ursprüngliche Wurzel zurückgehen, welche nach der griechischen Methode, Ableitungen zu bilden, die hier geforderte Modification wohl zulassen würde. Allein auf den Vorwurf, dass das Wort die logische Unzulässigkeit mit sich bringe, ein Verbum mit einem Substantivum zu vereinigen, kann ich allerdings keine genügende Antwort geben. Nichtsdestoweniger ziehe ich das Wort Aestho-physiologie absichtlich dem langathmigeren und schlechtklingenden Worte Aesthesi-physiologie vor. Die progressive Integration, vermöge deren die ursprünglich gesonderten und zahlreichen Theile zusammengesetzter Wörter mit einander verschmelzen, sich verwischen und theilweise verloren gehen, ist einer der wesentlichsten Processe in der Entwicklung der

Digitized by Google

dem Mangel an geeigneten Worten — an Worten, welche von unerwünschten Mitbezeichnungen frei wären. Wie schon erwähnt bietet sich das Nervensystem dem Erkennen nur als Gebilde dar, das entweder wahrnehmbare oder wenigstens solche Veränderungen erleidet und hervorruft, die sich mittels der durch die sichtbare Welt uns gebotenen Ausdrücke wiedergeben lassen. Und bisher haben wir uns auch vollständig darauf beschränkt, die Erscheinungen zu verallgemeinern, welche es uns objectiv in solcher Weise vor Augen führt.

Nun aber wenden wir uns einer durchaus verschiedenen Anschauungsweise unseres Gegenstandes zu. Vor uns liegt eine Classe von Thatsachen, welche absolut jeder wahrnehmbaren oder vorstellbaren Wesensgemeinsamkeit mit den Thatsachen entbehrt, die uns bisher beschäftigten. Die Wahrheiten, die wir hier festzustellen haben, sind Wahrheiten, deren erste Elemente sogar der physikalischen Wissenschaft unbekannt sind. Objective Beobachtung und Analyse lassen uns im Stich und subjective Beobachtung und Analyse müssen an deren Stelle treten.

Mit andern Worten, wir haben nun die Nervenerscheinungen als Erscheinungen des Bewusstseins aufzufassen. Die Veränderungen, welche, als Zustände des Nicht-Ich betrachtet, in Ausdrücken von Bewegungen sich wiedergeben liessen, müssen nun, wo wir sie als Zustände des Ich auffassen, in Ausdrücken des Gefühls wiedergegeben werden. Nachdem wir diese Veränderungen von ihrer Aussenseite betrachtet, haben wir sie nun von ihrer Innenseite ins Auge zu fassen. Genau gesprochen dürfen wir sogar nicht einmal sagen, dass wir die Veränderungen in dieser Weise zu betrachten hätten, denn dieser Ausdruck besagt zugleich, dass diese Veränderungen gleichzeitig von

---

Sprache. Wenn die Menschheit vor jeder Verkürzung und Entstellung der Wurzeln oder der Wurzeltheile zurückgeschreckt wäre, so würde die Sprache immer noch vollständig ungenügend sein für alle über das Einfachste hinausgehenden Aufgaben. Abgesehen von den Wörtern, welche nach Onomatopöie gebildet sind, sind die besten Wörter diejenigen, von denen ein längerer Gebrauch alle oder nahezu alle Spuren ihres Ursprungs abgeschliffen hat. Wir dürfen daher gewiss mit vollem Rechte gleich mit abgekürzten und abgeänderten Wörtern beginnen, wenn wir dieselben neu zu prägen haben, statt es der Zeit zu überlassen, die nothwendige Abkürzung und Gestaltung auszuführen. Wer die Worte als Rechenpfennige betrachtet und einsieht, dass in erster Linie ihre Tauglichkeit für diesen Zweck in Betracht kommt, wird sich wahrscheinlich dieser Ansicht anschliessen; dagegen glaube ich wohl, dass dieselbe von allen denen missbilligt werden wird, denen die Worte nicht Rechenpfennige, sondern vollwerthige Münzen sind.

Digitized by Google

mehr als Einem beobachtet werden könnten, was nicht der Fall ist. Schränken wir unsere Behauptung streng auf den Umfang ein, der allein zulässig ist, so lautet sie folgendermaassen: — Ich habe die Gesetze der Beziehung zwischen den Gefühlszuständen, welche in meinem eigenen Bewusstsein ablaufen, und den physikalischen Einwirkungen auf ein Nervensystem zu beschreiben, das ich, wie ich annehmen darf, besitze, und der Leser hat zuzusehen, ob in ihm selbst entsprechende Beziehungen zwischen solchen ihm bekannten Bewusstseinszuständen und solchen vorausgesetzten Nervenaffectionen vorkommen.

Man wird dies vielleicht für eine unnöthig weitläufige, wenn nicht gar für eine skeptische Auffassung halten. Allein in Wirklichkeit ist sie noch nicht einmal streng genug gefasst. Sie hebt nicht genügend den erst auf Umwegen erschlossenen Charakter der Ansicht hervor, dass Gefühl und Nerventhätigkeit in Correlation zu einander stehen. Bevor wir uns mit dieser Ansicht näher befassen, wollen wir daher nachzuweisen versuchen, wie verschlungen der Pfad ist, welcher zu derselben führt. — 1) Jedes Individuum ist absolut unfähig, andere Gefühle ausser seinen eigenen zu kennen. Dass es noch andere Empfindungen und Erregungen gibt, ist eine Folgerung, welche in erster Linie auf den Schlüssen beruht, vermöge deren wir gewisse Objecte als Körper von gleicher Natur wie der eigene Körper erkennen, und in zweiter Linie auf ferneren Schlüssen, die uns überzeugen, dass in Verbindung mit den äusseren Thätigkeiten jener Körper innere Bewusstseinszustände ablaufen gleich denen, welche eben solche äussere Thätigkeiten unseres eigenen Körpers begleiten. — 2) Selbst wenn diese Schlussfolgerung, dass ähnliche Wesen wie wir selbst existiren und dass sie unter gleichen Bedingungen gleiche Gefühle haben, sogar als vollständig richtig angenommen wird (— sie ist aber nicht vollständig richtig, denn es vereinigen sich viele Thatsachen zum Beweise, dass unter gleichen Bedingungen sowohl die Quantität als die Qualität der Empfindungen und Erregungen in den verschiedenen Individuen ausserordentlich von einander abweichen —), so ist damit noch keineswegs gesagt, dass das, was ich von meinem subjectiven Standpunkt aus als Gefühl erkenne, vom objectiven Standpunkt aus als Nerventhätigkeit zu bezeichnen sei. Der ungeschulte Beobachter hat kein directes Zeugniss dafür, dass die anderen ihm ähnlichen Wesen ebenfalls ein Nervensystem besitzen, ausser dem einen, dass er selbst ein solches hat,

Digitized by Google

und ebenso fehlt ihm im einen so gut wie im anderen Falle jedes sichere directe Zeugniss dafür, dass Nervenerregungen die Ursache von Gefühlen sind. Nur der Experimentalphysiologe und der Pathologe verfügen über einzelne Beweise und auch diese Beweise sind zumeist indirect. Die Experimente, aus welchen sich dieselben ergeben, werden in der Regel an Wesen einer anderen und tief unter uns stehenden Ordnung angestellt. Die Zusammenziehung von Muskeln und Arterien, welche durch Reizung der Nervenstämme eines Frosches hervorgerufen wird, die krampfhaften Bewegungen und die Töne, welche manchmal bei Vögeln und Säugethieren beobachtet werden, deren Nervencentren in verschiedener Weise beschädigt worden sind — das sind die Erscheinungen, aus welchen man schliesst, dass das menschliche Nervensystem der Sitz der menschlichen Gefühle ist und dass diese Gefühle die Correlativa seiner Erregungen darstellen; allein die einzigen wichtigen Bestätigungen dieses Schlusses sind doch nur jene, welche man bei chirurgischen Operationen am Menschen gewinnt, wo Nervenstämme durchschnitten werden, und jene, welche durch nach dem Tode stattfindende Untersuchung bereits abgestorbener Nervengebilde im Körper solcher Wesen zu erlangen sind, die während ihres Lebens abnorme Excesse oder Mängel ihres Fühlens gezeigt hatten. 3) Und endlich, nachdem ich aus zweiter Hand durch die auf Umwegen erschlossene Erklärung der Wortzeichen erfahren habe, dass bald in diesem und bald in jenem Körper, welche ich als mir ähnlich erkenne, ein Nervensystem gefunden worden ist und dass die Reizung desselben jene Kundgebungen hervorruft, welche in mir selbst Gefühle begleiten, stelle ich mir nun vor, dass auch in meinem eigenen Körper ein Nervensystem enthalten sei, und schliesse daraus, dass meine Empfindungen und Erregungen auf Reizungen beruhen, welche die Aussenwelt an der Peripherie desselben veranlasst und durch indirecte Vorgänge in seinem Centrum erzeugt. Dies ist, so kurz als immer möglich dargestellt, die lange und verwickelte Reihe von Schritten, durch welche allein der Zusammenhang zwischen Nerventhätigkeit und Gefühl sich nachweisen lässt.

Nichtsdestoweniger beruhen die Nachweise eines solchen Zusammenhanges auf so umfänglichem Material, bieten dieselben unter so grossen Mannichfaltigkeiten der Umstände eine so vollständige Übereinstimmung dar und werden sie so fortwährend durch die richtigen Voraussetzungen bestätigt, zu denen sie geführt haben,

Digitized by Google

dass wir kaum mehr als einen theoretischen Zweifel an ihrer Richtigkeit hegen dürfen. Indem wir also hier den ebensowohl allgemein menschlichen als wissenschaftlichen Glauben annehmen, dass sämmtliche objectiv bekannten menschlichen Wesen auch ebensolche Gefühle besitzen, wie sie ein jedes Individuum von sich selbst subjectiv kennt, und indem wir ferner die Ansicht anerkennen, welche aus wissenschaftlicher Betrachtung hervorgegangen war, die sich aber bereits unter allen Gebildeten verbreitet hat, dass die Gefühle die Begleiterscheinungen von Nervenveränderungen sind, wollen wir dazu übergehen, die Beziehungen zwischen Gefühlen und Nervenveränderungen in ihren wesentlichsten Zügen zu betrachten.

§. 42.

In erster Linie wollen wir darauf achten, dass die Umstände, welche die einen veranlassen, identisch sind mit den Umständen, welche die anderen veranlassen. Die Bedingungen, die wir im Vorhergehenden als wesentlich für die Erzeugung der Nerventhätigkeit erkannten, werden wir nun auch als wesentlich für die Erzeugung von Gefühlen erkennen. Wir können daher die Beweise in Kürze durchgehen, da viele derselben nur gleichsam die innere Ansicht von Erscheinungen darbieten, welche wir bereits in der Ansicht von aussen besprochen haben.

Dass ohne Continuität der zwischen Peripherie und Centrum ausgespannten Nervenfaser ein Reiz an der ersteren kein Gefühl im letzteren hervorruft, das erfährt Jeder an sich selbst, der durch einen tiefen Schnitt verwundet worden ist. Lange Zeit hindurch bleibt der Körpertheil, dessen Nervenverbindung zerstört wurde, wie man zu sagen pflegt, taub. Diese Erfahrung, die allerdings gewöhnlich für jeden Einzelnen sehr beschränkt ist, wird verstärkt durch das Zeugniss der schwerer Beschädigten und ganz besonders derjenigen, deren Empfindungen in einem grossen Theil ihres Körpers aufgehört haben und bei denen man dann nach ihrem Tode findet, dass Beschädigungen in den zu den Nervencentren führenden Leitungsbahnen bestanden hatten.

Die Beeinträchtigung oder Aufhebung des Gefühls durch Druck wird schon durch das dumpfe Gefühl in einem Glied erläutert, das längere Zeit so gelegen hat, dass sein ganzes Gewicht und vielleicht noch das Gewicht eines anderen darüber gelegten Gliedes auf die Kante z. B. eines Tisches drückte, so dass ein Theil des Haupt-

Digitized by Google

nervenstammes eine starke Spannung auszuhalten hatte. Die schon bei kräftigen Personen auf solche Weise entstehende locale Anästhesie kommt noch viel leichter bei schwächeren Personen zu stande, die beim Erwachen nicht selten eine vollständige Empfindungslosigkeit der Theile beobachten, welche während des Schlafes auf das Bett gedrückt haben.

Die Fähigkeit zu fühlen hängt von der Aufrechterhaltung einer gewissen Temperatur ab. Auch dies ist eine allgemeine Wahrheit, für welche jedes einzelne Individuum aus seiner eigenen Erfahrung Beweise beibringen kann oder wenigstens jedes Individuum, das ein Klima bewohnt, wo der winterliche Frost genügt, um die Extremitäten stark abzukühlen. Viel schlagendere, jedoch indirecte Beweise erhalten wir von solchen, die chirurgische Operationen an gewissen Körpertheilen vornehmen liessen, welche vorher durch kalte Mischungen oder durch einen Sprühregen von Äther ihres Gefühls beraubt worden waren. Der Verlust der localen Empfindlichkeit durch örtlich einwirkende Kälte, die gewöhnlich nicht sehr auffallend auftritt, sofern die Kälte nicht sehr bedeutend ist, wird doch auch bei geringer Kälte deutlich wahrnehmbar, wenn die Umstände zufällig eine feinere Probe gestatten. Dieses zeigt sich in interessanter Weise bei den Setzern. Die Luft muss in einem Setzersaal sehr warm sein, selbst auf Kosten einer gesundheitschädlichen Abgeschlossenheit, weil sonst die Finger der Setzer nicht mehr im stande sind, die Lettern mit der nöthigen Genauigkeit und Schnelligkeit zu erfassen und zu handhaben.

Nur Wenige haben eine unmittelbare Erfahrung von der Thatsache, dass Blutmangel in irgend einem Theile auch eine mangelhafte Empfindlichkeit dieses Theiles hervorruft. Aber Jedermann besitzt eine unmittelbare Erfahrung von der localen Steigerung der Empfindlichkeit, welche locales Übermaass an Blut begleitet. Die entzündete Umgebung einer Wunde oder selbst die Oberfläche eines kleinen Geschwürchens bringt bei leiser Berührung einen Betrag an Gefühl zum Bewusstsein, der weit grösser ist, als er von irgend einem andern mit der gewöhnlichen Blutmenge versorgten Theile der Haut ausgeht. Die eigentlichen Tastorgane zeigen uns gleichfalls deutlich die auf solche Weise bewirkte Steigerung der Empfindlichkeit. Wenn eines jener kleinen Säckchen, welche die Wurzeln der auf der ganzen Hand zerstreuten kleinen Haare umschliessen, mit Blut überfüllt ist, so genügt die Reibung der Kleider gegen

Digitized by Google

das aus demselben hervorwachsende Haar, besonders wenn dasselbe kurz abgebrochen ist, um ein unerträgliches Jucken hervorzubringen. Unter den von anderen Sinnesorganen zu entnehmenden Zeugnissen ist am bekanntesten die Empfindlichkeit gegen das Licht, welche jede Entzündung der Augen begleitet. Ganz besonders erwähnenswerth ist aber ein weniger bekanntes Beispiel, weil es die Wirkung beleuchtet, welche eine grössere Blutmenge auch abgesehen von der Temperatur ausübt. Man kann diese Beobachtung an sich selbst machen, wenn man ein warmes Bad nimmt. Die Temperatur des Wassers möge die Blutwärme übersteigen, z. B. 38° C. erreichen. Man verhalte sich nun einige Zeit ruhig, bis der ganze Körper gleichmässig erwärmt ist, stehe dann auf und reibe einen Theil des Körpers mit einer Bürste, bis derselbe roth wird, dann höre man einige Augenblicke auf und lege sich wieder in das Wasser hinein. Man wird dann bemerken, dass an dem gerötheten Theile das Wasser viel heisser zu sein scheint als an jeder anderen Stelle des Körpers.*

Dass der Grad des Gefühls durch die Qualität des Blutes sowohl wie durch dessen Quantität beeinflusst wird, ist eine Thatsache, die freilich nicht leicht im Erfahrungskreise jedes Individuums liegen dürfte, wenn seine Aufmerksamkeit sich nur auf jene Variationen des Gefühls beschränkt, welche auf natürlichem Weg hervorgerufene Abweichungen in der Qualität des Blutes begleiten. Denn solche Abweichungen lassen sich nicht mit Genauigkeit feststellen und sie treten auch nur so langsam hervor, dass sich die damit zusammenhängenden geistigen Zustände nicht unmittelbar neben einander stellen lassen, um ihren Gegensatz deutlich zur Anschauung zu bringen. Allein wenn man dem Blute gewisse künstliche Zusätze beifügt, so kann Jeder an sich den Zusammenhang zwischen seiner Zusammensetzung und der Entstehung von Gefühlen beobachten. Die Wirkungen von Reizmitteln auf das Bewusstsein lassen sich zumeist auf die Steigerung der Intensität jener im Innern hervorgerufenen Gefühle zurückführen, mit welchen wir uns sogleich

* Diese Thatsache liefert uns einen Beweis, wenn ein solcher überhaupt noch nöthig ist, dafür, dass die Nerven, welche die Temperatur empfinden, nicht identisch sind mit den Tastnerven. Gewaltsame Reibung muss eine momentane Leistungsunfähigkeit der Tastnerven hervorrufen und diese Unfähigkeit würde sich in einer Abnahme und nicht in einer Zunahme der Temperaturempfindung ausdrücken, wenn sie die hier in Betracht kommenden Gebilde wären.

Digitized by Google

zu befassen haben werden, sie lassen sich aber auch manchmal an der Steigerung der Intensität der äusserlich hervorgerufenen Gefühle nachweisen. Bei nervösen Personen kommt es oft vor, dass ganz gewöhnliche Eindrücke auf die Sinnesorgane durch tonische Mittel in abnormer Weise lebhaft gemacht werden. Stehen dieselben unter dem Einflusse von Opium, so kann ihnen Musik, die sie sonst nicht liebten, grosses Entzücken bereiten, und es ist eine wohlbekannte Folge des Haschischgenusses, dass derselbe allen Empfindungen eine ausserordentliche Lebhaftigkeit verleiht.

Dass es im Gegentheil auch Substanzen gibt, welche, dem Blute zugefügt, die Empfindlichkeit herabstimmen, geht aus anderen auf ähnliche Weise zu beobachtenden Thatsachen hervor. Wir haben beruhigende Arzneimittel — Mittel, welche den Grad schmerzlicher Bewusstseinszustände herabsetzen, die durch Reizungen an der Peripherie des Nervensystems hervorgerufen wurden. Und wir besitzen ebenso Agentien derselben Classe, sogenannte Anästhetica, welche in noch höherem Grade die Entstehung von Gefühlen durch die solche gewöhnlich hervorrufenden Einwirkungen verhindern. Die auf solche Weise erzielten Wirkungen lassen uns auch die Betäubung begreifen, welche die natürlichen Anästhetica, nämlich Kohlensäure und Harnstoff verursachen, und sie beweisen zugleich, dass manche Variationen im Grade des Gefühls offenbar von Variationen in der Thätigkeit der Aussonderungsorgane abhängen.

§. 43.

Nachdem wir uns klar gemacht, in welchem Grad Gefühl und Nervenveränderungen durch dieselben Umstände gefördert oder gehindert werden, können wir nun dazu übergehen, dieselben im einzelnen mit einander zu vergleichen. Beginnen wir damit, dass wir jene Nervenveränderungen, welche von Gefühlen begleitet werden, von denen unterscheiden, die letzteres nicht zeigen. Denn wie bereits im Vorbeigehen bemerkt wurde, haben gewisse Classen derselben nur eine objective Seite — sie bieten dem Bewusstsein keine Ansicht von innen dar, und andere haben zwar eine subjective Seite in den ersten Lebensjahren, verlieren dieselbe aber im erwachsenen Zustande.

Unter den Nervenveränderungen, welche keine nachweisbare subjective Seite besitzen, sind am wichtigsten diejenigen, welche im Eingeweidenervensystem ablaufen. So lange sie in normalem Grade

Digitized by Google

bestehen, vollziehen sich die Erregungen und Entladungen, deren Sitz das sympathische Nervensystem ist, ohne Empfindung, und selbst in abnormen Zuständen beruht das dadurch hervorgerufene Missbehagen oder der Schmerz wahrscheinlich nicht unmittelbar auf ihnen, sondern auf einer Reizung jener Cerebrospinalfasern, welche die sympathischen längs aller ihrer Verzweigungen begleiten. Ähnlich verhält es sich auch mit den localen Ganglien und Nervenfasern des Herzens. Für gewöhnlich besitzen wir kein Bewusstsein von der Thätigkeit des Herzens, und selbst wenn die Herzschläge sehr stark werden, entspringen die Modificationen unseres Bewusstseins nicht aus dem Zustande des Nervensystems des Herzens, sondern aus der Reizung von Cerebrospinalnerven, welche durch das Anschlagen des Herzens gegen die Gebilde in seiner Umgebung hervorgerufen wurde. Nicht anders verhält es sich mit den vasomotorischen Nerven. Unter gewöhnlichen Verhältnissen regeln diese die Weite der Arterien, ohne dass wir irgend etwas davon merken, und wenn auch z. B. bei dem Erröthen eine bedeutende Erweiterung der Gefässe stattgefunden hat, so werden wir diesen Vorgang zwar wohl gewahr, aber nur auf indirectem Wege, nämlich durch den localen Wechsel in der vorhandenen Blutmenge und den dadurch bedingten Einfluss auf die Nerven, welche die Temperatur wahrnehmen.

Die Mehrzahl der im Rückenmark ablaufenden Reize und Entladungen jedoch hat subjective Begleiterscheinungen. Diese sind aber nicht auf die Stelle im Rückenmark localisirt, wo die eigentlichen Nervenveränderungen stattfinden, wie schon aus der Thatsache hervorgeht, dass, wenn durch eine Verletzung des Rückenmarks, die jedoch seine unteren Theile nicht getroffen hat, die Communication mit dem Gehirn abgeschnitten wurde, die von diesen unteren Theilen ausgelösten Reflexthätigkeiten unbewusst vor sich gehen. Halten wir uns an den schon oben (§. 21) gezogenen Schluss, dass, wenn eine Reizungswelle durch einen zuleitenden Nerven in ein Rückenmarkscentrum eingeführt wird und das selbst eine bestimmte Menge von molecularer Bewegung frei macht, wenigstens ein Theil derselben nicht längs der ableitenden Nerven sich entladen wird, sondern sich durch einen centripetalen Nerven nach einem höheren Centrum hin fortpflanzt, so dürfen wir wohl annehmen, dass dieser Theil der Bewegung es ist, welcher im höheren Centrum dann als Empfindung eine subjective Seite bekommt, indem er sich dort mit anderen Empfindungen und Gefühlen anderer Gruppen zu einer ganzen

Digitized by Google

Kette von Zuständen des Bewusstseins vereinigt, ausserhalb dessen wir niemals von der Existenz einer Empfindung etwas erfahren. Denn das Erkennen einer Empfindung als von dieser oder jener Art setzt nothwendigerweise voraus, dass dieselbe mit der continuirlichen Reihe von Empfindungszuständen in Beziehung gebracht werde, wobei sie sich von einigen derselben, die zu gleicher Zeit erfahren wurden, durch die wahrgenommene Ungleichheit sondert, während sie sich mit anderen derselben, welche früher erfahren worden waren, durch die wahrgenommene Ähnlichkeit verbindet; solche vorausgesetzte Vergleichungen von Empfindungszuständen sind aber unmöglich, sofern nicht die entsprechenden Nervenveränderungen an einer Stelle mit einander in Verbindung gebracht werden.

Es folgt daraus jedoch nicht, wie es zunächst scheinen möchte, dass Gefühle niemals in den untergeordneten Nervencentren sich localisiren können. Im Gegentheil ist es sehr wohl möglich, dass namentlich bei niederen Typen die solchen untergeordneten Centren entsprechenden Gebilde der Sitz des Bewusstseins sind. Die eigentliche Folgerung aus dem Obigen besagt nur, dass in jedem Falle der Sitz des Bewusstseins in dem Nervencentrum zu suchen ist, welchem mittelbar oder unmittelbar die verschiedenartigsten Eindrücke zugeführt werden, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass im Verlauf der Entwicklung des Nervensystems solche Centren, welche früher die höchsten waren, durch andere ersetzt wurden, in welchen die Coordination noch um einen Grad weiter geführt und welche in Folge dessen der Sitz des Gefühls wurden, während die bis dahin vorherrschenden Centren zu automatischen Werkzeugen herabsanken.

Ganz im Einklang mit dieser Vorstellung steht die oben erwähnte Thatsache, dass gewisse Nervenveränderungen, welche in den ersten Lebensjahren eine subjective Seite besitzen, diese Eigenthümlichkeit im späteren Leben verlieren. Viele Handlungen, welche das Kind nur langsam und mit Bewusstsein vollzieht, übt der Erwachsene rasch und unbewusst aus. Jeder Schritt, der bei den ersten Gehversuchen gemacht wird, ist auch von ganz bestimmten Gefühlen begleitet; später aber schreitet man unzähligemal aus, während das Bewusstsein fast oder ganz vollständig von anderen Gefühlen in Anspruch genommen ist. Noch besser ist das Beispiel, welches das Sprechen darbietet. Jede Anpassung der Muskeln des Stimmorgans und jeder geäusserte articulirte Laut hat in der Kindheit bestimmte Empfindungszustände zur Begleitung, welche lebhaft sind und für

Digitized by Google

den Augenblick das ganze Wesen in Anspruch nehmen. Allmählich jedoch herrschen dieselben im Bewusstsein weniger vor, bis im reifen Alter die einen vollständig, die andern wenigstens theilweise verschwinden, was z. B. durch die nicht seltenen Sprechfehler bewiesen wird, die man unbewusst in der Hitze der Rede begeht. Thatsachen dieser Art nun, die in zahlloser Menge und Verschiedenartigkeit sich aufführen liessen, können nur erklärt werden, wenn wir die Gefühle als die subjectiven Seiten solcher Nervenveränderungen betrachten, welche nach dem allgemeinen Centrum der Nervenverbindungen übertragen worden sind. Wenn wir bedenken, dass am Anfang des Lebens jedes niedere Ganglion oder jeder Haufe von zusammenwirkenden niederen Ganglien noch unvollkommen organisirt und die Verbindungen zwischen ihren Fasern noch unvollständig sind, so sehen wir leicht ein, dass, sobald dieselben von einem Reize getroffen werden, der Erguss der dabei freigewordenen Molecularbewegung in den unvollständig zusammenhängenden commissuralen und ableitenden Fasern keinen genügenden Abzugscanal finden kann und daher theilweise längs einer centripetalen Faser nach einem höheren Centrum hin entweichen wird, wo er ein Gefühl wachruft. Und es ist einleuchtend, dass der Übergang des niederen Centrums zur automatischen Thätigkeit in nichts anderem besteht als im Übergang zu einem Zustand, wo die freiwerdende Molecularbewegung in den ableitenden Fasern vollkommen zureichende Abzugscanäle vorfindet, so dass nur wenig oder nichts davon in die centripetalen Fasern überfliesst und daher nur ein schwaches oder gar kein Gefühl hervorgerufen wird. Es ist nur ein Folgesatz aus dieser Erklärung, dass alle möglichen Abstufungen zwischen vollständig unbewusster und vollständig bewusster Nerventhätigkeit bestehen werden, weil ja auch alle möglichen Abstufungen im relativen Grade der Reize vorkommen, welche längs der centripetalen Fasern ihren Verlauf nehmen. Es folgt ferner offenbar daraus, dass im ausgewachsenen Zustande eine Nerventhätigkeit von der subjectiven Seite erkennbar sein wird oder nicht, jenachdem dieselbe kräftig oder schwach war; denn wenn zu einem ausgebildeten Ganglion von der oben beschriebenen Beschaffenheit ein schwacher Reiz gelangt, so kann die Gesammtheit der geringen Menge freigewordener Molecularbewegung durch die ableitenden Nerven weggeführt werden, während, wenn die Reizung bedeutend war, die in Freiheit gesetzte Molecularbewegung keinen genügenden Ausweg längs der ableiten-

Digitized by Google

den Fasern finden und daher theilweise einen centripetalen Weg einschlagen und eine subjective Veränderung verursachen wird.

§. 44.

Eine ähnliche Anschauung von dieser Correlation gewinnen wir, wenn wir darauf achten, dass das Gefühl Zeit in Anspruch nimmt. Ein subjectiver Zustand wird erst dann als solcher erkennbar, wenn er eine wahrnehmbare Dauer gehabt hat: er muss eine gewisse Strecke in der Reihe der Zustände einnehmen, sonst wird er nicht als gegenwärtig erkannt. Diese allgemeine Wahrheit stimmt überein mit einem vorher schon in betreff der Nerventhätigkeit ausgesprochenen allgemeinen Satz und ebenso auch mit der oben gegebenen Erklärung.

Die längst beobachtete Thatsache, dass die Fortpflanzung einer Nervenwelle eine gewisse Zeit braucht, kommt hier nicht in Betracht, denn diese Fortpflanzung ist nicht von einem entsprechenden subjectiven Zustande begleitet. Die weiter gefolgerte Thatsache aber, dass die in einem Nervencentrum hervorgerufene Veränderung Zeit und zwar eine längere Zeit in Anspruch nehmen müsse (§. 35), ist wohl beachtenswerth. Denn was objectiv betrachtet eine Veränderung in einem höheren Nervencentrum ist, erscheint subjectiv betrachtet als ein Gefühl, und die Dauer dieses Vorganges unter der einen Form dient als Maassstab für die Dauer desselben unter der andern.

Dass das Gefühl noch fortdauert, wenn die dasselbe hervorrufende Kraft bereits aufgehört hat, wird nicht durch die anhaltende Empfindung bewiesen, die ein mässiger Schlag in der Haut hervorruft, noch auch durch diejenige, welche auf das Eintauchen der Hände in heisses Wasser folgt, noch auch durch die, welche der Gaumen und die Nase erfahren, wenn ätzende Substanzen für einen Augenblick darauf einwirken; denn wenn auch in solchen Fällen die äussere Einwirkung des erregenden Mittels sehr kurz ist, so dauern doch die dadurch veranlassten localen Veränderungen einige Zeit an und fahren also auch einige Zeit fort, die localen Nervenfasern zu reizen. Allein gute Beweise dafür finden wir in den Eindrücken auf die Netzhaut. Um mich der Worte von Professor Huxley zu bedienen: — „Ein Blitz ist praktisch genommen wirk„lich von blos augenblicklicher Dauer, allein die durch den Blitz „erzeugte Lichtempfindung dauert eine wahrnehmbare Zeit hindurch. „Man findet nun in der That, dass ein Lichteindruck ungefähr

Digitized by Google

„1/8 Secunde anhält, woraus folgt, dass, wenn irgend zwei Licht-„eindrücke durch einen geringen Zwischenraum von einander getrennt „sind, sie nicht mehr von einander unterschieden werden können. Aus „diesem Grunde erscheint ein Lichtkreisel oder ein sehr rasch mittels „der Hand geschwungener glühender Stab als ein Feuerkreis und „die Speichen eines in raschem Lauf befindlichen Wagenrades sind „deshalb auch nicht gesondert sichtbar, sondern erscheinen nur als „eine Art von Schatten oder Schleier innerhalb der Felgen des Rades."

Wie oben erwähnt steht diese allgemeine Wahrheit, dass das Gefühl Zeit in Anspruch nimmt, im Einklang mit der im vorhergehenden Abschnitt gegebenen Erklärung und liefert ihrerseits wieder eine Erläuterung für das Verhältniss zwischen bewusster und unbewusster Nerventhätigkeit. Denn offenbar werden die Nervencoordinationen in demselben Maasse, als sie mehr automatisch werden, auch immer schneller verlaufen, und aus demselben Grunde bieten sie auch nicht mehr so auffallende subjective Erscheinungen dar. Kehren wir zu dem oben beschriebenen niederen Ganglion oder dem Haufen von zusammenwirkenden Ganglien zurück, so ist einleuchtend, dass ein Zustand, in welchem die locale Organisation noch unvollständig ist und die verschiedenen zuleitenden und verbindenden Fasern nicht in bestimmte Beziehungen zu den Zellen und mittels derselben zu ableitenden Fasern gebracht sind, sich dadurch charakterisiren muss, dass die durch einen eintretenden Veränderungsanstoss frei gemachte Molecularbewegung das unvollkommen differencirte Gebilde mit verhältnissmässiger Langsamkeit durchschreiten wird und dass in Folge dessen eine wahrnehmbare Zeit vergeht, während welcher die centripetalen Fasern Reize empfangen können. Sobald aber die localen Verbindungen der Fasern und Zellen sich vervollständigen, wird der Erguss von Molecularbewegung, indem er in die vollständig ausgebildeten Canäle ausströmt, sich rasch vertheilen und dadurch wird dann die Periode, während deren eine Reizung der centripetalen Fasern stattfinden könnte, bedeutend abgekürzt. Daher wird der begleitende subjective Zustand durch dieselbe Veränderung, welche ihn abschwächte, auch kürzer gemacht.

§. 45.

Der Umstand, dass jedes Gefühl eine wahrnehmbare Zeit hindurch anhält, leitet uns zu der verwandten Thatsache über, dass

Digitized by Google

jedes Gefühl eine grössere oder geringere Unfähigkeit zu einem ähnlichen Gefühl hervorruft, die gleichfalls eine wahrnehmbare Zeit andauert. Auch dies ist nichts weiter als die subjective Seite einer Erscheinung, die wir schon vorher von ihrer objectiven Seite betrachtet haben (§. 36). Denn wie die Dauer eines Gefühls der Dauer der molecularen Disintegration in einem gereizten Nervencentrum entspricht, so entspricht auch das darauf folgende Intervall verminderter Empfindlichkeit dem Intervall, während dessen das disintegrirte Nervencentrum sich von neuem integrirt. Sehen wir näher zu, wie sich bei Empfindungen aller Arten die Übereinstimmung mit diesem Gesetz nachweisen lässt.

Die nächstliegende Erläuterung bietet uns der Tastsinn dar. Wenn man die Finger wiederholt ziemlich rasch über eine Fläche hinwegführt, welche mit zahlreichen kleinen Hervorragungen besetzt ist, wie z. B. die höckerige Oberfläche einer gewöhnlichen Steppdecke, so macht sich ein eigenthümliches Gefühl von Stumpfheit in denselben geltend. Die unmittelbar danach berührten Gegenstände erscheinen einem glätter als gewöhnlich, was offenbar darauf beruht, dass die kleinen Unregelmässigkeiten ihrer Oberfläche nun weniger lebhafte Eindrücke hervorrufen. Dass die Empfindung der Muskelspannung einem auf ganz ähnliche Weise bedingten Wechsel unterliegt, ist Jedermann bekannt. Hat man eine Zeit lang einen sehr schweren Körper in der Hand getragen, so scheint ein kleiner mit derselben Hand aufgehobener Körper von seinem Gewicht verloren zu haben, was beweist, dass das Nervencentrum, welches der Sitz der Empfindung ist, für den Augenblick abgestumpft worden war. — Wie ferner der Geschmacksinn eine Zeit lang durch einen starken Geschmack erschöpft werden kann, lehrt uns gleichfalls die tägliche Erfahrung. Unmittelbar nachdem man Zucker oder Honig gegessen hat, scheinen solche Stoffe, die nur geringe Süssigkeit besitzen, gar nicht mehr süss zu sein. Während der Gaumen noch von Pfeffer erhitzt ist, kommt uns eine nicht gewürzte Speise fade vor, und ein Glas Liqueur thut der Würdigung eines auserlesenen Weines bekanntlich grossen Eintrag. — Noch schärfer ausgeprägt ist die Unfähigkeit des Geruchsinnes, die auf gleiche Weise hervorgerufen wird. Die Intensität des angenehmen Gefühls, das uns eine an die Nase gehaltene Rose gewährt, stumpft sich rasch ab, und wenn man den Duft eine Zeit lang in die Nase eingesogen hat, so nimmt man kaum noch irgend welchen Geruch wahr. Wenige Minuten Ruhe

Digitized by Google

genügen, um die Empfindlichkeit wieder herzustellen, aber es muss eine längere Zeit verstreichen, bevor der Geruch ebenso lebhaft wieder genossen werden kann wie anfangs. Diese rasche Erschöpfung, die in solchen Fällen eine gewisse Enttäuschung hervorruft, bringt einen entsprechenden Vortheil, wenn die Gerüche unangenehmer Natur sind. Sehr bald werden dieselben viel weniger spürbar, und wer längere Zeit in einem Gestank sich aufhalten muss, wird davon kaum noch irgendwie belästigt. – Die durch Schallwellen erzeugten Gefühle lassen uns diese Variationen nur selten in ausgeprägtem Maasse erkennen, da sie für gewöhnlich wenigstens zu kurz sind, um eine bedeutende Nervenerschöpfung hervorzurufen. Eine starke Berührung oder ein Geruch oder eine entsprechende Empfindung der Muskelspannung beruht auf einer Thätigkeit der Nerven, die eine erhebliche Zeit andauert; die Einwirkungen aber, auf denen jene lauten Schallempfindungen beruhen, die nothwendig sind, um eine zeitweilige Empfindungslosigkeit zu verursachen, sind meistens sehr kurz. Man darf daher nur in besonderen Fällen zutreffende Beispiele zu finden erwarten und hier fehlen sie denn auch nicht. Der Donner einer Kanone wird von allen, die beim Abfeuern derselben in der Nähe waren, als betäubend geschildert, weil sie eine Zeit lang gegen gewöhnliche Töne taub gemacht worden sind. Solche, die längere Zeit im Artilleriefeuer gestanden, tragen in Folge der wiederholten Explosionen eine Abstumpfung des Gehörs davon, welche mehrere Stunden andauert, und diese Abstumpfung verschwindet gar nicht mehr bei solchen, die andauernd derartigen Empfindungen ausgesetzt sind. — Zahlreiche und sehr schlagende Beweise liefern uns endlich die Gefühle, welche wir vom Licht empfangen. Es gibt zwei Classen derselben. Die einen zeigen uns eine veränderliche Empfindlichkeit gegen das Licht im allgemeinen im Gegensatz zur Dunkelheit, die andern zeigen uns eine veränderliche Empfindlichkeit gegen jederlei Art von Licht — gegen jede Farbe. Was die eine Gruppe betrifft, so möchte ich den Leser zunächst an die Erfahrung erinnern, dass man, wenn aus dem hellen Sonnenschein in einen nur schwach erleuchteten Raum eintretend, nicht im stande ist, die Gegenstände der nächsten Umgebung zu erkennen; erst nach einiger Zeit werden sie schwach sichtbar und es bedarf eines längeren Aufenthalts darin, bevor man sie mit Deutlichkeit wahrzunehmen vermag. Eine auf ähnliche Weise entstandene Unfähigkeit zur Unterscheidung zeigt sich da, wo nicht die ganze Retina, sondern nur bestimmte Theile der-

Digitized by Google

selben in verschiedener Weise gereizt worden sind. Dadurch erklären sich z. B. die sogenannten Negativbilder. Wenn man einige Augenblicke einen Gegenstand betrachtet hat, der lebhafte Gegensätze von hellen und dunklen Theilen darbietet, und dann die Augen rasch nach einer beschatteten Stelle richtet, die nichts Auffallendes hat, so wird man ein vergängliches Bild des Gegenstandes bemerken, in welchem jedoch die hellen und dunklen Theile gegen einander vertauscht sind. Die Erklärung dieser Thatsache liegt einfach darin, dass jene Theile der Netzhaut, auf welche starkes Licht gefallen ist, zugleich mit den ihnen entsprechenden Theilen der Sehcentren die lebhaftesten Veränderungen und dem gemäss die Erregung des stärksten Gefühles erlitten haben und daher im nächsten Augenblick weniger fähig sind, wieder Veränderungen zu erleiden und Gefühle zu entwickeln, als diejenigen Theile, welche nur von schwachem Licht getroffen wurden, so dass nun, wenn sie gleichzeitig derselben schwachen Lichteinwirkung ausgesetzt sind, die noch nicht erschöpften Theile dieselbe lebhafter wahrnehmen als die erschöpften Theile, woraus dann ein negatives Bild entspringt. Die Fälle der zweiten Classe sind die wohlbekannten Erscheinungen der subjectiven Complementärfarben. Wenn man aufmerksam eine glänzend rothe Oberfläche betrachtet hat, so scheint einem eine daneben liegende weisse Fläche mit einem grünlichen Schimmer bedeckt zu sein. Auch hier liegt die Erklärung auf der Hand. Nachdem jene Nervenelemente, welche durch die Strahlen, die in uns die Empfindung von roth hervorrufen, verändert worden waren, theilweise leistungsunfähig geworden sind, vermögen die im weissen Licht enthaltenen rothen Strahlen nicht mehr denselben entsprechenden Effect hervorzubringen wie gewöhnlich, während dagegen die blauen und gelben Strahlen ihre gewöhnliche Wirkung behalten und daher verhältnissmässig überwiegen, so dass eine Empfindung von grün entsteht.

Diese Abnahme in der Empfänglichkeit für ein Gefühl irgend welcher Art, die unmittelbar auf ein Gefühl dieser Art folgt, ist jedoch keine constante Erscheinung. Sie variirt dem Grade nach ausserordentlich und aus dieser Variation können wir fernere lehrreiche Zeugnisse entnehmen. Unter sonst gleichen Umständen ist sie gering oder gross je nach der grösseren oder geringeren Kraft der Constitution. Eine solche Unfähigkeit dauert eine kaum wahrnehmbare Zeit hindurch, wenn die Lebensfrische sehr bedeutend ist, ihre Dauer wird aber länger und länger, je mehr die Lebens-

Digitized by Google

thätigkeiten sinken. Reichliche Beispiele hiefür finden wir gerade in den eben beschriebenen negativen Bildern. In der Jugend sind dieselben kaum überhaupt zu beobachten; erst wenn ein ausserordentlich lebhafter Eindruck auf die Netzhaut hervorgerufen worden ist, z. B. wenn man in die Sonne blickte, lässt sich das Negativbild wahrnehmen. Im mittleren Lebensalter aber und später, ganz besonders bei schwächlichen Personen, werden solche Negativbilder selbst von gewöhnlichen Gegenständen sehr häufig wahrgenommen und dann haben sie auch oft eine ansehnliche Dauer.* Da nun das Gefühl nur das subjective Correlat der Erscheinung bildet, die wir objectiv als Nerventhätigkeit kennen, so sind auch diese Thatsachen augenscheinlich nur Folgerungen aus den im letzten Capitel dargelegten Thatsachen. Dort sahen wir, dass die Erregung eines Nervencentrums einen gewissen Verbrauch bedingt und dass die Wiederherstellung des Nervencentrums in den Zustand einer gleichen Empfindlichkeit nur durch Wiederersatz bewirkt werden kann. Deshalb wird die Rückkehr der Empfänglichkeit für Alles, was objectiv ein Reiz und subjectiv ein Gefühl ist, in demselben Maasse früher oder später eintreten, als die Geschwindigkeit des Wiederersatzes eine grössere oder geringere ist. Ist das Blut reich an Nährstoffen und circulirt es rasch, so wird die theilweise Unfähigkeit nur augenblicklich erscheinen und, sofern die Empfindung nicht sehr intensiv war, kaum wahrnehmbar werden. In Verbindung aber mit mangelhafter Ernährung der Gewebe wird diese Unfähigkeit schärfer hervortreten und ihre Dauer eine längere werden. Zum

* Diese Veränderung vollzieht sich so allmählich, dass sie nur Wenige bemerken, und in der That gilt die Annahme, dass die Negativbilder in allen Lebensaltern und bei allen Menschen dieselben seien. Ich bin jedoch im stande, persönliches Zeugniss in entgegengesetztem Sinn abzugeben. Als ich ungefähr 20 Jahre alt war, wurde meine Aufmerksamkeit durch meinen Vater auf einen Fall gelenkt, in welchem die Umstände für die Wahrnehmung des Negativbildes sehr günstig waren und in welchem er es sehr deutlich beobachtete. Für mich war es gänzlich unsichtbar, und ich erinnere mich wohl seiner Bemerkung, dass ich solche Bilder zu sehen anfangen werde, wenn ich älter würde. Er hatte ganz recht. Jetzt sehe ich dieselben sehr deutlich und überdies bemerke ich an mir selber, dass sie deutlicher sind zu den Zeiten der geringsten Lebensfrische. Es wäre wohl werth, näher untersucht zu werden, in wieweit diese Veränderung die Würdigung der Farbenharmonie beeinflusst. Man darf vielleicht annehmen, dass die Harmonie der Complementärfarben deutlicher wahrnehmbar wird, je weiter das Leben fortschreitet.

Digitized by Google

ferneren Beweis hievon möchte ich noch der Thatsache gedenken, dass die Negativbilder am auffallendsten beim Erwachen am Morgen zu sehen sind, wenn die Circulation langsam vor sich geht.

Der Gehörsinn bietet uns ähnliche Zeugnisse dar, obschon die Vergleichbarkeit derselben nicht unmittelbar zu Tage liegt. Manche Personen, bei denen das höhere Alter oder Körperschwäche Taubheit hervorgerufen hat, geben häufig von sich selbst an, dass es ihnen nicht schwer falle, Geräusche zu hören, dass sie aber nicht fähig seien, die Wörter auseinanderzuhalten und einzeln zu erkennen, wenn sie undeutlich oder rasch ausgesprochen würden. Nehmen wir an, dass in solchen Fällen die betreffenden Nervengebilde an mangelhafter Ernährung leiden, so ergibt sich leicht die Erklärung für diese Eigenthümlichkeit. Denn wenn jeder der aufeinanderfolgenden Klänge einen Verbrauch in den Gehörcentren nach sich zieht und dieselben gegen ähnliche Klänge weniger empfindlich macht, so folgt daraus, dass wenn die Re-integration nur langsam fortschreitet, die unmittelbar nachher eintreffenden gleichen Klänge weniger als den gewöhnlichen Grad der Empfindung hervorrufen werden. Diese Mängel der Empfindung werden sich zumeist in einer verhältnissmässigen Taubheit gegenüber allen jenen zarten Modificationen der Consonanten zu erkennen geben, durch welche die Wörter gewöhnlich gegen einander abgestuft sind — die Rede, auf welche man lauscht, wird als eine Reihe von Vocalklängen erscheinen, die durch verwischte Consonanten verbunden sind. Dies ist der Grund, warum an solchen Übeln leidende Personen die mit ihnen Redenden bitten, langsam und deutlich zu sprechen. Die durch rasches Sprechen in den so geschwächten Gehörcentren hervorgerufene Verwirrung der Eindrücke kann man sich zur Anschauung bringen, wenn man sich denkt, dass geschwächte Sehcentren in ähnlicher Weise behandelt würden. Wenn man einem Menschen, bei welchem die Negativbilder sehr lebhaft hervortreten, eine Reihe von Gegenständen so rasch vor den Augen vorüberzieht, dass er auf jeden nur einen kurzen Blick werfen kann (was der momentanen Gelegenheit entspricht, welche das Ohr hat, jeden successiven Laut besonders zu erkennen), so wird sich natürlich zeigen, dass das Negativbild jedes Gegenstandes mit dem Positivbilde des nächsten zusammentreffen und dasselbe in Verwirrung bringen muss, und ein solcher Mensch wird daher nicht im stande sein, die einzelnen Gegenstände so rasch zu erkennen wie ein anderer, dessen Sehcentren mit normaler Geschwindigkeit sich wiederersetzen.

Digitized by Google

Zur Bestätigung der Ansicht, dass der genannte Mangel des Gehöres auf dieser Ursache beruht, sei noch angeführt, dass er häufig gleichzeitig mit demselben Mangel des Gesichts zusammen vorkommt, mit welchem ich ihn eben verglichen habe, und dass ferner der eine wie der andere am meisten in den ersten Stunden des Tages hervortreten und sich durch alle die Einflüsse vermindern, welche die Circulation beschleunigen.

§. 46.

Eine andere Classe von correlativen Erscheinungen erfordert noch im Vorbeigehen einige Aufmerksamkeit. Bis hieher waren die berücksichtigten Gefühle stets die subjectiven Seiten derjenigen Veränderungen, welche objectiv als Nervenreize erscheinen. Nun haben wir aber noch gewisse andere Gefühle zu betrachten, welche die innere Ansicht von Vorgängen sind, die in der Ansicht von aussen als Nerven-Entladungen erscheinen. Haben wir ziemlich ausführlich das Zusammengehen von Empfindungszuständen und recipio-motorischen Acten verfolgt, so wird es genügen, in Kürze das Zusammengehen von Empfindungszuständen und dirigo-motorischen Acten zu berücksichtigen.

Manche niedrige dirigo-motorische Acte sind unbewusst; allein wenn wir diese ausser Acht lassen, so kann man das Gesetz aufstellen, dass mit jeder Muskelzusammenziehung auch eine mehr oder weniger bewusste Empfindung einhergeht. Es ist dies nicht eine Empfindung, welche indirect durch die von der Haut nach innen verlaufenden Nerven hervorgerufen wird, obwohl fast stets einige derselben durch jede körperliche Bewegung gereizt werden, sondern diese Empfindung entsteht auf directem Wege entweder durch die Entladung selbst oder durch den Zustand des oder der gereizten Muskeln. Am deutlichsten wird dieselbe erkannt, wenn man, ohne irgend etwas zu berühren oder sich zu bewegen, ein Bein oder einen Arm rechtwinklig zum Körper ausstreckt.

So unbestimmt auch die Gefühle dieser Classe im Vergleich zu den meisten der in Begleitung von Nervenreizen auftretenden Gefühle sind und so gering auch die Zahl der Abänderungen in der Qualität bei ihnen ist, so sind sie doch soweit bestimmt und unterschieden, dass wir bis zu einem gewissen Grade das Einzelgefühl erkennen können, welches zu jeder einzelnen Muskelzusammenziehung gehört. Wir sind uns, ohne dass wir hinsehen und ohne dass wir irgend

Digitized by Google

etwas berühren, wohl dessen bewusst, welcher Finger durch die Entladung gekrümmt worden ist, die nach seinen Beugemuskeln entsendet wurde, und durch die eigenthümliche Combination der den Act begleitenden Gefühle ist die Lage eines Gliedes in irgend einer gegebenen Stellung unserem Bewusstsein auch ohne Zuhilfenahme der Augen oder der Hände stets gegenwärtig. Ich sage, wir können die auf solche Weise hervorgerufenen Veränderungen bis zu einem gewissen Umfange erkennen, weil die Unterschiede zwischen den Empfindungen der Muskelspannung bald einen wesentlichen Theil ihrer Schärfe verlieren. Es ist eine merkwürdige Thatsache, dass, wenn ein Glied einige Zeit in irgend einer Lage verharrt, ganz besonders wenn diese Lage nur eine geringe Anstrengung erfordert, der mit der Nervenentladung nach den betreffenden Muskeln hin verbundene subjective Zustand so unbestimmt wird, dass man sich der Lage des Gliedes nicht mehr bewusst ist, sofern nicht zufällig die Erinnerung daran wieder wachgerufen wird.

Ausser der Verbindung nun zwischen dem, was wir objectiv als einen besonderen motorischen Act und subjectiv als ein besonderes Gefühl von Muskelspannung erkennen, gibt es noch eine Verbindung zwischen der begleitenden motorischen Erregung, die sich durch das ganze Muskelsystem ausbreitet, und einem gewissen verschwommenen Gefühle, das seinen Sitz in dem letzteren hat. Wie mit jeder speciellen Nervenentladung eine allgemeine Nervenentladung Hand in Hand geht, haben wir im letzten Capitel gesehen, und hier erinnern wir an dieses Verhältniss blos, um kurz zu bemerken, dass ein ganz ähnliches Verhältniss zwischen den sie begleitenden Bewusstseinszuständen stattfindet. So führt die lebhafte Empfindung, welche das Eintauchen des Fusses in kaltes Wasser verursacht, nicht allein zu den Muskelcontractionen und zu den Muskelgefühlen, welche das plötzliche Zurückziehen des Beines begleiten, sondern auch zu Zusammenziehungen zahlloser anderer Muskeln am ganzen Körper und zu einem Gefühl, das man als Schreck oder Zusammenfahren bezeichnet.

Allein diese subjectiven Zustände specieller und allgemeiner Art, welche die speciellen und allgemeinen Entladungen nach den Muskeln begleiten, sind nicht die einzigen subjectiven Zustände, welche in Zusammenhang mit Entladungen auftreten. Wie schon vorher angedeutet wurde, erhalten auch das Gefässsystem und das Ernährungssystem ihren Antheil an jeder Entladung, der sehr leicht wahrnehmbar ist, wenn es eine sehr intensive war, und der wahrscheinlich in

Digitized by Google

keinem einzigen Falle ganz fehlt; und auch diese bieten dann dem Bewusstsein eine innere Seite dar. Manchmal können sogar die Gefühle, welche gleichzeitig mit den Entladungen nach den vasomotorischen und sympathischen Nerven auftreten, die vorherrschenden sein, wie z. B. wenn sich im ganzen Körper ein Schauer ausbreitet in Folge gewisser scharfer kreischender Klänge, von denen man sagt, dass sie die Zähne stumpf machen, oder wenn durch gewisse Arten unangenehmer Gerüche ein Übelkeitsgefühl hervorgerufen wird.

§. 47.

Sind nun diese Correlationen zwischen Nerventhätigkeiten und begleitenden Gefühlen quantitativer Art? Gibt es einen derartigen Zusammenhang zwischen der physikalischen Veränderung im Nervensystem und der dieselbe begleitenden psychischen Veränderung, dass wir die eine als Äquivalent der andern betrachten dürfen, ungefähr in dem Sinne, wie wir eine bestimmte Wärmemenge als einer bestimmten Bewegungsgrösse äquivalent annehmen? Der Leser wird vielleicht eine bejahende Antwort erwarten, allein wenn eine solche gegeben werden kann, so muss sie jedenfalls in bedeutend eingeschränkter Form gehalten werden.

Bedenken wir, dass viele Nerventhätigkeiten stets unbewusst vor sich gehen; bedenken wir ferner, dass mancherlei objective Zustände des Nervensystems, welche in den früheren Lebensjahren mit subjectiven Zuständen verbunden sind, solche im späteren Leben nicht mehr aufweisen, und bedenken wir endlich, dass zu einer und derselben Lebensperiode die in einem zuleitenden Nerven hervorgerufene Veränderung ein wahrnehmbares Gefühl verursachen kann oder nicht, jenachdem die Aufmerksamkeit frei oder irgendwie in Anspruch genommen ist, so sehen wir leicht ein, dass der Zusammenhang zwischen Gefühlen und Nervenveränderungen unter dem Einflusse sehr verwickelter Bedingungen steht und dass, wenn überhaupt ein quantitatives Verhältniss zwischen ihnen stattfindet, dasselbe nur innerhalb der engen Grenzen gelten kann, welche durch jene verwickelten Bedingungen gezogen werden. Wenn es zwischen einem rein willkürlichen Act und einem rein automatischen Act alle möglichen Abstufungen gibt, — wenn am einen Extrem das Gefühl eine sehr auffällige Begleiterscheinung ist, am andern Extrem vollständig ausbleibt, so ist selbstverständlich, dass in den zwischenliegenden Phasen der Betrag des Gefühls in ganz verschiedenem Verhältniss

Digitized by Google

zum Betrag der Nervenveränderung stehen muss, welche der betreffende Act voraussetzt.

Wenn wir anderseits annehmen, das, was dem Bewusstsein in Form einer Empfindung von gegebener Stärke gegenwärtig ist, sei das Correlat einer proportionalen molecularen Störung in allen betreffenden Nervengebilden — wie sollen wir dann die Empfindungen erklären, die als subjective bezeichnet werden? In manchen abnormen Zuständen wird ein lebhaftes Gefühl von Kälte oder Wärme im ganzen Körper empfunden, obgleich seine eigentliche Temperatur ganz unverändert geblieben ist. Da in jedem Falle dieser Art die gesammte Nervenveränderung nicht dieselbe gewesen sein kann, wie wenn die Temperatur der Haut wirklich in dem Grade gefallen oder gestiegen wäre, als es gewöhnlich erforderlich ist, um ein solches Gefühl hervorzurufen, so dürfen wir auch nicht sagen, dass irgend ein quantitatives Werthigkeitsverhältniss zwischen dem Betrage der Nervenveränderung und dem Betrage des Gefühls statthabe. Der unangenehme Geruch, über welchen sich der Epileptische beim Herannahen eines Krampfanfalles so häufig beklagt, bietet uns ein noch besseres Beispiel dar. Hier sind die peripherischen Enden der zuleitenden Nerven ganz ungestört geblieben und nur gewisse Centralgebilde erregt worden, so dass jedenfalls die Summe von Nerventhätigkeit nicht dieselbe ist, wie wenn die Empfindung durch einen wirklichen Geruch verursacht worden wäre.

Noch auffallender tritt uns die Variabilität des besagten Verhältnisses entgegen, wenn wir die als Anstrengungen bezeichneten Gefühle mit den Entladungen und Muskelspannungen vergleichen, welche durch sie unter verschiedenen Bedingungen hervorgerufen werden. Wenn die psychische Kraft, die wir Anstrengung nennen, sich in eine constante Menge physischer Kraft umsetzen liesse, so müssten in jedem Fall gleiche Anstrengungen auch gleich starke Zusammenziehungen im Gefolge haben. Dies ist aber nicht der Fall. Die grösste Anstrengung eines Kindes ist nicht im stande, in seinen motorischen Organen die dynamische Wirkung hervorzubringen, welche eine geringe Anstrengung in denjenigen eines Mannes hervorbringt. Jedermann beobachtet an sich selbst, wenn er erschöpft ist, dass es eines intensiveren Spannungsgefühles bedarf, um einen gegebenen Grad von Muskelspannung hervorzurufen, als wenn er sich frisch fühlt. Und wer durch Krankheit geschwächt ist, muss einen ungemein grossen Aufwand von Gefühl machen, um Handlungen auszuführen,

Digitized by Google

welche im gesunden Zustand einen kaum wahrnehmbaren Aufwand von Gefühl erfordern würden. Ohne Zweifel beruhen diese Unterschiede theilweise auf Unterschieden in den Muskeln selbst, die, so lange sie noch unentwickelt oder wenn sie geschwächt sind, durch gleich starke Entladungen doch zu einem geringeren Spannungsgrad angereizt werden. Allein wir müssen sie ausserdem theilweise zurückführen auf die unvollkommene Entwicklung oder den geschwächten Zustand der vermittelnden motorischen Centren und ableitenden Nerven, in welchen ein gegebenes Gefühl eine schwächere Molecularstörung erregt, als wenn sie vollständig ausgebildet und in jeder Hinsicht leistungsfähig sind — eine Folgerung, welche auch durch die allbekannte Erfahrung bestätigt wird, dass ebenso reine Nerventhätigkeit wie diejenige der Denkarbeit eine ungewöhnliche Anstrengung bedingt, wenn das Gehirn ermüdet ist.

Dieser veränderliche Charakter des quantitativen Verhältnisses zwischen Nerventhätigkeit und psychischem Zustand zeigt sich ebenso deutlich, wenn wir unsere Vergleichung auf jene Nerventhätigkeiten und psychischen Zustände beschränken, welche bei einem und demselben Individuum unter den gleichen körperlichen Umständen vorkommen. Es ist nun freilich kaum möglich nachzuweisen, dass verschiedenartige, aber gleich intensive Empfindungen durch peripherische Reize von sehr verschiedener Stärke hervorgerufen werden können, vorausgesetzt, dass sie in verschiedenen äusseren Sinnesorganen entstehen, ohne dass man die Grösse der einwirkenden Kräfte abschätzt, und letzteres vermögen wir nicht wohl anzustellen, weil wir unsere Aufmerksamkeit hier auf Correlationen innerhalb des Organismus beschränken. Ebensowenig sind wir im stande, ausführlich die quantitativen Gegensätze zwischen den Muskelspannungen zu erörtern, welche durch dasselbe Gefühl oder dieselbe Anstrengung erzeugt werden, jenachdem die erregten Muskeln gross oder klein sind; denn wir können nicht wohl diese Gegensätze aufstellen, ohne die Muskelspannungen durch die äusseren Thätigkeiten, denen sie äquivalent sind, zu messen. Jedoch gibt es eine Classe von geeigneten Fällen, diejenigen nämlich, wo Erregungen innerhalb des Organismus entstehen und Empfindungen hervorrufen, welche ihrerseits richtungslose motorische Entladungen im Gefolge haben. Heftige Zahnschmerzen z. B. beruhen auf Wellen von molecularer Veränderung, welche durch einen oder zwei winzige zuleitende Nerven fortgepflanzt werden; allein die in Folge davon auftretenden Drehungen und

Digitized by Google

Windungen des Körpers zeigen uns, dass das so erzeugte Gefühl wohl genügt, um Wellen von Molecularbewegung durch zahlreiche grosse Bündel von ableitenden Nerven hinaus zu entsenden und viele Muskeln mit bedeutender Kraft zusammenzuziehen. Welche von diesen Erregungen ist nun das Gefühlsäquivalent, die centripetale oder die centrifugale? Wir können nicht sagen, beide zugleich, denn die eine ist um das Vielfache grösser als die andere, und wir haben auch keinen Grund zu der Annahme, dass sie eher der einen äquivalent sei als der andern; vielmehr geht der vernünftige Schluss dahin, dass sie keiner von beiden gleichwerthig ist.

Um nun die wirkliche Beziehung zwischen objectiven und subjectiven Veränderungen im Nervensystem zu verstehen, brauchen wir uns nur an einige der Schlüsse zu erinnern, zu welchen wir im vorhergehenden Capitel gelangt waren. Das wesentliche Princip der Nervenorganisation besteht, wie wir gesehen haben, darin, dass die geringen Mengen von empfangener Bewegung grosse Mengen derselben und diese abermals noch grössere Mengen auslösen. Die am Ende eines zuleitenden Nerven entstandene Erregung wird vervielfacht, während sie den Nerven durchschreitet, und der Grad der Vervielfältigung hängt ab von der Länge des Nerven; sie wird dann abermals vervielfacht im ersten Ganglion, in das sie eintritt, und nimmt ferner zu, während sie sich durch den centripetalen Nerven fortpflanzt. Von neuem erfährt sie eine Vermehrung in den höheren Centren, um später bei dem sich daranschliessenden centrifugalen Verlauf wieder zuzunehmen, und noch einmal erfährt sie eine Vermehrung wahrscheinlich in bedeutend grösserem Grade in der contractilen Substanz des erregten Muskels. Daher kann das begleitende Gefühl, welches die subjective Seite dieser Erregung in einem ihrer zwischenliegenden Stadien darstellt, kein quantitatives Äquivalent weder der anfänglichen noch der abschliessenden Nervenveränderung sein. Da überdies die Vermehrung dem Grade nach wechselt, indem sie in den Organen der höheren Sinne bedeutend grösser ist als in denjenigen der niederen, so folgt daraus, dass das Verhältniss zwischen der Grösse des Gefühls und der Grösse der Anfangsveränderung bei weitem nicht constant sein kann, und unsere Erfahrungen deuten eine ebensolche Inconstanz an in betreff des Verhältnisses zwischen der Grösse des Gefühls und der Grösse der Endveränderung, jenachdem der eine oder der andere Muskel oder eine ganze Gruppe von Muskeln in Thätigkeit gesetzt werden.

Digitized by Google

Wie ist denn aber überhaupt ein quantitatives Verhältniss möglich? wird man fragen. Wenn keine Äquivalenz zwischen dem an der Peripherie erregten Reiz und dem dadurch erzeugten Gefühl und ebenso keine Äquivalenz zwischen dem erzeugten Gefühl und der darauffolgenden motorischen Entladung besteht — wenn das Gefühl in verschiedenen Fällen nicht einmal weder zur Anfangs- noch zur Endveränderung in demselben Verhältnisse steht, welches quantitative Verhältniss ist da überhaupt noch denkbar? Die Antwort ist sehr einfach. Es gibt ein quantitatives Verhältniss zwischen Nervenveränderung und Gefühl, wenn alle übrigen Umstände unverändert bleiben, und es gibt ebenso ein quantitatives Verhältniss zwischen Gefühl und darausfolgender Zusammenziehung, wenn alle Umstände dieselben bleiben. Nehmen wir an, dass jede Bedingung unverändert bleibt, so wird der durch einen gegebenen Nerven nach einem gegebenen Centrum sich fortpflanzende Reiz dort ein Gefühl wachrufen, das ungefähr in demselben Verhältnisse zu- oder abnimmt, wie der Reiz zu- oder abnimmt, und denken wir uns, dass ein gegebener Muskel contrahirt wird, so wird die Stärke seiner Contraction in einem leidlich constanten Verhältniss zu dem Gefühl von Anstrengung stehen, welches diese Contraction begleitet. Die Natur dieser Correlationen dürfte sich am besten durch Zahlen ausdrücken lassen. Wenn eine Erregung, welche durch einen bestimmten zuleitenden Nerven herantritt und welche wir mit 1 bezeichnen, ein Gefühl hervorruft, das gleich 5 ist, so wird ein Reiz von der Stärke 2 ein Gefühl von 10 erzeugen, ein Reiz von der Stärke 5 ein Gefühl 25; und wenn nun jenes Gefühl 5, indem es durch einen bestimmten ableitenden Nerven wirksam wird, zu einer Muskelspannung 60 führt, so wird ein anderes Gefühl 10 gewiss eine Muskelspannung von 120 erzeugen. Um jedoch diese numerische Ausdrucksweise der Thatsachen zu ergänzen, müssen wir noch annehmen, dass diese Verhältnisse je nach der Gruppe der zuleitenden und der ableitenden Nerven variiren. Wenn wir sagen, dass 1 zu 5 das Verhältniss des Reizes zu dem Gefühl im Tastsinne repräsentire, so wird man, um dasselbe für den Gehörsinn wiederzugeben, vielleicht 1 zu 100 und für den Gesichtssinn 1 zu 1000 setzen müssen, und ebenso wird es sich mit den Verhältnisszahlen im ganzen motorischen Apparat verhalten, jenachdem die betreffenden Muskeln gross oder klein sind.

Mit einem Wort also: die quantitative Correlation von Gefühl

Digitized by Google

und Nervenveränderung gilt nur innerhalb sehr enger Grenzen. Wir haben allen Grund zu der Annahme, dass an der besonderen Stelle in einem höheren Nervencentrum, wo auf geheimnissvolle Weise eine objective Veränderung oder Nerventhätigkeit eine bestimmte subjective Veränderung oder ein Gefühl erzeugt, auch ein quantitatives Äquivalenzverhältniss zwischen beiden stattfindet. Die Grösse der Empfindung ist sicherlich proportional der Grösse der molecularen Umformung, welche in der beeinflussten zelligen Substanz abläuft. Allein es besteht keine fest bestimmte oder auch nur annähernd constante quantitative Beziehung weder zwischen dieser Grösse molecularer Veränderung im empfindenden Centrum und der peripherischen Reizung, welche dieselbe ursprünglich verursachte, noch auch zwischen der ersteren und der Reizung des motorischen Apparates, welche in Folge davon auftreten kann.

§. 48.

Bisher haben wir uns nur mit den Gefühlen befasst, welche man Empfindungen (Sensationen) nennt, und ganz die Gefühle ausser Acht gelassen, die als Emotionen (Gemüthsbewegungen) unterschieden werden. Da die letzteren noch viel weniger bestimmt sind und sich noch viel weniger leicht willkürlich zum Gegenstand der Beobachtung und des Experiments machen lassen, so sind die Emotionen noch viel schwieriger zu behandeln. Allein nachdem wir gewisse allgemeine Gesetze herausgefunden, denen die einfacheren Gefühle gehorchen, so dürfen wir uns jetzt wenigstens die Frage stellen, ob nicht, soweit wir sehen können, diese Gesetze auch für die verwickelteren Gefühle gelten; und wir werden finden, dass dies zutrifft.

Die für die eine Gruppe wesentlichen Bedingungen sind auch für die andere wesentlich. Emotionen so gut wie Empfindungen können hinsichtlich ihrer Intensität gesteigert oder geschwächt werden durch einen Wechsel sei es in der Quantität, sei es in der Qualität des Blutes. Dass allgemeiner Reichthum an Blut eine allgemeine Steigerung des emotionellen Lebens bedingt, dürfte sich, obwohl es im ganzen ziemlich sicher erscheint, nicht leicht beweisen lassen; allein wir haben genügende Zeugnisse für die entgegengesetzte Thatsache, dass unter sonst gleichen Verhältnissen Blutarmuth eine Ursache von Apathie ist. Die Folgen eines localen Überschusses von Blut sind unzweifelhaft: es kann keine Frage sein, dass innerhalb bestimmter Grenzen die Grösse der Emotion in demselben Verhält-

Digitized by Google

nisse variirt wie die Menge des den grösseren Nervencentren zugeführten Blutes. Dass Nervenreizmittel die Emotionen lebhafter machen oder, wie wir sagen, die Lebensgeister wecken, ist sogar viel augenfälliger, als dass sie auch die Empfindungen schärfen. Und eine allbekannte Thatsache ist es, dass Beruhigungsmittel ebensogut auch sogenannte moralische Schmerzen lindern, wie sie die Schmerzen dämpfen, welche im Körper oder in den Gliedmaassen entstanden sind.

Dass ein Gefühl eine wahrnehmbare Zeit andauert, ist nicht minder richtig für eine Emotion wie für eine Empfindung. Hier ist sogar die Dauer verhältnissmässig auffallend gross. Der Bewusstseinszustand, welcher durch einen Blitz erzeugt wird, hat eine so kurze Dauer, dass er nur einen Augenblick anzuhalten scheint: nur mit Hilfe von künstlichen Beweismitteln lässt sich nachweisen, dass Empfindungen von dieser Art gleichfalls eine messbare Dauer haben. Allein solche Beweismittel können wir leicht entbehren, wenn nachgewiesen werden soll, dass Emotionen eine wahrnehmbare Zeit hindurch anhalten. Selbst eine einfache Erregung, wie Zorn oder Furcht, steigt nicht in dem Moment zur vollen Höhe, wo die Ursache sich darbietet, und es dauert, wenn die Ursache verschwunden ist, immer noch einige Zeit, bis erstere sich allmählich beruhigt. Wenn wir uns später mit der Entstehung der Emotionen beschäftigen und ermitteln werden, dass sie von weit verwickelterer Natur sind als die Empfindungen und das Zusammenwirken von ausserordentlich verwickelten Nervengebilden bedingen, so werden wir auch leicht die Ursache erkennen, warum diese längere Dauer nothwendig ist.

Dass eine Emotion gleich einer Empfindung auch eine vorübergehende Leistungsunfähigkeit nach sich zieht, ist nicht minder richtig, und wie die durch eine augenblickliche Ursache erzeugte Emotion länger anhält als eine ebenso erzeugte Empfindung, so dauert auch die theilweise Leistungsunfähigkeit für eine gleiche Emotion länger als die theilweise Unfähigkeit für eine gleiche Empfindung. Leidenschaften aller Art treten in Form von Ergüssen oder Ausbrüchen auf. Dass sie oft Stunden und Tage andauern, ist richtig, allein niemals bleiben sie während so langer Zeit in gleicher Stärke. Sei es in Kummer oder in Freude oder Zärtlichkeit, stets beobachten wir eine Aufeinanderfolge von Steigen und Fallen der Intensität — einen Paroxysmus des lebhaften Gefühls mit einem Intervall von weniger lebhaftem Gefühl, worauf ein zweiter Paroxysmus folgt. Und sodann tritt nach mehrfacher Wieder-

Digitized by Google

holung dieser verhältnissmässig raschen Perioden eine Zeit der Ruhe ein, ein Zustand, während dessen die Wellen der Emotion schwächer sind und auf den möglicher Weise eine neue Reihe von stärkeren Wellen folgt. Wie bezüglich der Empfindungen, so gilt es auch bezüglich der Emotionen, dass dies seinen Grund darin hat, dass, was objectiv als Nerventhätigkeit und subjectiv als Gefühl erscheint, einen Verbrauch der in Mitleidenschaft gezogenen Nervengebilde nach sich zieht. Die Centren, welche der Sitz von Emotionen sind, erfahren eine Disintegration eben durch die Erzeugung der Emotion, und unter sonst gleichen Verhältnissen werden sie dadurch weniger fähig, neue Emotionen zu erzeugen, bis sie reintegrirt sind. Ich sage, unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen, weil nämlich die Entstehung einer Emotion Blut nach den betreffenden Theilen hinzieht und, so lange dieser Zufluss sich steigert, in Folge dessen auch die Intensität der Emotion noch zunehmen kann, trotzdem ein Verbrauch Platz gegriffen hat; allein sind einmal die verschiedenen Bedingungen, von denen die Thätigkeit abhängt, constant geworden, so ist eine verminderte Fähigkeit zur Emotion unvermeidlich die Folge eines jeden Emotionsergusses.

Dass ein alltägliches Steigen und Sinken in der Stärke als Folge der täglichen Periodicität von Verbrauch und Wiederersatz bei den Emotionen ebensogut wie bei den Empfindungen stattfindet, ist gleichfalls so ziemlich einleuchtend. Hochgebildete Menschen, die zumeist ein Leben führen, das ihr Gehirn zu sehr und ihre Muskeln zu wenig anstrengt, und die in socialen Verhältnissen leben, welche ihnen in der Regel die stärksten Erregungen gegen den Schluss des Tages zuführen, sind offenbar einer abnormen Periodicität unterworfen. Diejenigen aber, deren Leben am besten den Gesundheitsgesetzen entspricht, zeigen gewöhnlich früh am Tage eine allgemeine Fröhlichkeit und eine emotionelle Lebhaftigkeit, die grösser ist als gegen das Ende des Tages, wo sich das Herannahen des Schlafbedürfnisses im Ermatten der Interessen an den sie umgebenden Dingen und Vorgängen ausspricht.

Diese verwickelten Gefühle, welche in den centralen Theilen ihren Ursprung nehmen, gleichen den einfachen Gefühlen, welche peripherisch entstehen, auch insofern, als sie ebensowohl allgemeine wie specielle Entladungen haben. Allerdings sind die allgemeinen Entladungen viel auffälliger als die speciellen. Eine Empfindung hat oft in sichtbarer Weise nur eine locale Bewegung zur Folge;

Digitized by Google

ist sie nicht sehr lebhaft, so erscheint ihre Wirkung auf den Gesammtorganismus als ganz unbeträchtlich. Eine Emotion aber pflegt nicht nur auffallende Veränderungen in den Muskeln des Gesichts hervorzurufen, sondern bedingt gewöhnlich auch äussere und innere Veränderungen im ganzen Körper. Die Athmung, der Kreislauf, die Verdauung, ja selbst die Haltung des Körpers und die Bewegung desselben werden durch sie beeinflusst, wenn sie auch nur mässig ist, und Jedermann weiss, wie gewaltig freudige und schmerzliche Leidenschaften den ganzen Organismus zu erregen vermögen.

§. 49.

Noch haben wir nicht den hervorstechendsten und wichtigsten Unterschied zwischen den Gefühlen berührt. Jedes Gefühl nämlich kommt abgesehen von den geringeren Variationen seiner Intensität in zwei sehr verschiedenartigen Graden der Intensität vor. Es gibt eine lebhafte Form desselben, die wir ein actuelles Gefühl, und eine schwache Form desselben, die wir ein ideelles Gefühl nennen können. Welcher Art ist nun dieser Unterschied, wenn wir ihn von unserem gegenwärtigen Standpunkt aus beurtheilen wollen?

Als wir den Bau des Nervensystems erörterten, sahen wir, dass neben den Verbindungen, welche durch Theile der grauen Substanz zwischen den centralen Enden der zuleitenden und ableitenden Nerven hergestellt werden, letztere auch noch mit centripetalen und Verbindungsnerven zusammenhängen, die ihrerseits wieder mit weiter entfernten Nerven verbunden sind. Und bei der Untersuchung der Nervenfunctionen sahen wir, dass die durch einen zuleitenden Nerven in seinem betreffenden Ganglion verursachte Reizung nicht ausschliesslich nur den davon ausgehenden Nerven afficirt, sondern dass ein Theil der Reizung, indem er durch centripetale und commissurale Nerven sich fortpflanzt, noch andere Centren in Mitleidenschaft zieht und von da aus wieder andere, bis er sich durch das ganze Nervensystem hindurch reflectirt hat. Was folgt daraus? Diese Reflectionen sind nichts anderes als schwache Reize, und jedes Centrum, das geeignet ist, durch seine zuleitenden oder centripetalen Nerven lebhaft gereizt zu werden, ist nicht minder geneigt, in schwächerem Maasse durch diese Reflectionen gereizt zu werden, welche durch andere Nerven zu ihm gelangen. Was muss also mit jedem der libero-motorischen Elemente geschehen, wie sie jene höheren Nervencentren zusammensetzen, in denen die Nerven-

Digitized by Google

veränderungen zu Veränderungen des Bewusstseins werden? Wenn es auf dem directen und allgemein zugänglichen Wege afficirt wird durch irgend einen peripherischen Eindruck, zu welchem es in organischer Beziehung steht, so entwickelt es eine grosse Menge Molecularbewegung, wird zu einem activen Entsender von Reizen durch das ganze Nervensystem hindurch und erscheint als Sitz dessen, was wir ein reelles Gefühl nennen. Wird es aber durch diese secundären, von anderen lebhaft erregten Theilen ausstrahlenden Wellen afficirt, so wird es im Vergleich mit diesen (oder mit sich selbst unter den vorher berührten Bedingungen) zu einem Erzeuger einer nur geringen Menge Molecularbewegung und zum Sitz jenes schwachen Gefühls, das wir als ideelles unterscheiden. Kurz also, jene lebhaften Bewusstseinszustände, die wir als Empfindungen bezeichnen, begleiten directe und daher starke Erregungen der Nervencentren, während dagegen die schwachen Bewusstseinszustände, die wir als erinnerte Empfindungen oder als Ideen von Empfindungen bezeichnen, nur indirecte und daher schwache Erregungen derselben Nervencentren begleiten.

Dass der Gegensatz in der Intensität zwischen den Wirkungen von directen und indirecten Erregungen, wenn er auch im allgemeinen gilt, doch nicht ohne Ausnahme zutrifft, ist eine Thatsache, die mit unserer Auffassung keineswegs unvereinbar ist. Denn einerseits kann eine directe Erregung sehr schwach sein, während auf der andern Seite durch zufälliges Zusammentreffen von zerstreuten Reizen eine indirecte Erregung zu einer ansehnlichen Stärke anwachsen kann. Daher wird gelegentlich ein ideelles Gefühl fast oder genau so lebhaft werden wie ein reelles Gefühl. Ganz besonders leicht kann dies eintreten, wenn das betreffende Nervencentrum mit Blut überfüllt ist, da eine geringe Reizung unter solchen Umständen in demselben eine Veränderung von gleicher Grösse hervorrufen kann, wie eine starke Reizung sie erzeugt, wenn nur die gewöhnliche Blutmenge darin enthalten ist. Und es ist eine längst beobachtete Erscheinung, dass in blutüberfüllten Nervencentren gerade die auf indirectem Wege erzeugten Gefühle eine Intensität erreichen, die kaum geringer ist als diejenige der direct erzeugten Gefühle.

Gehen wir von den Gefühlen, die wir Empfindungen nennen und deren starke Formen von der Peripherie ihren Ausgang nehmen, zu den Gefühlen über, die wir Emotionen nennen und deren starke

Digitized by Google

Formen im Centrum entstehen, so finden wir den Gegensatz zwischen starken und schwachen Formen lange nicht mehr so bedeutend, so dass in der That die ideelle Emotion fast ohne irgend welche Grenze in die actuelle Emotion übergeht. Dies ist offenbar nichts anderes, als was zu erwarten war. Denn die Emotion ist, mag sie ideell oder actuell sein, die Begleiterscheinung einer indirecten Erregung: sie ist nicht das unmittelbare Resultat einfacher oder combinirter peripherischer Eindrücke, sondern nur ein mittelbares oder entferntes Resultat derselben. Daher lassen sich alle Emotionen, die schwachen wie die lebhaften, da sie die subjective Seite von objectiven, indirect erzeugten Nervenveränderungen sind, nur je nach dem Grade der Indirectheit der Erregung unterscheiden, und dieser lässt natürlich unendlich kleine Abstufungen zu.

§. 50.

Endlich müssen wir noch einen allgemeinen Satz feststellen, um diesen Abriss zu vollenden. Wir werden zu demselben übergeleitet, wenn wir die obigen Schlüsse mit einigen anderen in Verbindung bringen, die im letzten Capitel enthalten sind.

In §. 36 und 37 wurde darauf hingewiesen, dass Nervencentren, welche durch ihre Thätigkeit disintegrirt wurden, sich selbst fortwährend re-integriren und dadurch wieder zur Thätigkeit tauglich werden. Wir sahen, dass der Wiederersatz theilweise in jedem Augenblick den Verbrauch wieder ausgleicht und dass das zeitweilige Zurückbleiben des Ersatzes tagtäglich während jener Ruheperiode wieder gut gemacht wird, wo der Verbrauch beinah vollständig aufhört. Wir sahen ferner, dass die Wiederherstellung eines Nervencentrums in seinen Zustand der Integrität nicht blos in der Ergänzung des ursprünglichen Quantums an zersetzbarer Substanz besteht, sondern auch in der Wiederherstellung derjenigen Molecüle, welche am meisten der Zerstörung und daher auch der Erzeugung eines verhältnissmässig unbeständigen Zustandes ausgesetzt waren. Und wir sahen endlich, wie nach einer Periode tiefster Ruhe auf solche Weise ein derartiger Zustand der Nervencentren erzeugt wird, dass schon sehr schwache Reize genügen, um Nervenentladungen hervorzurufen.

Dieses Gesetz gilt nun nicht blos im allgemeinen, sondern auch im besonderen für jedes einzelne Nervencentrum und jeden seiner Bestandtheile. In dem Verhältniss, als irgend welche Theile eines

Digitized by Google

Nervencentrums eine längere oder kürzere Zeit ausser Gebrauch waren, das heisst also, in demselben Verhältniss, als der Wiederersatz desselben Tag für Tag und Nacht für Nacht ungehindert durch einen wahrnehmbaren Verbrauch fortschreiten konnte, muss es in einen Zustand übergeführt werden, der die gewöhnliche Unbeständigkeit immer mehr übersteigt — in einen Zustand der übermässigen Bereitwilligkeit, sich zu zersetzen und Entladungen zu entsenden. Was muss dann geschehen? Ebenso wie alle übrigen Theile ist auch dieser jenen Ausstrahlungen ausgesetzt, welche in jedem Augenblicke das Nervensystem erfüllen. Seine ausserordentliche Unbeständigkeit muss es gegen solche Ausstrahlungen ungewöhnlich empfindlich machen, welche also ungewöhnlich leicht Veränderungen in ihm hervorrufen, in Folge deren moleculare Bewegung frei gemacht und es der Sitz eines in Begleitung davon auftretenden ideellen Gefühls wird. Abgesehen von der grossen Leichtigkeit der Erzeugung eines ideellen Gefühls muss dieser Zustand auch eine ungewöhnliche Stärke desselben nach sich ziehen, und so wird, so lange der unbeständige Zustand fortdauert, ein starkes ideelles Gefühl beständig erregt werden. Da jedoch das Nervencentrum, in welchem solche secundäre Molecularveränderungen und sie begleitende ideelle Gefühle in dieser Weise hervorgerufen werden, einigermaassen durch sie dem Verbrauch unterliegt, so folgt daraus, dass, wenn dies einige Zeit hindurch stattgefunden hat, die Unbeständigkeit des Centrums dadurch vermindert worden ist. Es wird nicht mehr so leicht durch indirecte Störungen zersetzt und das Gefühl also nicht mehr erzeugt werden.

Darin liegt nun auch die Erklärung für das, was wir Begehrungen zu nennen pflegen. Begehrungen sind ideelle Gefühle, welche auftreten, wenn die reellen Gefühle, denen sie entsprechen, längere Zeit nicht erfahren worden sind. Sie können dann leicht schon durch verschiedene indirecte Reize erregt werden, welche sich von einem Theil des Nervensystems zum andern reflectiren. Sie sind gewöhnlich um so lebhafter und andauernder, je länger die vorhergehende Ruheperiode anhielt, — lebhafter und andauernder sogar als ideelle Gefühle derselben Art unter den gewöhnlichen Verhältnissen. Allein nach längerer Zeit, während welcher sie beständig neu entstehen und das Bewusstsein fast vollständig in Anspruch nehmen, werden sie wieder schwächer und verschwinden schliesslich ganz.

Digitized by Google

§. 51.

Dies sind die wesentlichsten Sätze der Aestho-Physiologie, welche ich hier in der Ausführlichkeit dargelegt habe, wie es für unsere Zwecke nöthig war. Empfindung und Emotion sind allgemein in ihrem Verhältniss zur Nerventhätigkeit behandelt worden, und was über specielle Empfindungen und specielle Emotionen gesagt wurde, sollte blos dazu dienen, ein Gesetz zu erläutern, das für alle übrigen gilt. Die subjectiven und objectiven Begleiterscheinungen jeder besonderen Art von Empfindung und jeder besonderen Art von Emotion übergehe ich hier. Sie mögen mit grossem Nutzen in den Werken von Professor BAIN: „The Senses and the Intellect" und „The Emotions and the Will" studirt werden, wo auch eine ausführliche Darstellung des Zusammenhangs zwischen jedem besonderen einfachen oder complicirten Gefühle und seinen verschiedenen physischen Begleiterscheinungen gegeben ist. Auf diese Werke muss ich den Leser verweisen, welcher diese untergeordneten Correlationen weiter zu verfolgen wünscht. Handelt es sich aber um die Grundlagen für das vorliegende Werk, so sind die einzigen Thatsachen, die wir uns zu merken haben, diejenigen, welche in den vorhergehenden Abschnitten erwähnt wurden. Sie lassen sich folgendermaassen zusammenfassen:

Gefühl irgend welcher Art wird von jedem Menschen direct an keiner anderen Stelle als in seinem eigenen Bewusstsein erfahren. Dass Gefühle auch in der ausserhalb dieses Bewusstseins liegenden Welt existiren, ist eine Überzeugung, die nur durch eine verwickelte Combination von Schlüssen zu erreichen ist. Dass bei menschlichen sowohl wie bei thierischen Wesen Gefühle die Begleiterscheinungen von Vorgängen in jenem eigenthümlichen Gebilde sind, welches als Nervensystem bezeichnet wird, ist gleichfalls eine nur auf indirectem Wege gewonnene Überzeugung. Und dass die nur jeweils von einem Individuum erkennbaren Gefühle die Producte der Thätigkeit seines eigenen Nervensystems sind, das er nie gesehen hat und an dem er auch keine Versuche anstellen kann, ist eine Ansicht, die sich wieder nur durch eine noch längere Kette von Schlüssen feststellen lässt. Nichtsdestoweniger sind die Zeugnisse dafür, obgleich so indirecter Natur, doch so umfassend, so mannichfaltig und so übereinstimmend, dass wir den Schluss ohne irgend welches Zaudern annehmen dürfen.

Digitized by Google

Haben wir einmal den Schluss eingeräumt — vielleicht nur provisorisch, wenn nicht definitiv — so kann er seine Gültigkeit schon dadurch beweisen, dass er uns dazu verhilft, in einer ganzen Reihe von Fällen in richtiger Weise die besonderen subjectiven Erscheinungen vorauszusehen, welche besondere objective Erscheinungen begleiten. Wir haben gesehen, dass die verschiedenen Umstände, welche die Nerventhätigkeit erleichtern oder hindern, zugleich Umstände sind, welche das Gefühl fördern oder hemmen. Wir haben gesehen, dass wie die Nerventhätigkeit so auch das Gefühl eine wahrnehmbare Zeit in Anspruch nimmt. Wir haben gesehen, dass jedes Gefühl eine theilweise Unfähigkeit zu einem ähnlichen Gefühle zurücklässt, gerade wie jene Nerventhätigkeit eine theilweise Unfähigkeit zu einer gleichen Nerventhätigkeit zurücklässt. Wir haben gesehen, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Intensität des Gefühls in demselben Grade variirt wie die Intensität der correlativen Nerventhätigkeit. Wir haben gesehen, dass der Unterschied zwischen directer und indirecter Nervenreizung dem Unterschied zwischen den lebhaften Gefühlen, die wir als reelle bezeichnen, und den schwachen Gefühlen, die wir ideelle nennen, entspricht. Und wir haben endlich gesehen, dass gewisse objective Erscheinungen besonderer Art, welche die Nerventhätigkeiten uns darbieten, entsprechende subjective Erscheinungen in der Form von Gefühlen haben, welche als Begehrungen unterschieden werden.

Wenn es also auch unmöglich ist, unmittelbare Beweise dafür zu geben, dass Gefühl und Nerventhätigkeit nur jeweils die innere und die äussere Seite einer und derselben Veränderung darstellen, so steht doch die Hypothese, dass dies der Fall sei, mit allen beobachteten Thatsachen im Einklang, und in der That ist auch, wie an einer anderen Stelle gezeigt wurde (Grundlagen der Philosophie §. 40) für uns keine andere Bestätigung möglich als diejenige, welche aus dem Nachweis einer vollständigen Congruenz zwischen unseren Erfahrungen sich ergibt.

Digitized by Google

VII. Capitel.

Der Umfang der Psychologie.

§. 52.

Wir können nun auf unser specielles Gebiet eintreten. Bisher haben wir uns nur mit den grundlegenden Thatsachen der Psychologie und noch nicht mit der Psychologie im engeren Sinn beschäftigt. Verlassen wir nun die Fundamente und wenden wir uns zur Aufführung des eigentlichen Gebäudes.

Mancher Leser wird nicht wenig von der Behauptung überrascht sein, dass keiner der Sätze, die wir bisher besprochen haben, wirklich psychologische Wahrheiten enthalte. Da die Anatomie und Physiologie des Nervensystems unsere Aufmerksamkeit so sehr in Anspruch nahm und da es sich immer deutlicher herausstellte, dass ein fundamentaler Zusammenhang zwischen Nervenveränderungen und psychischen Zuständen besteht, so ist auch eine gewisse Verwirrung entstanden bezüglich der Erscheinungen, welche die Grundlagen der Psychologie bilden, und der Erscheinungen der Psychologie selbst. In Wirklichkeit sind aber alle die Thatsachen, welche durch die Forschungen über Structur und Function der Nerven ermittelt wurden, Thatsachen von einfacherer Ordnung als diejenigen, welche man im strengen Sinne psychologische Thatsachen nennt, obschon es zugleich solche sind, die zum Wesen der psychologischen Thatsachen gehören.

Die meisten Leser werden ohne Bedenken zugestehen, dass die ersten fünf Capitel dieses Theils Erörterungen enthalten, welche ausschliesslich morphologischer und physiologischer Natur sind. Es wurden die Structur des Nervensystems, seine Functionen, die Bedingungen seiner Thätigkeit u. s. w. als rein physikalische Erscheinungen aufgefasst — als Erscheinungen, die ebenso rein physikalischer Natur sind wie die Absorption von Nahrungsstoffen oder der Kreislauf des Blutes. Was für Verwicklungen auch entstanden sein mögen aus dem Gebrauch von Wörtern, die indirecte Bedeutungen nach sich ziehen, jedenfalls hat die directe Bedeutung aller der besprochenen Sätze nirgends auf Bewusstsein oder Gefühl hingewiesen, und indem letztere einfach ingnorirt wurden, haben sie

Digitized by Google

das ausser Acht gelassen, was stillschweigend oder eingestandenermaassen in jedem Satze der Psychologie enthalten ist.

Man wird nun vielleicht denken, dass mindestens im letztvorhergehenden Capitel einige zur eigentlichen Psychologie gehörende Wahrheiten zu finden seien. Indem sich dieses Capitel mit dem Zusammenhang zwischen Nervenveränderungen und Gefühlen befasste, bildete es nothwendiger Weise, da es ein psychisches Element mit einschliesst, schon einen Theil der psychischen Wissenschaft. Darauf ist aber zu antworten, dass, obgleich es sich kaum absolut vom Gesammtbau dieser Wissenschaft ausschliessen lässt, es doch auch nicht streng genommen zu demselben gehört. Die Aestho-Physiologie nimmt eine Stellung ein, die durchaus eigenartig ist. Sie gehört weder zur objectiven noch zur subjectiven Welt, sie entnimmt vielmehr die einen Elemente aus dieser, die anderen aus jener und beschäftigt sich mit dem Wechselverhältniss zwischen beiden. Sie lässt sich mit ebenso vielem Recht zum Gebiet der physikalischen wie zum Gebiet der psychologischen Wissenschaft rechnen und muss also ihren eigenen Standpunkt behaupten als verbindendes Glied zwischen denselben.

Möglicherweise wird diese Erklärung das Erstaunen, das durch die zu rechtfertigende Behauptung hervorgerufen wurde, eher noch vergrössern, statt es zu verkleinern. Um die Verwirrung aufzuklären, müssen wir noch etwas sorgfältiger den Unterschied zwischen den Sätzen prüfen, welche streng genommen psychologischer Natur sind, und denen, welche blos zum Aufbau der psychologischen Sätze dienen.

§. 53.

In allen vorhergehenden Capiteln mit Einschluss des letzten hat jeder Satz irgend eine Beziehung der innerhalb der Grenzen des Organismus vorkommenden Erscheinungen auszudrücken versucht. Den Hauptgegenstand bildete der Charakter eines bestimmten Gebildes oder die Wirkung, welche ein an der einen Stelle erzeugter Reiz an einer andern Stelle hervorbringt, oder der Zusammenhang zwischen dem physischen Zustand des ganzen oder eines Theiles des Organismus und einem allgemeinen oder localen Nervenprocess, oder auch die wechselnde Intensität eines Vorganges in einem Nervencentrum als bedingt durch einen vorhergehenden ähnlichen Vorgang, oder endlich die gegenseitige Abhängigkeit der inneren physischen und der inneren psychischen Veränderungen. Kurz unsere Aufmerk-

Digitized by Google

samkeit hat sich überall ausschliesslich auf Gleichzeitigkeiten und Folgen gerichtet, deren Spielraum nur der Körper war.

Allerdings hatten wir ausdrücklich oder stillschweigend gar oft auf irgend welche äussere Kräfte Bezug zu nehmen. Entweder wurde in allgemeinen Ausdrücken eines reizenden Agens gedacht, das ausserhalb der Grenzen des Organismus liegt, oder zum Zweck der Erläuterung wurde diese oder jene Art von reizenden Agentien genannt. Allein solche Bezugnahmen unbestimmter oder bestimmter Natur wurden blos eingeführt, weil es nothwendig erschien, etwas vorauszusetzen, wodurch eine organische Veränderung hervorgerufen würde, und nicht etwa weil dieses Etwas als solches in den festzustellenden Satz aufzunehmen gewesen wäre, der in jedem Falle nur die Formel für eine innere Relation geben sollte. Die Verwickelung der Erscheinungen ist der Art, dass wir fast niemals vollständig die besonderen Erscheinungen, die wir gerade zu besprechen haben, von allen übrigen abtrennen können. Allein wenn wir diese anderen Erscheinungen zur Voraussetzung nehmen, so folgt daraus noch keineswegs, dass die Wissenschaft, zu welcher jene gehören, auch einen Theil der Wissenschaft bilde, mit der wir uns hier befassen. Es ist z. B. unmöglich, ein chemisches Experiment zu beschreiben oder sich ein solches vorzustellen, das irgend eine chemische Beziehung enthüllt, ohne ausdrückliche oder stillschweigende Bezugnahme auf physikalische Verhältnisse — auf das Eingiessen oder die Mischung von Flüssigkeiten, auf das Aufsteigen von Blasen frei gemachter Gase, auf das Fällen irgend eines Niederschlages u. s. w.; allein deswegen wird doch nicht behauptet, dass wir damit die Physik in unsere Chemie einbezogen hätten. Ebenso muss zugegeben werden, dass, obgleich in den vorhergehenden Capiteln stillschweigend die Kräfte der Aussenwelt angenommen wurden, doch diese Annahme nur unwesentlich war für das Studium der inneren Gleichzeitigkeiten und Folgen.

So lange wir nun Thatsachen berühren, deren Elemente sämmtlich innerhalb des Organismus liegen, sind unsere Thatsachen immer noch blos morphologischer oder physiologischer und nicht im geringsten Grade psychologischer Natur. Selbst wenn die uns beschäftigende Relation zwischen einer Nervenveränderung und einem Gefühl stattfindet, so ist es doch so lange nicht eine psychologische Relation, als das Gefühl blos in seinem Zusammenhang mit der Nervenveränderung und nicht in seinem Zusammenhang mit irgend einer

Digitized by Google

ausserhalb des Organismus liegenden Existenz betrachtet wird. Ebenso gewiss als derjenige, welcher durch Zergliederung die Gelenke der Knochen demonstrirt oder durch einen Sphygmographen die verschiedenen Bewegungen des Herzens uns vorführt, morphologische resp. physiologische Studien treibt, ebenso gewiss ist derjenige, welcher Nervengebilde und Experimente über Nervenfunctionen prüft, mit denselben Wissenschaften beschäftigt, sofern er nur die innere Correlation in Betracht zieht und nicht gleichzeitig die entsprechenden äusseren Correlationen untersucht.

Denn das, was die Psychologie von allen den Wissenschaften unterscheidet, auf welchen sie selbst fusst, besteht gerade darin, dass jeder ihrer Sätze sowohl die in sich zusammenhängenden inneren Erscheinungen als die zusammenhängenden äusseren Erscheinungen, auf welche jene sich beziehen, berücksichtigt. In einem physiologischen Lehrsatz bildet eine innere Relation das wesentliche Denkobject, in einem psychologischen Lehrsatz aber wird damit eine äussere Relation als ebenso wesentliches Denkobject in Verbindung gebracht. Eine Relation in der Aussenwelt erhebt sich zu ebenso hoher Bedeutung wie eine Relation im Innern des Organismus. Das was hier betrachtet wird, ist damit ein ganz anderes Ding geworden. Es ist nicht der Zusammenhang zwischen den inneren Erscheinungen, noch auch der Zusammenhang zwischen den äusseren Erscheinungen, sondern es ist der Zusammenhang zwischen diesen beiden Zusammenhängen. Ein psychologischer Lehrsatz setzt sich daher nothwendigerweise aus zwei Sätzen zusammen, von denen der eine das Subject, der andere das Object betrifft, und er lässt sich nicht ausdrücken ohne die vier Grössen, welche durch diese beiden Sätze gefordert werden. Am besten lässt sich wohl dieser Unterschied durch einige Beispiele erläutern. Nehmen wir an, dass *A* und *B* zwei in Beziehung zu einander stehende Erscheinungen in der Aussenwelt seien, z. B. die Farbe und der Geschmack einer Frucht. So lange wir nun ihr Verhältniss zu einander an sich oder in Zusammenhang mit anderen äusseren Erscheinungen betrachten, beschäftigen wir uns mit einem Theil der physikalischen Wissenschaft. Denken wir uns nun, dass *a* und *b* die Empfindungen seien, welche im Organismus durch das eigenthümliche Licht, das die Frucht reflectirt, und durch die chemische Einwirkung ihres Saftes auf den Gaumen hervorgerufen werden. So lange wir nun hier wieder die Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut und die Sehcentren

Digitized by Google

studiren oder untersuchen, auf welche Weise der Saft in anderen Centren eine nervöse Veränderung hervorruft, die wir als Süssigkeit bezeichnen, so lange beschäftigen wir uns immer noch mit Thatsachen, die zur Physiologie und Aestho-Physiologie gehören. Allein wir gehen in dem Augenblick auf das Gebiet der Psychologie über, wo wir untersuchen, wie es zur Entstehung einer Beziehung zwischen *a* und *b* innerhalb des Organismus kommt, welche auf die eine oder andere Weise der Beziehung zwischen *A* und *B* entspricht. Die Psychologie befasst sich also ausschliesslich mit diesem Zusammenhang zwischen (*A B*) und (*a b*) — sie hat die Natur, die Entstehung, die Bedeutung u. s. w. desselben zu erforschen.

Eine kurze Überlegung wird es nun dem Leser einleuchtend machen, dass er keine psychologische Vorstellung bilden kann, ohne in dieser Weise innere Gleichzeitigkeiten und Folgen in ihrer Anpassung an äussere Gleichzeitigkeiten und Folgen ins Auge zu fassen. Wenn er den einfachsten Wahrnehmungsact untersucht, wie z. B. wenn eine Berührung auf irgend einer Hautstelle localisirt wird, so sind die unentbehrlichen Elemente seiner Untersuchung folgende: auf der Hand ein Gegenstand 1 und eine Stelle 2, die er beide als objectiv ansieht, und anderseits eine Empfindung 3 und ein seine Wahrnehmung der Lage ausmachender Bewusstseinszustand 4, die er beide als subjectiv betrachtet. Um ferner ein vom entgegengesetzten Extrem hergenommenes Beispiel zu erwähnen: wenn er die Untersuchung eines seiner verwickelten Gefühle wie z. B. des Gerechtigkeitsgefühls zum Gegenstand nimmt, so kann er sich dieses Gefühl nicht anders vorstellen oder seinem Namen irgend eine Bedeutung geben, als indem er sich gewisse Vorgänge und Beziehungen in das Gedächtniss zurückruft, deren Existenz in der Aussenwelt vorausgesetzt wird: — weder diese noch irgend eine andere Emotion lässt sich selbst in noch so unbestimmter Weise im Bewusstsein erwecken, ohne dass man etwas ausserhalb des Bewusstseins Liegendes setzt, auf welches sie Bezug hat. Und wenn man die Psychologie nicht subjectiv, sondern objectiv in den Handlungen anderer Wesen studiren will, so findet man sich gleichfalls unfähig, auch nur einen Schritt zu thun, ohne sich innere Correlationen in ihrem Verhältniss zu äusseren Correlationen zu denken.

Digitized by Google

§. 54.

Es wird von Vielen die Behauptung aufgestellt, dass die Psychologie einen Theil der Biologie bilde und in dieselbe aufgenommen werden sollte, und wer diese Ansicht hegt, wird möglicherweise dem obigen Argument entgegenhalten, dass in vielen Fällen der nicht-psychologische Theil der Biologie gleichfalls Erscheinungen in der Aussenwelt und selbst bestimmte Zusammenhänge zwischen diesen Erscheinungen in Betracht ziehe. Das Leben eines jeden Organismus stellt eine fortwährende Anpassung seiner inneren Thätigkeiten an äussere Thätigkeiten dar und eine vollständige Erklärung der inneren Thätigkeiten bedingt nothwendigerweise eine Kenntniss der äusseren Thätigkeiten. Die alljährliche Hervorbringung von Blättern, Blüthen und Samen durch die Pflanzen ist den jährlichen Veränderungen der Jahreszeiten angepasst und ebenso finden wir bei den Thieren eine Anpassung zwischen den äusseren Veränderungen der Temperatur und des Reichthums an Nahrung und der inneren Production von Eiern. Überdies beobachtet man eine Menge besonderer Beziehungen der Structur und Function bei Pflanzen und Thieren, welche auf besondere Beziehungen der Structur und Function bei Pflanzen und Thieren ihrer nächsten Umgebung Bezug haben, so z. B. jene Bildung der Geschlechtsorgane, welche einzelne Phanerogamen in den Stand setzt, durch ganz bestimmte Insecten, welche sie besuchen, befruchtet zu werden.

Allein so richtig auch diese Vorstellung vom Leben ist (— und da ich selbst die Principien der Biologie auf dieselbe gegründet habe, so kann es mir natürlich nicht einfallen, dieselbe in Frage zu stellen oder zu unterschätzen), so glaube ich doch, dass die oben gezogene Grenzlinie ihre thatsächliche Berechtigung hat. Denn in der ganzen eigentlichen Biologie werden die Aussenwelt und ihre in Correlation stehenden Erscheinungen entweder nur stillschweigend anerkannt, oder wenn ausdrücklich und bestimmt von ihnen die Rede ist, so geschieht es nur gelegentlich, während anderseits der Organismus und die mit ihm in Correlation stehenden Erscheinungen thatsächlich die Aufmerksamkeit vollständig in Anspruch nehmen. In der Psychologie dagegen muss man die correlativen Erscheinungen der Aussenwelt bei jedem Schritt ausdrücklich und bestimmt anerkennen und sie sind ebenso wichtig für jede psychologische Idee wie die correlativen Erscheinungen des Organis-

Digitized by Google

mus. Betrachten wir etwas genauer den hier erwähnten Gegensatz. Wir studiren die Verdauung. Verdauung setzt Nahrung voraus. Nahrung setzt benachbarte Thiere oder Pflanzen in der Umgebung voraus. Allein diese Voraussetzung hat nur wenig mit unserem Studium der Verdauung zu thun, wenn wir nicht etwa die ganz besondere Frage stellen, wie die Verdauungsorgane sich den Stoffen angepasst haben, auf welche sie einwirken müssen. Ebenso pflegen wir, wenn es sich um die Erklärung der Athmung handelt, ein mit Sauerstoff versehenes äusseres Medium als gegeben anzusehen. Und doch brauchen wir, um zu zeigen, wie weit die beiden Elemente sich von einander trennen lassen, nur daran zu erinnern, dass sich die Erscheinungen der Athmung sehr wohl an einem Wesen nachweisen lassen, das in einem Gasreservoir athmet, dessen Inhalt künstlich aus Mangansuperoxyd oder chlorsaurem Kali gewonnen worden ist. Oder wenn wir die Lebensgeschichte einer Pflanze verfolgen und da die Anpassung ihrer mit Haken versehenen Samen an das wollige Fell irgend eines Thieres wahrnehmen, das sie zufälliger Weise fortschleppt und weiter zerstreut, so kommt diese bestimmte Beziehung auf gewisse in besonderem Zusammenhang mit einander stehende Erscheinungen in der Aussenwelt doch nur einmal in der Schilderung des ganzen Lebens der Pflanze oder wenigstens nur in langen Zwischenräumen vor. Thatsächlich müssen wir also eingestehen, dass die grosse Masse der rein biologischen Erscheinungen sich längere Zeit an einem Organismus abspielen kann, der aus seinem Medium herausgerissen worden ist, wie z. B. ein aus dem Wasser genommener Fisch. Nun beachte man aber, wie ganz anders sich dies mit den psychologischen Erscheinungen verhält. Wir können nicht einen einzigen Act eines Fisches erklären, z. B. wie er sich im Wasser bewegt, ohne sein Verhältniss zu den Gegenständen in der Umgebung zu berücksichtigen, welche sich durch in specieller Beziehung zu ihm stehende Attribute auszeichnen. Die instinctiven Thätigkeiten des Insects vermögen wir ebensowenig wie diejenigen der höheren Geschöpfe, denen wir Verstand zusprechen, auch nur zum Ausdruck zu bringen, ohne uns auf die Dinge in der Umgebung zu beziehen.

Kurz also, die Sätze der Biologie, wenn sie überhaupt die Aussenwelt mit umfassen, beziehen sich doch fast ausschliesslich nur auf wenige allgemeine und constante Erscheinungen derselben, welche man ihrer Allgemeinheit und Constanz wegen leicht ausser

Digitized by Google

Betracht lassen kann, während dagegen die Sätze der Psychologie auf ihre vielfältigen, speciellen und stets wechselnden Erscheinungen Bezug haben, welche man eben ihrer Specialität und Veränderlichkeit halber nicht übergehen darf.

§. 55.

Das Zugeständniss, dass die Psychologie sich nicht durch eine scharfe Grenzlinie von der Biologie sondern lässt, wird man vielleicht zu dem Eingeständniss aufbauschen wollen, dass sie demnach von rechtswegen nicht als eine besondere Wissenschaft betrachtet werden dürfe. Allein wer unser Zugeständniss so auffasst, der hat offenbar die Natur der Verhältnisse zwischen den einzelnen Wissenschaften überhaupt missverstanden. Er glaubt annehmen zu dürfen, dass in der That objectiv jene klaren Grenzlinien existirten, welche das Bedürfniss der Classification uns subjectiv aufzustellen veranlasst; während doch die Thatsachen so liegen, dass ausser der Eintheilung in die drei Fundamentalgruppen der Wissenschaften, die abstracten, die abstract-concreten und die concreten, objectiv überhaupt keine scharfe Sonderung existirt: man findet blos verschiedene Gruppen von Erscheinungen, die im allgemeinen im Gegensatz zu einander stehen, allein doch allmählich in einander übergehen. Wer vollends die Entwicklungslehre anerkennt, dem braucht dies kaum besonders gesagt zu werden; denn da die Entwicklung ein universeller Vorgang und in allen Formen des Daseins ein und derselbe und continuirlich ist, so kann es auch nirgends einen scharfen Bruch, nirgends einen plötzlichen Sprung von der einen Gruppe concreter Erscheinungen zur anderen geben, ohne dass durch zwischenliegende Erscheinungen eine Brücke geschlagen würde. Trotzdem dürfte es passend erscheinen, hier durch Beispiele zu zeigen, dass auch die einfacheren concreten Wissenschaften nicht besser von einander sich abgrenzen lassen als die Psychologie von der Biologie.

Astronomie und Geologie gelten für ganz selbständige Disciplinen. Allein die Geologie ist doch nichts weiter als ein Capitel, das einen gewissen Abschnitt einer Geschichte, welche einstmals rein astronomischer Natur war, in ihren Einzelheiten weiter führt, und selbst gegenwärtig gehören viele ihrer wesentlichsten Thatsachen ebenso sehr dem älteren wie dem jüngeren Theil ihrer Geschichte an. Nicht allein verfolgen wir die Erde bis zu einer Zeit zurück, wo ihre astronomischen Attribute noch nicht durch

Digitized by Google

ihre geologischen verwickelt erschienen, die sich erst allmählich während ihrer Abkühlung ausgebildet haben, und nicht allein sehen wir uns genöthigt, in der Sonnenwärme, welche ja alle die Strömungen der Luft, des Meeres und des süssen Wassers verursacht, die ihrerseits die meisten geologischen Veränderungen bewirken, eine astronomische Kraft anzuerkennen, sondern wir sehen tagtäglich in der Flutwelle eine Erscheinung vor uns, die ebenso sehr geologischer als astronomischer und ebenso sehr astronomischer als geologischer Natur ist. Selbst wer willkürlicher Weise Alles aus der Astronomie ausschliessen wollte, was nicht zu den Massenbewegungen im Sonnensystem gehört (wobei also das strahlende Licht und die strahlende Wärme ignorirt werden müssten, vermöge deren allein die Sonne und die Planeten uns überhaupt bekannt sind), selbst der entginge dieser Schwierigkeit nicht; denn die Bewegung der Flutwelle ist in der That eine Massenbewegung, welche durch dieselben Kräfte erzeugt wird, die auch alle übrigen im Sonnensystem wahrnehmbaren Massenbewegungen erzeugt, und gleichwohl ist sie zu derselben Zeit eine Bewegung von Materie an der Erdoberfläche, welche sich in keiner Hinsicht von jenen anderen Bewegungen der Materie unterscheiden lässt, welche geologische Veränderungen ausmachen und welche in der That vielfach Begleiterscheinungen derselben sind. — Es gab eine Zeit, wo die Kluft zwischen Geologie und Biologie unüberschreitbar erschien, und Viele sind heute noch dieser Ansicht. Allein jeder Tag bringt neue Gründe für die Anschauung, dass die eine Gruppe von Erscheinungen aus der anderen hervorgewachsen ist. Die Organismen sind blos hoch differenzirte Theile derselben Stoffe, wie sie die Erdkruste und ihre gasförmige Hülle bilden, und ihre Differenzirung von den letzteren ist gleich anderen Differenzirungen nur ganz allmählich zu stande gekommen. So füllt sich denn der Abgrund zwischen dem Unorganischen und dem Organischen immer mehr aus. Auf der einen Seite sind gegenwärtig ungefähr vier oder fünftausend Verbindungen, welche man früher als ausschliesslich organische ansah, auf künstlichem Wege aus unorganischer Materie hergestellt worden und die Chemiker bezweifeln nicht, dass es ihnen möglich sein werde, auf solche Weise auch die höchsten Formen der organischen Materie zu erzeugen. Anderseits hat das Mikroskop die Organismen bis zu den allereinfachsten Formen herab verfolgt, bis endlich in dem *Protogenes* von Professor Haeckel ein Typus erreicht worden ist, der sich von

Digitized by Google

einem Eiweissfragment nur durch seine feinkörnige Beschaffenheit unterscheiden lässt.

Somit hat die Unterscheidung zwischen Biologie und Psychologie genau dieselbe Berechtigung wie die Unterscheidung zwischen den unter ihnen stehenden concreten Wissenschaften. Theoretisch genommen stellen ja alle concreten Wissenschaften nur neben einander her laufende Pfade einer und derselben Wissenschaft dar, deren Hauptgegenstand die fortwährende Umgestaltung ist, welche das Universum erleidet. Praktisch genommen jedoch lassen sie sich als successive immer mehr specialisirte Theile der Gesammtwissenschaft auffassen, als Theile, welche durch die Einführung neuer Factoren immer weiter in Unterabtheilungen zerlegt worden sind. Die Astronomie des Sonnensystems ist ein specialisirter Theil jener allgemeinen Astronomie, welche unser gesammtes Sternensystem umfasst, und zwar hat sie sich specialisirt, indem man die Umläufe und Umdrehungen der Planeten und ihrer Trabanten genau erforschte. Die Geologie (oder nennen wir es lieber Geogenie, um auch alle jene mineralogischen und meteorologischen Veränderungen einschliessen zu können, welche das Wort Geologie im gegenwärtig üblichen Sinn nur stillschweigend mit begreift) ist ein specialisirter Theil dieser specialisirten Astronomie und ist dies dadurch geworden, dass man mit den Wirkungen der Massenbewegung der Erde auch die Wirkungen der fortwährenden Abnahme ihrer inneren Molecularbewegung und die Wirkungen der von der Sonne auf sie ausgeströmten Molecularbewegung in Zusammenhang brachte. Die Biologie sodann ist ein specialisirter Theil der Geogenie, welcher sich mit eigenthümlichen Aggregaten von eigenthümlichen chemischen Verbindungen befasst, die sich aus den Elementen der Erdoberfläche gebildet haben — mit Aggregaten, welche, während sie denselben allgemeinen Massen- und Molecularkräften ausgesetzt sind, selbst auch bestimmte allgemeine Wirkungen und Rückwirkungen auf einander ausüben. Und die Psychologie endlich ist ein specialisirter Theil der Biologie, welcher in seiner Anwendung begrenzt ist auf die höhere Abtheilung dieser eigenthümlichen Aggregate und sich ausschliesslich mit jenen besonderen Wirkungen und Rückwirkungen befasst, welche dieselben jeden Augenblick in ihrem Verkehr mit den einzelnen belebten oder unbelebten Gegenständen, inmitten deren sie existiren, darbieten.

Allein diese Einführung immer neuer Factoren, vermöge deren jede speciellere Wissenschaft sich von der sie umfassenden allge-

Digitized by Google

meineren Wissenschaft differenzirt, genügt in keinem Falle, um sie absolut von ihr zu sondern, weil eben die Einführung der neuen Factoren nur allmählich vor sich gegangen ist. Es gilt dies übrigens nicht allein für die concreten, sondern auch für die abstract-concreten Wissenschaften, welche auf den ersten Blick scharf abgegrenzt zu sein scheinen, wie z. B. Physik und Chemie. Die Physik, welche sich mit den Veränderungen in der Vertheilung von Materie und Bewegung befasst, die ohne Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit der Qualität in der Materie betrachtet werden, muss in ihre Untersuchungen auch alle jene molecularen Integrationen und Disintegrationen einschliessen, welche durch Temperaturveränderungen hervorgerufen werden — die Schmelzung und die Verdampfung, welche eine Wärmezunahme verursacht, und ebenso die Verdichtung und Krystallisirung, welche in Folge von Wärmeabnahme eintreten. Zu diesen molecularen Umformungen, die aus Abgabe und Aufnahme von Molecularbewegung entspringen, gehören auch die sogenannten allotropischen Erscheinungen — Umformungen, welche, ohne den Grad der Integration in wahrnehmbarer Weise zu ändern, die Molecüle doch derartig anders anordnen, dass sie nun neue Eigenschaften chemischer Natur darbieten, wie sich dies in ihrer veränderten Verwandtschaft zu den Molecülen anderer Substanzen und in ihrer veränderten Wirkung auf unsere Sinnesnerven zeigt. Müssen wir nun solche moleculare Umformungen als physikalische Erscheinungen bezeichnen, weil die betreffenden Molecüle in jedem Falle sämmtlich ein und derselben Art sind? Wenn ja, was sollen wir dann von den isomerischen Umformungen sagen, welche nach dem Urtheil sämmtlicher Chemiker im wesentlichen von derselben Natur sind? Bei diesen handelt es sich aber um Molecüle verschiedener Art. Und wenn wir dieselben, weil sie uns eine Andersvertheilung von heterogenen statt von homogenen Molecülen darbieten, in die Kategorie der chemischen Erscheinungen bringen, so reissen wir willkürlich zwei wesentlich ähnliche Classen von Thatsachen auseinander. Vielleicht wird man entgegnen, dass auch bei der isomerischen Umformung die Molecüle wirklich homogen seien, relativ zu der Andersanordnung, welche sie erleiden, — dass jedes derselben, indem es seine Individualität unverändert behauptet, sich den anderen gegenüber so verhält, als ob es ein einfaches Molecül wäre, dass also nichts anderes stattfinde als eine Neugruppirung dieser unveränderten Molecüle und somit gerade das fehle, was eine wirklich chemische Ver-

Digitized by Google

änderung ausmache: die Vereinigung oder Trennung ungleicher Molecüle. Diese Entgegnung erscheint sehr plausibel, lässt sich aber leicht widerlegen, denn es gibt Umformungen eben dieser Art, bei welchen solche Vereinigungen und Trennungen vorkommen. Wenn ein zusammengesetztes Colloid aus einer seiner isomerischen Formen in eine andere übergeht, so verliert es zumeist einen Theil des in ihm enthaltenen Wassers oder es nimmt neues Wasser auf. Stempelt dies nun die Veränderung zu einer chemischen? Dann müssen wir offenbar jenen Isomerismus, der nicht von Abgabe oder Aufnahme von Wasser begleitet ist, ins Gebiet der Physik verweisen und dürfen der Chemie nur jenen anderen Isomerismus zutheilen, welcher davon begleitet war — wahrlich eine sehr künstliche Scheidung der Wissenschaften, mit welcher, wie ich glaube, weder Physiker noch Chemiker sich einverstanden erklären werden. Gleichwohl aber, so unbestimmt auch die dieselben trennende Linie ist, können wir doch nicht umhin, die allgemeine Scheidung von Molecularphysik und Chemie anzuerkennen. Der neue Factor, welcher die Chemie von der Molecularphysik differenzirt, ist die Ungleichartigkeit der Molecüle, mit deren Andersvertheilung sie sich beschäftigt. Und der hieraus entspringende Gegensatz ist allzu scharf ausgeprägt, um durch Übergangserscheinungen verwischt zu werden.

In ähnlicher Weise differenzirt sich auch die Psychologie durch das Auftreten neuer Factoren von der eigentlichen Biologie, obgleich dieselben Factoren auch in der letzteren schon gelegentlich zum Vorschein kommen. Der Gegensatz zwischen beiden Wissenschaften wird durch die zwischen ihnen bestehende Gemeinsamkeit ebensowenig aufgehoben, als der Gegensatz zwischen Nacht und Tag aufgehoben wird durch das Auftreten einer Dämmerung, welche ebensogut der einen als dem anderen zugerechnet werden kann.

§. 56.

Wir haben aber noch auf eine viel durchgreifendere Scheidung hinzuweisen. Während sich die Psychologie, von ihrer objectiven Seite betrachtet, als eine der concreten Wissenschaften hinstellen lässt, welche successive in demselben Maasse an Umfang abnehmen, als sie an Specialisirung zunehmen, ist die Psychologie, von ihrer subjectiven Seite betrachtet, doch eine durchaus einzig dastehende Wissenschaft, unabhängig von allen andern irgend denkbaren Wissenschaften und einer jeden grundsätzlich entgegengesetzt. Die Ge-

Digitized by Google

danken und Gefühle, welche ein Bewusstsein ausmachen und für Jeden mit Ausnahme des Besitzers dieses Bewusstseins absolut unzugänglich sind, stellen eine Existenz dar, die keinen Platz findet unter all den Existenzen, mit denen sich sämmtliche übrigen Wissenschaften beschäftigen. Wenn auch die Anhäufung von Beobachtungen und Experimenten uns durch eine Reihe sehr indirecter Schlüsse (§. 41) zu der Ansicht geführt hat, dass Geist und Nerventhätigkeit nur die subjective und die objective Seite eines und desselben Dinges sind, so bleiben wir doch durchaus unfähig, einzusehen, ja auch nur uns vorzustellen, in welcher Beziehung beide zu einander stehen. Der Geist bleibt für uns immer noch ein Ding ohne jede Verwandtschaft mit anderen Dingen, und von der Wissenschaft, welche durch Einblick ins eigene Innere die Gesetze dieses Etwas enthüllt, gibt es keine durch Übergangserscheinungen geschlagene Brücke zu den Wissenschaften, welche die Gesetze aller anderen Dinge darlegen.

Nach Comte wollen Manche behaupten, dass eine subjective Psychologie unmöglich sei, und für Solche wird freilich, wie ich glaube, der vorstehende Paragraph bedeutungslos sein. Wer aber eine subjective Psychologie anerkennt und zugibt, wie es wohl nicht anders sein kann, dass ohne eine solche auch eine objective Psychologie nicht möglich sei, der ist in Folge dessen auch verpflichtet, nicht allein der ersteren, sondern in Zusammenhang damit auch der letzteren einen ganz besonderen Rang zuzugestehen. Wer einzusehen vermag, dass die wesentlichen Vorstellungen, auf welche sich die Psychologie im allgemeinen gründet, von der subjectiven Psychologie geliefert werden — wer einzusehen vermag, dass Worte wie Gefühl, Ideen, Gedächtniss, Willensthätigkeit ihre Bedeutung durch Selbstanalyse erlangt haben und dass die Unterschiede, die wir zwischen Empfindungen und Emotionen oder zwischen automatischen und willkürlichen Acten machen, sich nur aufstellen lassen vermöge einer Vergleichung zwischen unseren geistigen Zuständen und einer Classification derselben — für den ist es auch einleuchtend, dass die objective Psychologie als solche nicht existiren kann, ohne ihre grundlegenden Thatsachen von der subjectiven Psychologie zu borgen. Und wenn man sich somit überzeugt, dass die objective Psychologie, so lange sie nicht ihre Verpflichtungen gegen die subjective Psychologie anerkennt, von rechtswegen keinen der Ausdrücke gebrauchen darf, welche Bewusstsein voraussetzen, sondern sich auf Coordination von Nervenerscheinungen beschränken muss, die ausschliess-

Digitized by Google

lich als physikalische Thatsachen betrachtet werden, so ist von selber klar, dass sogar die objective Psychologie ein Element enthält, welches sie von allen übrigen concreten Specialwissenschaften schärfer trennt, als irgend eine der letzteren sich von den anderen differenzirt.

Das Anrecht der Psychologie auf den Rang einer besonderen Wissenschaft ist somit nicht kleiner, sondern vielmehr grösser als dasjenige irgend einer anderen Wissenschaft. Wenn man ihre Erscheinungen objectiv einfach als Neuromuscularanpassungen betrachtet, durch welche die höheren Organismen ihre Thätigkeiten in jedem Augenblick entsprechend den Gleichzeitigkeiten und Folgen in ihrer Umgebung abmessen, so berechtigt der Grad ihrer Specialität dieselbe schon als solche zu einer selbständigen Stellung. Sobald aber das Element des Gefühls oder des Bewusstseins verwendet wird, um die Neuromuscularanpassungen, welche bei den uns umgebenden lebenden Wesen vorkommen, zu erklären, erhält die objective Psychologie ein neues und zwar durchaus exceptionelles Unterscheidungsmerkmal. Und noch schärfer grenzt sie sich dadurch ab, dass sie vermöge dieses gemeinsamen Elementes des Bewusstseins untrennbar verbunden wird mit der durchaus selbständigen Wissenschaft der subjectiven Psychologie. Beide zusammen bilden in der That eine Doppelwissenschaft, welche als Ganzes vollständig eigenartig ist.

§. 57.

Nachdem wir so unsere Auffassung des Umfangs der eigentlichen Psychologie dargelegt, sind wir nun dazu vorbereitet, auf das Studium derselben einzutreten. Die vorstehende Besprechung dürfte nicht ungeeignet erscheinen, um uns zu den verschiedenen Abtheilungen überzuführen, in welche das gesammte Gebiet zerfällt.

Zunächst kommen die Inductionen der Psychologie in Frage, unter welcher Bezeichnung wir die wesentlichen empirischen Verallgemeinerungen verstehen; jedoch werden wir dieselben in einer Weise vorführen, welche etwas von der gebräuchlichen abweicht. Und die auf inductivem Wege erreichten Sätze werden dann wenn möglich auf deductivem Wege erläutert werden, indem wir sie mit den Wahrheiten der Nervenphysiologie und der Aestho-Physiologie zu verknüpfen suchen, wie sie in den vorhergehenden Capiteln niedergelegt wurden.

Digitized by Google

Sodann werden wir zu der objectiven Psychologie übergehen, welche passender Weise in drei Abtheilungen zerlegt werden kann. In der ersten oder der Allgemeinen Synthese wollen wir durch das ganze Thierreich den Fortschritt in jenen fortwährenden Anpassungen specieller innerer an specielle äussere Vorgänge verfolgen, welcher den Fortschritt in der Entwicklung des Nervensystems begleitet, — wobei so viel als irgend möglich das Element des Bewusstseins ausser Spiel gelassen werden soll. In der zweiten Abtheilung oder der Speciellen Synthese werden wir denselben Fortschritt noch eingehender betrachten im Hinblick darauf, denselben in Ausdrücken abzugrenzen und zu formuliren, welche das Element des Bewusstseins mit berücksichtigen. Und in der dritten Abtheilung oder der Physikalischen Synthese wird ein Versuch gemacht werden, zu zeigen, wie dieser Fortschritt vermöge eines obersten Princips der Nerventhätigkeit sich als eine Theilerscheinung der allgemeinen Entwicklung erklären lässt.

Indem wir uns dann zur Subjectiven Psychologie wenden, haben wir die Natur der besonderen Bewusstseinszustände, wie sie sich durch innere Betrachtung ermitteln lassen, zunächst in einem Abschnitt über Specielle Analyse zu behandeln. In dem Abschnitt über Allgemeine Analyse endlich werden wir dann auf die letzte Frage in betreff des Verhältnisses zwischen Denken und Dingen eintreten.

Von den beiden ferneren Abtheilungen wird die eine dem Vergleich zwischen den in den vorhergehenden Partien erreichten Resultaten gewidmet sein, um dadurch ihre innere Übereinstimmung zu zeigen, während die andere eine Reihe von Schlussfolgerungen enthalten wird, die jenen besonderen Theil der Menschlichen Psychologie ausmachen, auf welchen die Sociologie sich stützen muss.

Digitized by Google

Digitized by Google

II. Theil.

Die Inductionen der Psychologie.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Capitel.

Die Substanz des Geistes.

§. 58.

Ein ganzes Capitel zu schreiben, um nachzuweisen, dass man von dem Gegenstand, welchen der Titel des Capitels andeutet, weder etwas weiss noch auch wissen kann, muss als ein sonderbares Unterfangen erscheinen. Gleichwohl ist dies in dem vorliegenden Fall nöthig, und zwar weil ohne eine ausführliche Erklärung manches im Vorhergehenden und manches im Späterfolgenden missverstanden werden könnte; und ferner weil wir zwischen jener absoluten Unkenntniss und jenem theilweisen Wissen zu unterscheiden haben, das wir uns zuerkennen dürfen, jenachdem wir den betreffenden Ausdrücken diese oder jene Bedeutung beilegen.

Denn wenn man unter dem Ausdruck „Substanz des Geistes" die Form desselben versteht, wie er qualitativ differenzirt erscheint in jedem seiner Theile, der sich durch innere Betrachtung abtrennen lässt, zugleich aber homogen und unzerlegbar zu sein scheint, so wissen wir in der That etwas von der Substanz des Geistes und können vielleicht später noch mehr davon erfahren. Nimmt man ein dem Ganzen zu Grunde liegendes Etwas an, so ist es in manchen Fällen möglich, einzusehen, und im übrigen möglich, sich wenigstens vorzustellen, wie diese zahllosen Modificationen desselben entstehen. Soll aber der Ausdruck das zu Grunde liegende Etwas selbst bezeichnen, aus welchem diese unterscheidbaren Theile gebildet sind oder von welchem sie Modificationen darstellen — dann wissen wir nichts darüber und können auch nie etwas darüber erfahren. Es ist nicht genug, dass man sage, solches Wissen liege jenseits des menschlichen Verstandes, wie er gegenwärtig beschaffen ist; denn

Digitized by Google

thatsächlich kann kein noch so hoher Grad dessen, was wir Verstand nennen, wie transcendental er auch sei, ein solches Wissen erfassen.

Diese beiden Sätze werden eine ziemlich eingehende Erläuterung erfordern. Es dürfte besser sein, zunächst auf den letzteren einzugehen.

§. 59.

Um alle denkbaren Möglichkeiten in Betracht zu ziehen, wollen wir mit der Lehre von Hume beginnen, dass Eindrücke und Ideen die einzigen Dinge seien, von deren Existenz wir wissen, und dass der Geist einfach ein Name für die Summe derselben sei. In diesem Fall kann der Ausdruck „Substanz des Geistes" keine Bedeutung haben, sofern man ihn nicht auf jeden einzelnen oder jeden beliebigen Eindruck oder jede Idee individuell anwendet; woraus folgt, dass es ebenso viele verschiedene Substanzen des Geistes gibt, als verschiedene Eindrücke und Ideen; und dies ist gleichbedeutend mit dem Schluss, dass keine Substanz des Geistes in dem angenommenen Sinne existirt oder wenigstens dass wir keinen Beweis ihrer Existenz haben. A fortiori kann also die Substanz des Geistes nicht erkannt werden.

Räumen wir nun im Gegensatz dazu einmal die Nothwendigkeit ein, die Eindrücke und Ideen als Formen oder Zustände eines fortwährend existirenden Etwas zu betrachten. Da jeder Versuch, die Reihe der Eindrücke und Ideen entzweizubrechen, fehlschlägt, so sind wir von vornherein ausser stande, uns dieselben als getrennte Existenzen zu denken. Während jeder besondere Eindruck oder jede besondere Idee fehlen kann, fehlt doch niemals das, was die Eindrücke und Ideen zusammenhält, und seine unaufhörliche Gegenwart bedingt nothwendigerweise oder macht sogar selbst aus die Vorstellung von fortwährender Existenz oder Realität. Existenz bedeutet nichts weiter als Fortdauer (Persistenz), und daher muss dasjenige im Geiste, was trotz aller Veränderung fortdauert und die Einheit des Aggregates ungeachtet aller Versuche, dieselbe aufzuheben, behauptet, auch dasjenige sein, von dem sich Existenz im vollsten Sinne des Wortes aussagen lässt — dasjenige, was wir als die Substanz des Geistes im unterscheidenden Gegensatz zu den wechselnden Formen, die sie annimmt, hinstellen müssen. Allein wenn dem so ist, so erscheint auch die Unmöglichkeit, die Substanz des Geistes zu erkennen, ohne weiteres einleuchtend. Der Definition

Digitized by Google

zufolge ist sie das, was die Modification erleidet, welche einen geistigen Zustand hervorbringt. Wenn also jeder geistige Zustand irgend eine Modification dieser Substanz des Geistes ist, so kann es dem zufolge keinen geistigen Zustand geben, in welchem die unmodificirte Substanz des Geistes enthalten ist.

Erkennen setzt Etwas voraus, auf welches eingewirkt wird, und Etwas, das auf jenes einwirkt. Um die unbestreitbare Richtigkeit hievon einzusehen, brauchen wir blos die drei allein denkbaren Sätze zu beleuchten, welche sich hinsichtlich des innersten Wesens des Erkennens aufstellen lassen. Nimmt man an, das im Bewusstsein Dargestellte bleibe unverändert, so ist ein Erkennen unmöglich, weil in Abwesenheit von Veränderung kein Bewusstsein besteht. Nimmt man an, es trete etwas auf, was keine bestimmte Beziehung irgend welcher Art zu seinem Antecedens habe, so gibt es auch kein Erkennen, da die Veränderung vollständig unbestimmt ist, das Erkennen aber im Herstellen bestimmter Beziehungen im Denken besteht. Man nehme endlich an, dass das nachfolgende Etwas eine bestimmte Beziehung zu dem ihm Vorausgehenden habe, so folgt daraus, dass beide mit einander verkettet sind (wäre dies nicht der Fall, so könnte jedes andere Beliebige ebenso gut nachfolgen); die Vorstellung von einem besonderen Etwas (existirend), als verkettet mit einem besonderen Etwas (das erst in die Existenz treten soll), ist aber nichts anderes als eine Vorstellung von dem letzteren, wonach dasselbe eine aus dem Zusammenwirken des ersteren mit irgend etwas anderem entspringende Besonderheit hat. Mag also das beim Erkenntnissacte betrachtete Ding eine symbolisirte Thätigkeit sein, welche jenseits des Geistes liegt, oder mag es ein vergangener Zustand des Geistes selbst sein, stets bleibt das, was betrachtet, von dem Betrachteten unterschieden. Wäre es also auch möglich, dass die Substanz des Geistes in irgend einem Zustand des Geistes gegenwärtig wäre, so müsste doch immer noch die Frage beantwortet werden: worin besteht denn das, was dieselbe betrachtet und erkennt? Das, was beim Erkenntnissact durch das Erkannte afficirt wird, muss selbst die Substanz des Geistes sein. Die Substanz des Geistes entschlüpft gleichsam in irgend eine neue Form, während sie eine Form erkennt, unter welcher sie soeben noch existirte. Selbst wenn also auch die Substanz des Geistes in unmodificirtem Zustand im Bewusstsein gegenwärtig sein könnte, so bliebe sie demnach doch immer noch unerkennbar, da, so lange nicht irgend etwas

Digitized by Google

von ihr verschiedenes aufgetreten ist, die Elemente einer Erkenntniss noch nicht vorhanden sind; und da nun dieses verschiedene Etwas nothwendigerweise wieder irgend ein Zustand des Geistes sein würde, so müssten wir also die Substanz des Geistes in einem Zustand des Geistes erkennen, was ein Widerspruch in sich selbst ist. Kurz also: ein und dasselbe Ding kann unmöglich zu gleicher Zeit sowohl Subject als Object des Denkens sein und doch müsste die Substanz des Geistes diese Bedingung erfüllen, wenn sie erkannt werden sollte.

Ausserdem heisst etwas erkennen, dasselbe als dies oder jenes unterscheiden — es als zu dieser oder jener Ordnung gehörig classificiren. Man sagt von einem Gegenstand, er sei nur wenig bekannt, wenn er den Dingen gegenüber, von denen wir Erfahrungen gesammelt haben, fremdartig erscheint, und man nennt ihn wohlbekannt, wenn zwischen ihm und den Objecten, von denen wir Erfahrung besitzen, eine weitgehende Gemeinsamkeit der Attribute besteht. Somit ist ein Object vollständig bekannt, sobald diese anerkannte Gemeinsamkeit eine vollständige ist, und vollständig unbekannt ist es, wenn gar keine solche anerkannte Gemeinsamkeit vorhanden ist. Offenbar setzt also selbst der geringste noch denkbare Grad von Kenntniss wenigstens zwei Dinge voraus, zwischen denen irgend welche Gemeinsamkeit anerkannt werden könnte. Ist dies richtig, wie sollen wir dann die Substanz des Geistes erkennen? Es wäre dies gleichbedeutend damit, dass man sich irgend einer Gemeinsamkeit zwischen der Substanz des Geistes und irgend einer anderen Substanz bewusst wäre. Wenn wir nun mit den Idealisten sagen, dass es überhaupt keine andere Substanz gebe, so muss nothwendigerweise auch die Substanz des Geistes unerkannt bleiben, da ja nichts vorhanden ist, mit dem dieselbe auch nur verglichen, viel weniger denn assimilirt werden könnte.

Nehmen wir aber mit den Realisten an, dass das Sein fundamental theilbar sei in das, was uns als Geist gegenwärtig ist, und das, was ausserhalb desselben liegt und nicht Geist ist, so erscheint es, da unser Satz selbst schon eine Verschiedenheit und nicht eine Gleichheit ausspricht, einleuchtend, dass auch so der Geist unclassificirbar und daher unerkennbar bleibt.

Digitized by Google

§. 60.

Von dieser absoluten Unkenntniss der Substanz des Geistes, wenn sie als dasjenige betrachtet wird, von dem alle besonderen Zustände des Geistes nur Modificationen darstellen, wollen wir uns nun zu jener theilweisen Kenntniss von besonderen, ihrer Qualität nach charakterisirten Zuständen wenden, welche in den Bereich unserer Möglichkeit fällt. Obgleich die individuellen Empfindungen und Emotionen reeller oder ideeller Natur, aus denen sich das Bewusstsein aufbaut, jeweils einfach, gleichartig, nicht analysirbar oder von unerforschlicher Natur zu sein scheinen, so ist dem doch nicht so. Es gibt zum mindesten eine Art von Gefühl, welches, wie es gewöhnlich erfahren wird, elementar zu sein scheint und doch nachweisbar nicht elementar ist. Und nachdem wir dasselbe in seine einfacheren Bestandtheile zerlegt haben, können wir uns kaum des Verdachts entschlagen, dass auch andere scheinbar elementare Gefühle ebenso zusammengesetzt seien und einfachere Bestandtheile haben könnten gleich denen, welche wir in diesem einen Fall nachzuweisen vermochten.

Musikalischer Klang ist der Name, welchen wir diesem scheinbar einfachen Gefühl geben, das ganz deutlich in noch einfachere Gefühle aufzulösen ist. Allbekannte Experimente beweisen, dass, wenn man rasch nach einander gleich starke Schläge oder Stösse ausführt, deren Geschwindigkeit jedoch nicht sechzehn in der Secunde überschreitet, die Wirkung eines jeden als besonderes Geräusch wahrgenommen wird; allein sobald die Geschwindigkeit, mit welcher die Schläge aufeinanderfolgen, dieses Maass übersteigt, so werden die Geräusche nicht mehr in gesonderten Bewusstseinszuständen als solche erkannt, sondern es entsteht an Stelle derselben ein continuirlicher Bewusstseinszustand, welcher ein Ton genannt wird. Lässt man die Schnelligkeit der Schläge noch weiter zunehmen, so erleidet der Ton die Veränderung seiner Qualität, welche man als ein Steigen seiner Höhe bezeichnet, und dieses Steigen dauert fort, je mehr die Schläge an Geschwindigkeit zunehmen, bis er eine Höhe erreicht, welche nicht mehr als Ton wahrnehmbar ist. Somit gehen aus Einheiten des Gefühls derselben Art viele Gefühle hervor, welche der Qualität nach von einander unterscheidbar sind, jenachdem diese Einheiten mehr oder weniger integrirt erscheinen. — Allein noch mehr. Die Untersuchungen von Professor Helmholtz haben

Digitized by Google

gezeigt, dass, wenn gleichzeitig mit einer Reihe solcher rasch wiederkehrender Geräusche eine andere Reihe hervorgerufen wird, in welcher die Geräusche noch rascher aufeinanderfolgen, jedoch nicht so laut sind, die Folge davon eine Veränderung in jener Qualität des Tones ist, die man als seine Klangfarbe unterscheidet. Wie wir bei den verschiedenen musikalischen Instrumenten ersehen, lassen sich Töne, deren Höhe und Stärke durchaus gleich ist, doch je nach ihrer Härte oder Weichheit, nach ihrem gellenden oder schmelzenden Charakter u. s. w. unterscheiden, und doch gelingt es, nachzuweisen, dass alle ihre besonderen Eigenthümlichkeiten nur aus der Combination einer, zweier, dreier oder mehrerer supplementärer Reihen von rasch sich wiederholenden Geräuschen entspringen, welche gleichzeitig mit der Hauptreihe der wiederkehrenden Geräusche einhergehen. Während also die Verschiedenartigkeiten des Gefühls, welche man als Unterschied in der Höhe der Töne auffasst, blos auf Unterschieden der Integration zwischen den wiederkehrenden Geräuschen einer und derselben Reihe beruhen, ist die Verschiedenheit des Gefühls, die man mit dem Namen Unterschied in der Klangfarbe bezeichnet, auf die gleichzeitige Integration dieser Reihe mit anderen Reihen gegründet, welche wieder einen anderen Grad der Integration zeigen. Und so ergibt sich denn, dass eine unglaubliche Menge qualitativ verschiedener Arten des Bewusstseins, welche sämmtlich jeweils elementarer Natur zu sein scheinen, doch aus einer einzigen einfachen Bewusstseinsart sich zusammensetzen, die nur mit sich selbst auf die verschiedenartigste Weise combinirt worden ist.

Können wir nun hier Halt machen? Wenn die verschiedenen Empfindungen, welche Töne heissen, aus einer gemeinsamen Einheit aufgebaut sind, müssen wir da nicht vernünftiger Weise schliessen, dass es sich ebenso auch mit den verschiedenen Empfindungen verhalte, welche man als Geschmäcke oder als Gerüche oder als Farben bezeichnet? Ja werden wir es nicht für wahrscheinlich erachten, dass sogar allen diesen in schärfstem Gegensatz zu einander stehenden Classen von Empfindungen eine gemeinsame Einheit zu Grunde liege? Wenn die Verschiedenheiten zwischen den Empfindungen der einen Classe auf Verschiedenheiten im Aggregationsmodus einer Bewusstseinseinheit beruhen können, welche ihnen allen gemeinsam ist, so kann dies jedenfalls auch für die viel grösseren Verschiedenheiten zwischen Empfindungen einer Classe und denen der übrigen Classen gelten. Es könnte vielleicht ein einziges ursprüngliches Bewusst-

Digitized by Google

seinselement geben und die zahllosen Arten des Bewusstseins würden dann entstanden sein durch Zusammensetzung dieses Elements mit sich selbst und durch Wiederzusammensetzung seiner Verbindungen mit einander in immer höherem und höherem Grade, wodurch dann die stets sich steigernde Vielfältigkeit, Verschiedenartigkeit und Complicirtheit entstehen würde.

Besitzen wir nun irgend einen Schlüssel zum Verständniss dieses ursprünglichen Elementes? Ich glaube wohl. Jener einfache geistige Eindruck, welcher, wie sich herausstellte, die Zusammensetzungseinheit der Empfindung des musikalischen Tones ist, ist mit gewissen anderen einfachen geistigen Eindrücken verschiedenen Ursprungs verwandt. Die durch einen Knall oder ein Geräusch, die keine wahrnehmbare Dauer haben, erzeugte subjective Wirkung ist kaum etwas anderes als eine Nervenerschütterung. Obgleich wir eine solche Nervenerschütterung als zu den sogenannten Tönen gehörende besondere Form unterscheiden, so weicht sie doch nicht wesentlich von Nervenerschütterungen anderer Arten ab. Eine durch den Körper gehende elektrische Entladung verursacht ein ganz ähnliches Gefühl wie ein plötzlicher lauter Knall. Ein starker unerwarteter Eindruck, der durch die Augen vermittelt wird, wie z. B. in Folge eines Blitzes, bringt auf ähnliche Weise einen Stoss oder eine Erschütterung hervor, und obgleich das so bezeichnete Gefühl gleich dem elektrischen Schlage den ganzen Körper zu seinem Sitz zu haben scheint und daher eher als Correlativum des ableitenden als des zuleitenden Reizes betrachtet werden könnte, so glaube ich doch, wenn wir uns der geistigen Veränderung erinnern, welche in Folge des augenblicklichen Durchgangs eines Gegenstandes durch das Gesichtsfeld eintritt, dass wir wohl annehmen können, das den zuleitenden Reiz begleitende Gefühl lasse sich selbst nahezu auf dieselbe Form zurückführen. Der so hervorgerufene Bewusstseinszustand ist thatsächlich seiner Qualität nach vergleichbar mit dem Anfangszustand des Bewusstseins, welcher durch einen Schlag veranlasst wird (wohl zu unterscheiden von dem Schmerz oder irgend einem anderen Gefühle, das im nächsten Augenblick darauf eintritt), ein Bewusstseinszustand, den wir wohl als ursprüngliche und typische Form der Nervenerschütterung hinstellen können. Die Thatsache, dass plötzliche, in solcher Weise durch verschiedene Reize in verschiedenen Gruppen von Nerven verursachte kurze Störungen Gefühle im Gefolge haben, welche sich ihrer Qualität nach kaum von

Digitized by Google

einander unterscheiden lassen, wird nicht mehr sonderbar erscheinen, wenn wir uns erinnern, dass ja die Unterscheidbarkeit der Gefühle eine wahrnehmbare Dauer voraussetzt und dass, wenn diese Dauer stark abgekürzt wird, nichts weiter erkannt wird, als dass überhaupt eine geistige Veränderung stattgefunden und wieder aufgehört hat. Um eine Empfindung von roth zu haben, um einen Ton als hoch oder tief zu erkennen, um sich eines Geschmacks als eines solchen von süsser Qualität bewusst zu werden, bedarf es in jedem Falle einer erheblichen Continuität des Zustandes. Dauert aber der Zustand nicht lange genug an, um eine Betrachtung desselben zu gestatten, so kann er nicht als zu dieser oder jener Art gehörig classificirt werden und ist daher nichts weiter als eine augenblickliche Modification, die sehr ähnlich ist irgend anderen augenblicklichen Modificationen, welche anderen Ursachen entsprungen sind.

Es ist daher möglich — wir dürfen vielleicht sagen, sogar wahrscheinlich — dass irgend etwas von gleicher Ordnung wie das, was wir eine Nervenerschütterung nennen, die letzte Einheit des Bewusstseins bildet und dass alle die Verschiedenheiten in unseren Gefühlen nur aus verschiedenen Formen der Integration dieser letzten Einheit hervorgehen. Ich sage von gleicher Ordnung, weil es zwischen den auf verschiedene Weise verursachten Nervenerschütterungen auch wahrnehmbare Unterschiede gibt und weil die primitive Nervenerschütterung wahrscheinlich einigermaassen von jeder der ersteren abweicht. Und ich sage aus dem ferneren Grunde von gleicher Ordnung, weil wir ihnen zwar eine allgemeine Ähnlichkeit der Natur zuschreiben dürfen, zugleich aber auch eine grosse Verschiedenheit dem Grade nach voraussetzen müssen. Die als solche erkannten Nervenerschütterungen sind gewaltsam und sie müssen es sein, um überhaupt inmitten des Stromes der mannichfaltigen lebhaften Gefühle, welcher plötzlich durch sie unterbrochen wird, wahrgenommen zu werden. Allein die rasch wiederkehrenden Nervenerschütterungen, aus denen die verschiedenen Formen des Gefühls bestehen, sind, wie wir annehmen müssen, nur von verhältnissmässig geringer oder sogar von ganz unbedeutender Intensität. Würden sich unsere verschiedenen Empfindungen und Emotionen aus rasch wiederkehrenden Erschütterungen zusammensetzen, die ebenso stark wären wie die gewöhnlich als Erschütterungen bezeichneten, so wären sie gar nicht mehr zu ertragen, ja das Leben müsste sofort stillstehen. Wir müssen uns dieselben daher als rasch aufeinander-

Digitized by Google

folgende schwache Pulse subjectiver Veränderung vorstellen, die sämmtlich von gleicher Qualität sind wie die lebhaften Pulse subjectiver Veränderung, die man als Nervenerschütterungen zu unterscheiden pflegt.

Der Leser wird sofort einsehen, wenn er nicht schon selbst zu der Überzeugung gelangt ist, dass eine vollständige Übereinstimmung zwischen dieser Ansicht und dem bekannten Charakter der Nerventhätigkeit besteht. Wie in §. 33 dargethan wurde, beweisen die Experimente, dass der sogenannte Nervenstrom intermittirend ist — dass er aus Wellen besteht, welche einander von der Stelle aus, wo der Reiz seinen Anfang nimmt, bis zu der Stelle folgen, wo seine Wirkung empfunden wird. Der äussere Anreiz wirkt in keinem Fall continuirlich auf das empfindende Centrum ein, sondern entsendet eine Reihe von Pulsschlägen molecularer Bewegung nach demselben. Wenn wir daher folgerten, dass die subjective Wirkung oder das Gefühl sich aus rasch wiederkehrenden geistigen Erschütterungen zusammensetze, so haben wir damit nichts anderes gesagt, als dass es der objectiven Ursache, nämlich den rasch wiederkehrenden Erschütterungen molecularer Veränderung entspricht. Gerade unser voriges Beispiel vom musikalischen Klang zeigt diese Übereinstimmung sehr schön. Wir haben eine einzige Luftwelle, eine einzige Bewegung des Trommelfelles, eine einzige Einwirkung auf die Endausbreitungen des Hörnerven, eine einzige Welle, die sich nach dem Hörcentrum fortpflanzt, und dem entsprechend auch eine einzige Gefühlserschütterung, welche als Knall oder Donner bezeichnet wird; wenn dagegen in der Aussenwelt eine ganze Folge solcher Luftwellen erzeugt wird, von denen jede ihren individuellen physikalischen Effect auf die Gebilde des Gehörorgans ausübt und ihre individuelle psychische Wirkung als eine Art von Erschütterung hervorbringt, so sehen wir, dass, sobald die wiederkehrenden physikalischen Wirkungen eine gewisse Schnelligkeit überschreiten, die wiederkehrenden psychischen Wirkungen zu einer einzigen Empfindung von einem Ton zusammenfliessen; so dass also hier die Nervenpulse und die Gefühlspulse einander ganz deutlich entsprechen. Und es dürfte kaum bezweifelt werden, dass dies auch sonst durchweg der Fall ist.*

* Obgleich es bezüglich der übrigen Empfindungen ebenso gewiss ist, dass die durch die zuleitenden und centripetalen Nerven sich fortpflanzenden Reize intermittirend sind, so lässt sich doch die Entstehung der successiven Wellen

Digitized by Google

Wir dürfen hier ein ferneres indirectes Zeugniss nicht übergehen, das ebenso unerwartet und ebenso schlagend ist. Unsere Hypothese liefert uns nämlich eine annehmbare Lösung für zwei Probleme, welche ohne dieselbe ganz und gar unverständlich erscheinen würden. Wie ist es möglich, dass Gefühle so verschiedener Qualität wie diejenigen von Wärme, Getast, Geruch, Ton u. s. w. in verschiedenen Nervencentren entstehen können, welche doch sowohl ihrer Zusammensetzung als ihrer Structur nach so nahe mit einander verwandt sind? Und wie konnten sich im Laufe der Entwicklung allmählich diese so ausserordentlich verschiedenen Ordnungen, Gattungen und Arten von Gefühlen differenziren? Wir

---

nicht auf dieselbe Weise verfolgen. Jedoch wird uns eine ziemlich gute Erläuterung ihrer Entstehungsweise durch die Einwirkung des Lichtes auf die Netzhaut dargeboten. Vielleicht wird man nun von vornherein glauben, ich hätte die Absicht, die rasch wiederkehrenden Pulse des ätherischen Mediums als die Ursachen der Pulse anzugeben, welche mit ebenso grosser Schnelligkeit im Sehnerven wiederkehren; allein es fällt mir nicht von ferne ein, dies zu thun. Weder die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenwellen, noch die Intervallen zwischen denselben würden einer solchen Erklärung auch nur die geringste Stütze verleihen, selbst wenn sie mit den Principien der Physik vereinbar wären. Schwingende Äthermolecüle, welche auf die unmessbar viel schwereren schwingenden Massenmolecüle einwirken, können an ihnen nur dadurch wahrnehmbare Veränderungen hervorbringen, dass sich ihre ausserordentlich kleinen Wirkungen anhäufen. Wenn gewisse Ätherschwingungen hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit mit den Schwingungen eines gewissen Massenmolecüls übereinstimmen, das mit anderen ähnlichen zu einer Verbindung vereinigt ist, so kann dieses Molecül durch eine längere Aufeinanderfolge von Ätherstössen eine solche Steigerung seiner Schwingungsweite erfahren, dass es aus dem Zusammenhang mit den anderen herausgerissen und dadurch die Zersetzung des zusammengesetzten Molecüls veranlasst wird (siehe Principien der Biologie, § 13). Allein damit die Wirkungen der Ätherstösse auf diese Weise sich anhäufen können, bedarf es vor allem einer gewissen Zeit, und in der That ist auch experimentell nachgewiesen, dass eine wahrnehmbare Zeit nöthig ist, um die vom Lichte bewirkten Zersetzungen herbeizuführen. Man darf sich also denken, dass ein Lichtstrahl, welcher auf eines der empfindenden Elemente der Netzhaut fällt, bald das eine und bald das andere unbeständige Molecül zersetze, in Intervallen, die sehr lang sind verglichen mit denjenigen der Ätherschwingungen, obgleich sehr kurz, wenn man sie nach unserem gewöhnlichen Maassstabe abschätzt; und die Zerlegung jedes Molecüls wird dann, wie man annehmen darf, längs eines damit zusammenhängenden Nervenfadens jene Welle molecularer Veränderung entsenden, welche unter ihrer subjectiven Form als Nervenerschütterung zur Zusammensetzungseinheit der Empfindung wird, die man Licht nennt.

Digitized by Google

erhalten sofort eine zulässige Antwort darauf, wenn wir nur annehmen, dass verschiedene Gefühle durch verschiedene Formen und Grade und Verwicklungen der Integration der angenommenen letzten Bewusstseinseinheit erzeugt werden. Wenn jede Welle molecularer Bewegung, welche durch eine Nervenfaser nach einem Nervencentrum befördert wird, als Correlativum eine Erschütterung oder einen Puls des Gefühls aufweist, so können wir wohl begreifen, auf welche Weise unterscheidbare Verschiedenheiten des Gefühls aus Verschiedenheiten in der Schnelligkeit der Wiederkehr dieser Wellen entstehen können, und wir vermögen uns ein allgemeines Bild von der Art und Weise zu machen, wie durch das Herzuströmen von Wellen mit anderer Geschwindigkeit durch andere Fasern sich zusammengesetzte Wellen molecularer Bewegungen bilden und dadurch Einheiten zusammengesetzter Gefühle erzeugen können — ein Process der Zusammensetzung von Wellen und der Hervorbringung von entsprechend zusammengesetzten Gefühlen, den wir uns ohne Grenzen fortgesetzt denken können und der in der That jeden beliebigen Grad von Ungleichartigkeit der Gefühle hervorrufen kann. Nachdem wir diese Möglichkeit erkannt, ist uns die sichtbare Gleichheit der Nervencentren, welche der Sitz so verschiedenartiger Gefühle sind, nicht mehr ein Geheimniss, denn der Bau dieser Nervencentren braucht nur soweit verschieden zu sein, als nöthig ist, um verschiedene Combinationen der Wellen molecularer Bewegung zu erzeugen. Ebenso verschwindet damit die Schwierigkeit, zu verstehen, wie die mannichfaltig verschiedenen Formen des Gefühls sich aus der ursprünglich einfachen Empfindlichkeit hervorentwickelt haben, da ja Complicationen der molecularen Bewegungen und der sie begleitenden Gefühle Hand in Hand mit entsprechenden Complicationen der kleinsten Gebilde, die sich nach und nach organisirt haben, einhergegangen sein müssen.

§. 61.

Diese Vorstellung von der Natur des Geistes wird noch näher erläutert werden können durch Vergleichung derselben mit der Natur der Materie; und der Umstand, dass zwischen dem, was der Chemiker hinsichtlich der Materie erforscht hat, und dem, was wir hier hinsichtlich des Geistes voraussetzen, ein bestimmter Parallelismus besteht, wird dazu beitragen, unsere Vorstellung zu rechtfertigen.

Digitized by Google

Gar viele Substanzen, welche gleichartig und einfach zu sein scheinen, stellen sich in Wirklichkeit als von sehr ungleichartiger und zusammengesetzter Natur heraus, und manche, welche auf den ersten Blick keinerlei Verwandtschaft zeigen, sind durch die Analyse als nahe Verwandte nachgewiesen worden. Hier haben wir eine Gruppe von Körpern, welche in ihren äusseren Charakteren ganz verschiedenartig sind und doch einen wesentlichen Bestandtheil gemeinsam haben. Dort ist eine andere Gruppe solcher Stoffe, welche gleichfalls durch das durchgreifende Vorhandensein irgend eines anderen Bestandtheils zusammengehalten wird. Und endlich stellt sich heraus, dass diese scheinbar verschiedenartigen Substanzen, welche eine jede ihre besondere Gruppe charakterisiren, selbst wieder ein Element enthalten, das ihnen beiden gemeinsam ist. Beispielsweise nenne ich die grosse Classe der Salze, welche von der Schwefelsäure gebildet werden, eine andere grosse Classe von Salzen der Salpetersäure, eine dritte der Essigsäure und so fort; diese Säuren selbst aber nebst vielen anderen enthalten, wie längst bekannt ist, als wesentlichen Bestandtheil sämmtlich Sauerstoff. — Ausserdem hatten wir allen Grund zu vermuthen, dass die sogenannten einfachen Substanzen selbst zusammengesetzt sind und dass es überhaupt nur eine letzte Form der Materie gibt, aus welcher die successive immer complicirteren Formen der Materie sich aufbauen. Es lässt sich denken, dass durch verschiedene Gruppirung der Einheiten und durch Combination der verschiedenen Gruppen einerseits mit solchen derselben Art, anderseits mit solchen verschiedener Art die Formen der Materie entstanden seien, welche wir als Elemente bezeichnen, gerade so wie diese selbst durch ähnlich fortschreitende weitere Zusammensetzung fernere Varietäten und Mannichfaltigkeiten der Stoffe liefern. Und dies ist eine Voraussetzung, welche durch die Erscheinungen der Allotropie ganz wesentlich gerechtfertigt wird, indem sie uns zeigen, dass dieselbe Masse von Molecülen ganz verschiedene Eigenschaften annehmen kann, sobald die Art und Weise der Aggregation sich ändert.

Wenn wir also sehen, dass durch ungleiche Anordnung gleicher Einheiten alle die Formen der Materie, die ihrer Natur nach scheinbar so verschieden sind, hervorgebracht werden können; — wenn wir, selbst ohne annehmen zu wollen, dass auch die sogenannten Elemente zusammengesetzte Körper seien, nur daran denken, wie aus einigen wenigen derselben sich durch Umformung und Combi-

Digitized by Google

nation zahllose scheinbar einfache Substanzen entwickeln können, welche sowohl zu ihren Bestandtheilen als unter einander die grössten Gegensätze zeigen, so wird uns die Möglichkeit wohl leichter begreiflich werden, dass auch die zahllosen Formen des Geistes, die man als verschiedene Gefühle benennt, aus einfacheren Gefühlseinheiten, ja sogar aus Einheiten von wesentlich ein und derselben Art sich zusammensetzen könnten. Wir werden begreifen, dass solche gleichartige Gefühlseinheiten durch verschiedenartigste Integration auch verschiedene, obwohl relativ einfache Gefühle hervorbringen könnten, deren Combination unter einander wieder complicirtere und verschiedenartigere Gefühle zu erzeugen im stande sein würde, und so fort bis ins Unendliche.

Hier mag denn auch noch beigefügt werden, dass vielleicht noch etwas mehr als eine blosse Analogie zwischen der Methode der materiellen und der geistigen Entwicklung besteht. Wenn wir uns der Thatsache erinnern, dass die Molecüle niemals in Ruhe sind und dass sie, indem sie ihre individuellen rhythmischen Bewegungen in die aus ihnen sich aufbauenden zusammengesetzten Molecüle hinübernehmen, auch entsprechend zusammengesetzte Rhythmen erzeugen — wenn wir uns die ausserordentliche Complicirtheit der Molecüle der Nervensubstanz vergegenwärtigen und bedenken, wie mannichfach und verwickelt die Rhythmen sein müssen, deren Sitz sie bilden — wenn wir ferner die zahllosen Modificationen der Rhythmen, die unter solchen Bedingungen möglich werden, uns auszumalen versuchen, so erkennen wir darin, wenn auch nur in schattenhaften Umrissen, eine Einrichtung der Molecularstructur, welche geeignet ist, alle die Mannichfaltigkeiten und Verwicklungen der oben beschriebenen molecularen Pulse hervorzubringen und durch sie beeinflusst zu werden. Wir werden vermuthen, dass hier ein fernerer Zusammenhang zwischen einer bekannten Ursache von physikalischer Ungleichartigkeit und einer angenommenen Ursache von psychischer Ungleichartigkeit vorliege.

§. 62.

Beim Lesen der beiden letzten Paragraphen wird vielleicht mancher Leser gedacht haben, dass dieselben mit dem ihnen vorausgehenden Paragraphen in directem Widerspruch stünden. Nachdem dargelegt worden war, dass die Substanz des Geistes nicht erkannt werden könne, wird doch gleich nachher der Versuch gemacht,

Digitized by Google

zu zeigen, dass der Geist wenigstens in einigen und wahrscheinlich in allen Fällen sich in Nervenerschütterungen auflösen lasse und dass diese Nervenerschütterungen den Wellen molecularer Bewegung entsprechen, welche die Nerven und die Nervencentren durchströmen. Somit wird nicht allein die Annahme gemacht, dass die Substanz des Geistes insofern erkennbar sei, als sie diesen universellen Charakter besitze, sondern sie wird auch zunächst verglichen, wenn nicht gar identificirt mit der Nervenveränderung selbst.

Diese Befürchtung ist jedoch grundlos. Die vorstehenden Erwägungen bringen uns der Lösung der letzten Frage um keinen Schritt näher. Selbst wenn es uns gelingen könnte, zu beweisen, dass der Geist aus gleichartigen Gefühlseinheiten von der erwähnten Natur bestehe, so wären wir doch noch ausser stande, zu sagen, was der Geist in Wirklichkeit ist, ebensogut wie wir auch nicht zu sagen vermöchten, was Materie ist, wenn es uns auch gelänge, dieselbe in jene letzten gleichartigen Einheiten zu zerlegen, aus denen sie sich höchst wahrscheinlicher Weise zusammensetzt. Im einen so gut wie im andern Falle muss die letzte Einheit aus den schon im Anfang dargelegten Gründen absolut unerkannt bleiben. Die Reduction all der complicirteren Formen auf die einfachste Form gibt uns doch nichts weiter als eben diese einfachste Form in die Hand und damit das Element, aus welchem das Denken sich bilden soll; allein das Denken kann nicht aus einem einzigen Element gebildet werden. Repräsentation und Re-repräsentation dieser letzten Einheit des Bewusstseins in Ausdrücken ihrer eigenen Art lässt uns am letzten Ende nicht weiter gelangen, als wo wir schon von Anfang an waren. Repräsentation derselben in irgend welchen anderen Ausdrücken aber bedingt einen Widerspruch. Denn wenn man sich vorstellt, sie habe irgend eine bestimmte Natur, so denkt man sich dieselbe also in irgend einem anderen Modus des Bewusstseins, in welchem Fall dieser letztere nicht diese Einheit des Bewusstseins als Bestandtheil enthalten kann, was unserer Hypothese zuwiderläuft.

Wenn die beiden Formen des Seins, welche wir als Subject und Object unterscheiden, beide auf ihr einfachstes Element zurückgeführt sind, so muss jedes fernere Begreifen aus einer Assimilation dieser einfachsten Elemente mit einander bestehen; wie wir aber bereits gesehen haben, wird dies direct durch die Unterscheidung von Subject und Object verboten, welche an sich das Bewusstsein

Digitized by Google

eines Unterschiedes darstellt, der alle übrigen Unterschiede weit übersteigt. Und die Analyse, weit entfernt, uns dazu zu verhelfen, dass wir sie uns als Wesen von einer und derselben Art vorstellen können, dient vielmehr dazu, die Unmöglichkeit, für sie eine gemeinsame Vorstellung aufzufinden, — einen Gedanken, in welchem sie zu vereinigen wären — noch deutlicher zu machen. Angenommen, es liesse sich alle Existenz, die man als objectiv unterscheidet, auf die Existenz von Einheiten einer Art zurückführen. Angenommen, es liesse sich jede Art objectiver Thätigkeit so auffassen, dass sie auf den rhythmischen Bewegungen solcher letzter Einheiten beruhe, und es wären den so aufgefassten objectiven Thätigkeiten auch die Wellen molecularer Bewegung zuzurechnen, die sich durch die Nerven und die Nervencentren fortpflanzen. Und angenommen ferner, dass alle Existenz, die als subjectiv unterschieden wird, sich in Einheiten des Bewusstseins auflösen liesse, welche ihrer Natur nach denjenigen ähnlich wären, die uns als Nervenerschütterungen bekannt sind — Einheiten, die jeweils das Correlativum einer rhythmischen Bewegung einer materiellen Einheit oder einer Gruppe solcher Einheiten darstellten. Können wir uns etwa dann die subjective und die objective Thätigkeit als eins und dasselbe vorstellen? Können wir uns die Schwingungen eines Molecüls im Bewusstsein unmittelbar neben einer Nervenerschütterung vorführen und beide als eines auffassen? Jede noch so grosse Anstrengung ist nicht im stande, uns eine solche Assimilation zu ermöglichen. Dass eine Gefühlseinheit nichts mit einer Bewegungseinheit gemein hat, wird in der That kaum deutlicher gemacht, als wenn wir beide unmittelbar neben einander stellen. Und das auf solche Weise erhaltene directe Urtheil des Bewusstseins liesse sich auch analytisch rechtfertigen, wenn hier die geeignete Stelle für die dazu erforderliche Analyse wäre. Denn es würde sich leicht zeigen lassen, dass die Vorstellung von einem schwingenden Molecül sich aus mehreren verschiedenen Gefühlseinheiten aufbaut und dass die Identificirung derselben mit einer Nervenerschütterung nichts anderes wäre als die Identificirung einer ganzen Summe von Einheiten mit einer einzigen Einheit.

§. 63.

Hiemit sind wir denn abermals an die Schranke gelangt, auf welche die Menschen fortwährend hingewiesen werden müssen,

Digitized by Google

sowohl diejenigen, welche nach materialistischen Erklärungen der geistigen Erscheinungen suchen, als auch diejenigen, welche beständig besorgt sind, es möchten solche Erklärungen gefunden werden. Die letztere Classe beweist durch ihre Furcht fast ebenso sehr wie die erstere durch ihre Hoffnung, dass sie glauben, der Geist könnte möglicher Weise sich in Ausdrücken der Materie erklären lassen, während sehr Viele, die von ihnen Materialisten gescholten werden, im Innersten überzeugt sind, dass zu einer solchen Erklärung auch nicht die entfernteste Möglichkeit vorliegt. Denn wer sich durch die vorhergehenden Schlüsse nicht hat abschrecken lassen und seine Analyse bis zu Ende geführt hat, der sieht sehr deutlich, dass die Vorstellung, welche wir uns selbst von der Materie bilden, nur das Symbol irgend einer Form jener Macht ist, die uns absolut und für immer unbekannt bleibt, und zwar ein Symbol, von dem wir nicht annehmen können, dass es der Wirklichkeit gleich sei, ohne uns damit in Widersprüche zu verwickeln (siehe Grundlagen der Philosophie, §. 16). Es ist dann auch leicht einzusehen, dass die Darstellung aller objectiven Thätigkeiten in Ausdrücken der Bewegung nur eine Darstellung und nicht eine Erkenntniss derselben ist und dass wir sofort auf sich gegenseitig ausschliessende Ungereimtheiten stossen, wenn wir annehmen, dass die sich uns als Bewegung kundgebende Macht an sich dasjenige sei, was wir uns als Bewegung vorstellen (Grundlagen der Philosophie, §. 17). Wenn wir nun mit diesen Schlüssen, dass Materie und Bewegung, wie wir sie uns denken, nur Symbole der unerkennbaren Formen des Seins sind, noch die soeben erreichte Folgerung in Verbindung bringen, dass anderseits auch der Geist unerkennbar ist und dass die einfachste Form, unter welcher wir uns seine Substanz zu denken vermögen, nur ein Symbol von etwas ist, das niemals in Gedanken wiedergegeben werden kann — so erkennen wir, dass die ganze Frage schliesslich auf nichts anderes hinausläuft als darauf, ob diese Symbole in Ausdrücken von jenen oder jene in Ausdrücken von diesen wiedergegeben werden sollen — eine Frage, die es sich in der That kaum zu entscheiden verlohnt, da wir doch mit der einen so gut wie mit der anderen Antwort ebenso vollständig ausserhalb der Wirklichkeit bleiben wie zuvor.

Nichtsdestoweniger dürfte es gut sein, hier ein für alle mal auszusprechen, dass, wenn wir gezwungen wären, zwischen den Alternativen zu wählen, entweder die geistigen Erscheinungen in physi-

Digitized by Google

kalische oder die physikalischen in geistige Erscheinungen zu übersetzen, die letztere Alternative doch immer noch annehmbarer erscheinen würde. Der Geist, wie er vom Besitzer desselben erkannt wird, ist ein genau umschriebenes Aggregat von Thätigkeiten und der Zusammenhang dieser Thätigkeiten unter einander im ganzen Aggregat nöthigt zur Forderung eines Etwas, dessen Thätigkeiten sie sind. Allein dieselben Erfahrungen, welche ihn dieses zusammenhängende Aggregat von Geistesthätigkeiten erkennen lassen, machen ihn zu gleicher Zeit auf Thätigkeiten aufmerksam, welche nicht in dieselben eingeschlossen sind — auf äussere Thätigkeiten, welche ihm nur durch ihre Einwirkung auf dieses Aggregat bekannt werden, welche aber, wie der Versuch lehrt, nicht mit demselben, sondern unter einander zusammenhängen (Grundlagen der Philosophie, §. 43 und 44). Da nun diese äusseren Thätigkeiten schon laut ihrer Definition nicht in das Aggregat der Thätigkeiten aufgenommen werden können, welche als solche des Geistes unterschieden werden, so können sie also für ihn auf immer nichts anderes sein als die unbekannten Correlativa ihrer Einwirkungen auf dieses Aggregat und sie können blos in Ausdrücken wiedergegeben werden, welche dieses Aggregat liefert. Wenn er also glaubt, seine Vorstellung von diesen nur ausserhalb des Geistes liegenden Thätigkeiten bilde eine wirkliche Erkenntniss derselben, so täuscht er sich selbst, denn er hat nur diese Thätigkeiten in Ausdrücken des Geistes dargestellt und vermag auch nie irgend etwas weiteres zu thun. Schliesslich ist er genöthigt, einzugestehen, dass seine Ideen von Materie und Bewegung, als blosse Symbole von unerkennbaren Realitäten, sehr complicirte Bewusstseinszustände sind, welche sich aus Gefühlseinheiten aufbauen. Wenn er aber nach diesem Eingeständniss noch weiter frägt, ob die Gefühlseinheiten von gleicher Natur seien wie die Krafteinheiten, die er als äusserlich unterscheidet, oder ob die als äusserlich unterschiedenen Krafteinheiten von gleicher Natur seien wie die Gefühlseinheiten, so lautet die Antwort zwar im wesentlichen immer noch ebenso, allein mit der Einschränkung, dass wir doch etwas weiter kommen, wenn wir die Einheiten der äusseren Kraft als identisch mit den Einheiten des Gefühls auffassen, als wenn wir anderseits die Gefühlseinheiten identisch annehmen mit den Einheiten der äusseren Kraft. Denn wenn die Einheiten der äusseren Kraft absolut unbekannt und unerkennbar sind, so ist ein Übersetzen der Gefühlseinheiten in diese offenbar nichts anderes

Digitized by Google

als ein Übersetzen des Bekannten ins Unbekannte, was absurd wäre. Und sind sie das, was sie nach der Annahme Jener sein sollen, welche sie mit ihren Symbolen geradezu identificiren, so wird die Schwierigkeit, die Gefühlseinheiten in sie zu übersetzen, vollends unüberwindlich: wenn die Kraft, wie sie objectiv existirt, ihrer Natur nach dem, was subjectiv als Gefühl existirt, absolut fremd ist, so ist auch die Umformung von Kraft in Gefühl undenkbar. Der eine so gut wie der andere Weg ist also ganz untauglich, um innere Existenz in Ausdrücken äusserer Existenz zu erklären. Wenn aber anderseits Einheiten der Kraft, wie sie objectiv existiren, ihrer Natur nach wesentlich dasselbe sind wie jene Einheiten, die sich subjectiv als Einheiten des Gefühls kundgeben, so eröffnet sich uns damit doch eine verständliche Hypothese. Jedes Element jenes Aggregats von Thätigkeiten, welches das Bewusstsein ausmacht, gehört, wie wir wissen, dem Bewusstsein nur vermöge seines Zusammenhangs mit allen übrigen an. Jenseits der Grenzen dieses zusammenhängenden Aggregates von Thätigkeiten gibt es Thätigkeiten, welche ganz unabhängig von ihm sind und sich auch nicht in dasselbe einbeziehen lassen. Wir können uns nun wohl vorstellen, dass diese äusseren Thätigkeiten durch ihre Ausschliessung aus dem genau abgegrenzten Kreis von Thätigkeiten, welcher das Bewusstsein darstellt, dem Ansehen nach in den directesten Gegensatz zu letzteren kommen können, obgleich sie doch ihrem Wesen nach gleicher Natur sind. Sie sind vom Bewusstsein abgelöst oder durch seine Grenzen aus demselben ausgeschlossen und werden dadurch erst demselben fremd. Da sie weder seinen Thätigkeiten einverleibt noch auch in der Weise mit diesen verkettet sind wie diese unter einander, so kann auch das Bewusstsein nicht gleichsam dieselben durchdringen, und so kommt es, dass sie als unbewusst dargestellt werden — dass sie uns unter einer Form entgegentreten, als besässen sie die sogenannte materielle Natur im Gegensatz zu der sogenannten geistigen Natur. Während es nun jedoch hienach als denkbare Möglichkeit erscheint, dass die Einheiten der äusseren Kraft ihrem Wesen nach identisch sein könnten mit Einheiten der Kraft, die uns als Gefühl bekannt ist, so vermögen wir uns doch, indem wir sie so auffassen, dem Begreifen der äusseren Kraft um keinen Schritt zu nähern. Denn wie bereits gezeigt wurde, wenn man annimmt, alle Formen des Geistes seien aus gleichartigen, nur in verschiedenster Weise angeordneten Gefühlseinheiten zusammen-

Digitized by Google

gesetzt, so bleiben wir doch nach Auflösung derselben in solche Einheiten noch ebenso unfähig wie zuvor, uns die Substanz des Geistes so zu denken, wie sie in solchen Einheiten existirt; selbst wenn wir uns also thatsächlich alle Einheiten der äusseren Kraft so vorstellen könnten, als wären sie im wesentlichen gleich den Einheiten der Kraft, die uns als Gefühl bekannt ist, und als bildeten sie auf diese Weise ein universales Empfindungsvermögen, so wären wir doch noch ebensoweit davon entfernt, uns eine Vorstellung von dem machen zu können, was in solcher Weise universal empfindend wäre.

Wenn es also auch leichter erscheint, die sogenannte Materie in den sogenannten Geist, als umgekehrt den sogenannten Geist in die sogenannte Materie zu übersetzen (welches letztere in der That vollständig unmöglich ist), so hebt uns doch keine solche Übersetzung über unsere Symbole hinaus. Jene schwankenden Vorstellungen, welche vor unseren Blicken auftauchen, sind nur Trugbilder, heraufbeschworen durch die falschen Mitbezeichnungen unserer Wörter. Sobald wir den Ausdruck „Substanz des Geistes" in irgend einem anderen Sinne als dem des x in unserer Gleichung verwenden, führt er uns unvermeidlich in die Irre, denn wir können uns eine Substanz nicht anders denken als in Ausdrücken, welche materielle Eigenschaften voraussetzen. Der einzig mögliche Weg ist der, fortwährend unsere Symbole als nichts weiter denn als Symbole anzuerkennen und uns mit jener Dualität derselben zufrieden zu geben, welche durch unsere Constitution nothwendig bedingt ist. Da das Unerkennbare, wie es sich uns innerhalb der Grenzen des Bewusstseins in Gestalt des Gefühls kundgibt, nicht minder unerforschlich ist als das Unerkennbare, wie es sich uns jenseits der Grenzen des Bewusstseins unter anderen Gestalten kundgibt, so kommen wir ja auch dem Verständniss des letzteren um keinen Schritt näher, wenn wir es in das erstere zu übersetzen versuchen. Die bedingte Form, unter welcher das Sein sich im Subject darstellt, kann ebensowenig wie die bedingte Form, unter welcher das Sein sich im Object darstellt, an sich das unbedingte Sein sein, das beiden gemeinsam ist.

Digitized by Google

II. Capitel.

Die Zusammensetzung des Geistes.

§. 64.

Schon im letzten Capitel haben wir gelegentlich auf den Gegenstand übergegriffen, welchem dieses Capitel gewidmet sein soll. Es wurde gezeigt, dass gewisse scheinbar einfache Gefühle sich aus Gefühlseinheiten zusammensetzen, woraus wir schliessen durften, dass möglicher, wenn nicht sogar wahrscheinlicher Weise die Gefühle auch anderer Classen eine ähnliche Zusammensetzung zeigen könnten. Und indem wir so die Zusammensetzung der Gefühle erörterten, haben wir eigentlich schon von der Zusammensetzung des Geistes gesprochen, zu welchem sich die Gefühle selbst wie Theile zum Ganzen verhalten.

Hier jedoch wollen wir alle Speculation über die letzte Zusammensetzung des Geistes bei Seite lassen und zu den Beobachtungen über seine nächstliegende Zusammensetzung übergehen. Indem wir jene Bestandtheile des Geistes, welche nicht durch Selbstbetrachtung zerlegbar sind, als thatsächlich einfach anerkennen, haben wir nun zu untersuchen, welches ihre wesentlichen unterscheidenden Charaktere sind und nach welchen Grundprincipien sie anzuordnen wären.

§. 65.

Die nächstliegenden Bestandtheile des Geistes sind von zweierlei gegensätzlicher Art: es sind Gefühle und Beziehungen zwischen Gefühlen. Zwischen den Gliedern jeder einzelnen Gruppe gibt es zahllose Verschiedenheiten, von denen viele ausserordentlich weit gehen; allein dieselben erscheinen immer noch klein verglichen mit denen, welche die Glieder der einen Gruppe von denen der anderen Gruppe unterscheiden. Sehen wir in erster Linie zu, welches die Charaktere sind, die alle Gefühle gemeinsam haben, und welches die Charaktere sind, die allen Beziehungen zwischen Gefühlen gemeinsam zukommen.

Digitized by Google

Jedes Gefühl, wie wir es hier definiren, stellt irgend einen Theil des Bewusstseins dar, der einen hinlänglich grossen Raum einnimmt, um ihm eine wahrnehmbare Individualität zu verleihen — einen Theil, dessen Individualität durch qualitative Gegensätze sich von den benachbarten Bewusstseinsabschnitten abgrenzt und der innerlichen Betrachtung homogen erscheint. Dies sind die wesentlichsten Züge. Wenn bei innerer Betrachtung ein Bewusstseinszustand sich in ungleiche Theile zerlegen lässt, welche entweder gleichzeitig oder nach einander existiren, so ist selbstverständlich, dass dies nicht ein, sondern zwei oder mehrere Gefühle sind. Wenn er anderseits nicht von einem benachbarten Bewusstseinsabschnitt zu unterscheiden ist, so ist er offenbar eins und dasselbe mit diesem Abschnitt — er ist nicht ein individuelles Gefühl, sondern ein Theil eines solchen. Und nimmt er im Bewusstsein gar keinen wahrnehmbaren Raum oder keine wahrnehmbare Dauer ein, so kann er offenbar überhaupt nicht als ein Gefühl erkannt werden.

Eine Relation oder Beziehung zwischen Gefühlen charakterisirt sich im Gegentheil dadurch, dass sie keinen wahrnehmbaren Theil des Bewusstseins in Anspruch nimmt. Man nehme die Elemente weg, welche durch sie mit einander verbunden werden, und sie verschwindet zugleich mit diesen, da sie eben keine unabhängige Stellung, keine ihr eigenthümliche Individualität besitzt. Es ist allerdings richtig, dass einer tiefer gehenden Untersuchung dasjenige, was wir eine Relation nennen, sich selbst als eine Art von Gefühl enthüllt — als das augenblickliche Gefühl, welches den Übergang von dem einen wichtigeren zu dem nächsten wichtigen Gefühl begleitet. Und es ist richtig, dass ungeachtet seiner ausserordentlichen Kürze doch eine qualitative Beschaffenheit an demselben wahrnehmbar ist, denn Beziehungen lassen sich (wie wir später sehen werden) von einander nur durch die Ungleichheit der Gefühle unterscheiden, welche die augenblicklichen Übergänge begleiten. Jedes Beziehungsgefühl kann man in der That als eine jener Nervenerschütterungen betrachten, welche, wie wir vermuthen, die Zusammensetzungseinheiten der Gefühle überhaupt sind, und obgleich es nur augenblickliche Dauer hat, so wird es doch leicht als von grösserer oder geringerer Stärke und als mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit eintretend erkannt. Allein der Gegensatz zwischen diesen Beziehungsgefühlen und dem, was wir gewöhnliche Gefühle nennen, ist so gross, dass wir ihnen eine besondere Stelle

Digitized by Google

anweisen müssen. Ihre ausserordentliche Kürze, ihre geringe Mannichfaltigkeit und ihre Abhängigkeit von den Elementen, welche sie vereinigen, differenziren sie in unmissverständlicher Weise.*

Es dürfte vielleicht am Platze sein, die Wahrheit, dass dieser Unterschied kein absoluter sein kann, noch deutlicher darzulegen. Abgesehen von dem Zugeständniss, dass eine Beziehung als Bewusstseinselement schon ein augenblickliches Gefühl darstellt, müssen wir auch einräumen, dass ebensogut, wie eine Beziehung keine Existenz hat, gesondert von den Gefühlen, welche ihre Elemente bilden, so auch ein Gefühl nicht anders existiren kann als vermöge der Beziehungen zu anderen Gefühlen, welche dasselbe im Raum oder der Zeit oder in beiden begrenzen. Genau gesprochen ist weder ein Gefühl noch eine Beziehung jemals ein unabhängiges Bewusstseinselement: es zeigt sich durchweg eine derartige Abhängigkeit, dass die wahrnehmbaren Bewusstseinsgebiete, welche von den Gefühlen eingenommen werden, ebensowenig eine Individualität getrennt von den sie verkettenden Beziehungen besitzen können, als die Beziehungen eine Individualität getrennt von den sie verbindenden Gefühlen besitzen. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden scheint somit darin zu liegen, dass, während ein Beziehungsgefühl ein Bewusstseinsabschnitt ist, der sich nicht in Theile zerlegen lässt, ein gewöhnliches Gefühl nach unserem Sprachgebrauch einen Bewusstseinsabschnitt darstellt, der wenigstens eine imaginäre Eintheilung in gleiche Theile gestattet, welche zu einander im Verhältniss der Aufeinanderfolge oder der Gleichzeitigkeit stehen. Ein eigentliches Gefühl setzt sich entweder aus gleichen Theilen zusammen, welche Zeit, oder aus gleichen Theilen, welche Raum in Anspruch nehmen oder beides. In jedem Falle stellt ein eigentliches Gefühl ein Aggregat von auf einander bezogenen gleichen Theilen dar, während ein Beziehungsgefühl unzerlegbar ist. Und dies ist genau der Gegensatz zwischen beiden, der sich zeigen muss, wenn, wie wir erschlossen haben, die

* Man wird vielleicht einwenden, dass einige Relationen wie diejenigen zwischen Dingen, welche dem Raum oder der Zeit nach von einander entfernt sind, wohl unterscheidbare Theile des Bewusstseins einnehmen. Es sind dies jedoch nicht die einfachen Relationen zwischen nächstbenachbarten Gefühlen, mit denen wir uns hier befassen. Es sind Relationen, welche eine grosse Zahl von dazwischenliegenden Gefühlen und Relationen überbrücken und nur vermöge eines raschen Hinweggleitens über diese zwischenliegenden Zustände zur Existenz kommen und mit der Verbindung derselben abschliessen.

Digitized by Google

Gefühle aus Gefühlseinheiten oder Erschütterungen sich zusammensetzen.

§. 66.

Einfache Gefühle, wie wir sie oben definirten, sind von verschiedenster Art. Wenn ich hier bereits einiges über die Classification derselben einfüge, so muss ich damit freilich einem späteren Capitel einigermaassen vorgreifen. Diese Störung der Ordnung ist jedoch unvermeidlich, denn so lange wir nicht gewisse provisorische Gruppirungen vorgenommen haben, dürfte eine fernere Darlegung kaum ausführbar sein.

Beschränken wir unsere Aufmerksamkeit auf scheinbar gleichartige Gefühle, wie sie sich der reinen Erfahrung darbieten, so lassen sich dieselben eintheilen in die Gefühle, welche im Centrum, und die Gefühle, welche an der Peripherie ihren Ursprung haben — in Emotionen und Empfindungen. Dieselben haben sehr verschiedenartigen Charakter. Am Schlusse dieses Bandes werden wir Beweise dafür finden, dass, während die Empfindungen relativ einfach sind, die Emotionen, obgleich scheinbar ebenfalls einfacher Natur, doch ausserordentlich zusammengesetzt sind, und dass daraus sich ein bedeutender Gegensatz des Charakters zwischen ihnen ergibt. Allein ohne mich hier auf irgend eine wesentliche Ungleichheit ihrer Zusammensetzung einlassen zu wollen, werden wir in Kürze sehen, dass zwischen den central und den peripherisch entstandenen Gefühlen schon durch eine Vergleichung vermöge innerer Betrachtung fundamentale Unterschiede sich feststellen lassen.

Hier müssen wir noch eine Untereintheilung anbringen. Die peripherisch entstandenen Gefühle oder die Empfindungen lassen sich in solche eintheilen, welche, durch Reizung der auf der äusseren Oberfläche vertheilten Nervenendigungen verursacht, so aufgefasst werden, als setzten sie äussere Agentien voraus, und zweitens in solche, welche, durch Reizung der innerhalb des Körpers vertheilten Nervenendigungen verursacht, nicht in diesem Sinne aufgefasst werden; denn die letzteren, obgleich nicht im gewöhnlichen Sinn peripherisch entstanden, müssen doch im physiologischen Sinne als solche gelten. Allein da zwischen der äusseren Oberfläche des Körpers und seinem Innern alle Abstufungen der Tiefe vorkommen, so ergibt sich, dass dieser Unterschied mehr nur in allgemeinen Zügen als in scharfen Linien sich festhalten lässt. Wir werden jedoch finden, dass gewisse

Digitized by Google

differentielle Eigenthümlichkeiten der Empfindungen diesen Unterschied in der Vertheilung der Nerven, in welchen sie entstehen, begleiten und dass sie in demselben Maasse bestimmter sind, als diese Nerven verhältnissmässig oberflächlicher liegen.

Dieser Classe der primären oder reellen Gefühle, die wir in solcher Weise in Haupt- und Unterabtheilungen zerlegt haben, ist die complementäre Classe secundärer oder ideeller Gefühle entgegenzustellen, welche eine ähnliche Eintheilung zulässt. Allgemein gesprochen unterscheiden sich die beiden Classen bedeutend hinsichtlich der Intensität. Während die primären oder ursprünglich erzeugten Gefühle relativ lebhaft sind, sind die secundären oder wiedererzeugten Gefühle relativ schwach. Es ist noch beizufügen, dass die lebhaften Gefühle so aufgefasst werden, als ob sie objective erregende Agentien zur Voraussetzung hätten, welche zu bestimmter Zeit und an bestimmten Orten auf die Peripherie des Nervensystems einwirkten, während die schwachen Gefühle, obgleich ebenso unter der Voraussetzung objectiver erregender Agentien aufgefasst, welche in dieser Weise in der Vergangenheit wirksam waren, doch nicht unter der Voraussetzung ihrer gegenwärtigen Wirksamkeit aufgefasst werden.

Dadurch sehen wir uns genöthigt, eine Classification anzunehmen, die sich auf den Bau, und eine andere, die sich auf die Function stützt. Die Eintheilung in central verursachte Gefühle, sogenannte Emotionen, und peripherisch verursachte Gefühle, sogenannte Empfindungen, und die Untereintheilung dieser letzteren in Empfindungen, welche an der Aussenseite des Körpers, und Empfindungen, welche in seinem Innern entstehen, nehmen jeweils Bezug auf Verschiedenheiten zwischen den in Thätigkeit tretenden Theilen. Die Eintheilung dagegen in lebhafte oder reelle und schwache oder ideelle Gefühle schneidet .die andere Eintheilung gewissermaassen unter rechtem Winkel und bezieht sich auf Unterschiede in der Grösse der Thätigkeiten dieser Theile. Die erstere Classification fasst nur Verschiedenheiten der Art zwischen den Gefühlen, die zweite nur eine ausgeprägte Ungleichheit des Grades ins Auge, welche allen Arten gemeinsam ist.

§. 67.

Von den Classen einfacher Gefühle gehen wir über zu den Classen einfacher Beziehungen zwischen Gefühlen, über die wir

Digitized by Google

gleichfalls einiges beifügen müssen, bevor wir weiter gehen können. In Ermangelung einer eingehenden Untersuchung, die sich gegenwärtig nicht anstellen lässt, müssen uns hier gewisse allgemeine Sätze genügen.

Wie bereits erwähnt wurde, besteht das Erforderniss für die Existenz einer Beziehung in dem Vorhandensein zweier Gefühle, als deren Verbindungsglied jene erscheint. Das Erforderniss für die Existenz zweier Gefühle aber ist irgend ein Unterschied. Und daher besteht das Erforderniss für die Existenz einer Beziehung in dem Eintreten einer Veränderung — in dem Übergang von einem scheinbar gleichförmigen Zustand in einen anderen scheinbar gleichförmigen Zustand, welcher die durch den Beginn eines neuen Zustandes verursachte momentane Erschütterung in sich schliesst.

Es folgt daraus, dass der Grad der Veränderung oder der Erschütterung, welcher mit anderen Worten das Bewusstsein des Grades der Verschiedenheit zwischen den benachbarten Zuständen ausmacht, die letzte Grundlage der Unterscheidung zwischen den Beziehungen bildet. Hieraus ergibt sich die fundamentale Unterscheidung derselben in Beziehungen zwischen Gefühlen, die gleich sind, oder in solche der Gleichheit (die jedoch durch irgend einen Bewusstseinsabschnitt, welcher von ihnen verschieden ist, von einander getrennt sein müssen), und in Beziehungen zwischen Gefühlen, die ungleich sind, oder in solche der Ungleichheit. Diese letzteren zerfallen wieder in zwei Gruppen, die wir unterscheiden können als Beziehungen der absteigenden und Beziehungen der aufsteigenden Intensität, jenachdem der Übergang zu einer grösseren oder zu einer geringeren Gefühlsgrösse stattfindet. Und ferner lassen sie sich trennen in Beziehungen quantitativer Ungleichheit oder solche, die zwischen Gefühlen von gleicher Natur, aber verschiedenen Grades stattfinden, und in Beziehungen qualitativer Ungleichheit oder in solche, die zwischen Gefühlen verschiedener Art stattfinden.

Die Beziehungen, die wir somit einfach als Veränderungen betrachten und nach dem Grade oder der Art der Veränderung gruppiren, gehören nun jeweils zu der einen oder anderen von zwei grossen Kategorien, welche nicht darauf Rücksicht nehmen, ob die Elemente ihrer Natur oder ihrer Grösse nach gleich oder ungleich sind, sondern welche nur die Reihenfolge ihres Auftretens in Betracht ziehen und sie danach in gleichzeitige und successive sondern. Diese letztere fundamentale Eintheilung der Beziehungen in solche

Digitized by Google

der Gleichzeitigkeit und solche der Aufeinanderfolge hängt jedoch selbst wieder von der vorhergehenden Eintheilung in Beziehungen der Gleichheit und Beziehungen der Ungleichheit zwischen Gefühlen ab. Denn die Beziehungen an sich können als von gleicher oder ungleicher Art nur classificirt werden, indem man die augenblicklichen Gefühle, welche die Entstehung derselben begleiten, mit einander vergleicht und beachtet, ob diese gleich oder ungleich sind; und wie wir später sehen werden, scheiden sich denn auch die Beziehungen der Gleichzeitigkeit und der Folge nur durch einen Process eben dieser Art von einander.

§. 68.

Haben wir damit die einfachen Gefühle und die einfachen Beziehungen definirt und vorläufig auch die wichtigsten Arten derselben unterschieden, so können wir nun dazu übergehen, zu untersuchen, wie der Geist sich aus diesen Elementen aufbaut und auf welche Weise verschiedene Theile desselben durch verschiedene Combinationsformen der ersteren charakterisirt sind.

Bewusstseinsabschnitte, die aus central-erregten Gefühlen gebildet sind, unterscheiden sich ausserordentlich von Bewusstseinsabschnitten, die aus peripherisch-erregten Gefühlen gebildet sind, und unter den Bewusstseinsabschnitten der letzteren Art besteht wieder ein bedeutender Unterschied zwischen jenen Theilen, welche durch Gefühle eingenommen werden, die ihren Ursprung im Innern des Körpers nehmen, und jenen Theilen, welche durch Gefühle in Anspruch genommen werden, die ihren Ursprung auf der Aussenfläche des Körpers hatten. Die bedeutenden Verschiedenheiten beruhen in beiden Fällen auf dem grösseren oder geringeren Betrag der Beziehungselemente, die vorhanden sind. Während zwischen central-erregten Gefühlen sowohl die gleichzeitigen als die aufeinanderfolgenden gegenseitigen Abgrenzungen nur unbestimmt und weit zerstreut sind und während unter den peripherisch-erregten Gefühlen, die durch innere Reize verursacht wurden, die einen ausserordentlich unbestimmt und nur wenige oder gar keine in höherem Grade bestimmt sind, zeichnen sich die durch äussere Reize verursachten Gefühle gerade dadurch aus, dass sie zumeist ganz scharfe Beziehungen sowohl der Coexistenz als der Folge zeigen, und bei den höchsten derselben sind die gegenseitigen Begrenzungen im Raume oder der Zeit oder in beiden ausserordentlich scharf. Diese allgemeinen Gegensätze, welche von dem

Digitized by Google

Grade abhängen, bis zu welchem die Gefühlselemente sich mit den Elementen der Beziehungen in Verbindung gesetzt haben, lassen sich jedoch kaum verstehen noch auch ihre Bedeutung begreifen ohne nähere Erläuterung. Wir wollen mit jenem Theil des Geistes beginnen, der durch Vorwiegen der Beziehungselemente ausgezeichnet ist.

Wenn wir uns erinnern, dass die Linse des Auges einen unempfindlichen optischen Apparat darstellt, welcher Bilder auf die Retina wirft, so können wir wohl sagen, dass die letztere in unmittelbarere Berührung mit dem auf sie einwirkenden äusseren Agens gebracht ist als irgend eine andere peripherische Ausbreitung des Nervensystems. Demgemäss sind es auch gerade jene Abschnitte des Bewusstseins, welche durch die verschiedenen von den uns umgebenden Gegenständen zurückgeworfenen und auf der Netzhaut concentrirten Lichtstrahlen hervorgerufen werden, in denen wir die Elemente des Gefühls am innigsten mit den Elementen der Beziehung verwoben finden. Die zahllosen Bewusstseinszustände, welche das Sehvermögen uns darbietet, sind allen anderen hinsichtlich der Schärfe ihrer gegenseitigen Abgrenzung überlegen: die Unterschiede, welche zwischen den nächstbenachbarten wahrgenommen werden, sind ausserordentlich bestimmt. Ferner ist zu beachten, dass das Element der Beziehung hier in seinen beiden fundamentalen Formen vorherrscht. Manche dieser Gefühle begrenzen einander gleichzeitig mit grösster Deutlichkeit und manche begrenzen einander mit gleicher Deutlichkeit in der zeitlichen Aufeinanderfolge.

Auch die durch Einwirkungen auf die allgemeine Oberfläche des Körpers verursachten Gefühle sind scharf ausgeprägt, obgleich lange nicht so scharf wie diejenigen, welche in der Retina entstehen. Empfindungen des Tastsinnes, welche auf sehr nahe neben einander gelegenen Stellen der Haut hervorgerufen werden, stellen Theile des Bewusstseins dar, die noch gesondert, obgleich nahe benachbart sind, und dieselben lassen sich denn auch unterscheiden nicht blos als in nächster Nähe gleichzeitig existirend, sondern auch als verschieden von ähnlichen Empfindungen, welche unmittelbar ihnen vorausgingen oder auf sie folgen. Überdies ist die Bestimmtheit ihrer gegenseitigen Abgrenzung im Raum, wenn auch vielleicht nicht in der Zeit, am grössten bei den Tastempfindungen, welche von Theilen der Oberfläche ausgehen, die in gewissem Sinn die grösste Äusserlichkeit haben, von den Theilen nämlich, welche

Digitized by Google

gleich den Spitzen der Finger und der Zunge am häufigsten und mannichfaltigsten mit Gegenständen der Aussenwelt in Verkehr stehen.*

Daran schliessen sich hinsichtlich der Bestimmtheit ihrer gegenseitigen Abgrenzung die Gefühle des Gehörsinnes. Bei denjenigen unter ihnen, welche gleichzeitig eintreten, prägen sich die Beziehungen nur mit unvollkommener Deutlichkeit aus. Ein ungebildetes Ohr vermag nur wenige gleichzeitige Töne unbestimmt in seinem Bewusstsein von einander zu sondern, obgleich allerdings das Ohr eines Musikers viele solche Töne zu unterscheiden und genau zu identificiren im stande ist. Was dagegen aufeinanderfolgende Töne betrifft, so sind hier die Beziehungscomponenten des Geistes sehr bedeutend. Unterschiede zwischen Tönen, die selbst mit grösster Geschwindigkeit nach einander folgen, werden deutlich wahrgenommen. Immerhin aber sind die Abgrenzungen doch weniger scharf als diejenigen zwischen verschiedenen Empfindungen im Gebiete des Sehvermögens.

Gehen wir zu den Geschmacksempfindungen über, so sehen wir, dass diese entsprechend ihrem weniger äusserlichen Ursprung (denn es ist nicht die Spitze der Zunge, sondern vielmehr der Zungengrund und der hintere Abschnitt des Gaumens, in welchen Theilen sich die Geschmacksnerven verbreiten) in ihren Beziehungen verhältnissmässig unbestimmt sind. Die Unterschiede, die man zwischen gleichzeitigen Geschmäcken wahrzunehmen vermag, sind verhältnissmässig schwankend und lassen sich höchstens auf zwei bis drei ausdehnen. Ebenso sind Anfang und Ende aufeinanderfolgender Geschmäcke viel weniger scharf begrenzt als Anfang und Ende der Gesichtseindrücke, die wir mit jedem Blick empfangen; und noch weniger können successive Geschmäcke auch nur entfernt mit gleicher Raschheit unterschieden werden wie aufeinanderfolgende Töne.

Noch unbestimmter sind die gegenseitigen Abgrenzungen zwischen Geruchsempfindungen, welche gleich den letzt besprochenen

* Die Zunge ist ein viel lebhafter thätiges Tastorgan, als es auf den ersten Blick scheint. Die mechanischen Eindrücke, die sie empfängt, sind nicht auf diejenigen von seiten der Nahrung beschränkt, welche sie während des Kauens hin und her schiebt, sondern auch in der Zwischenzeit ist sie beständig damit beschäftigt, die inneren Flächen der Zähne zu untersuchen, welche für sie äussere Körper sind.

Digitized by Google

in erheblicher Entfernung von der äusseren Oberfläche ihre Entstehung nehmen (denn die Nase ist nicht der Sitz des Geruchs: die Riechkammer, mit welcher die Nasenlöcher communiciren, liegt bedeutend weiter oben zwischen den Augen). Zwischen gleichzeitigen Gerüchen ist unser Unterscheidungsvermögen sehr unbestimmt und wahrscheinlich lassen sich nicht mehr als drei gesondert erkennen. Was aufeinanderfolgende Gerüche betrifft, so ist Jedermann einleuchtend, dass sie unbestimmt beginnen und endigen und ebenso nicht in rascher Aufeinanderfolge empfunden werden können.

Wir kommen nun zu den peripherisch-erregten Gefühlen, welche durch innere Reizungen veranlasst sind. Den oberflächlichsten Ursprung und die meisten Beziehungen im Bewusstsein haben unter diesen die Empfindungen der Muskelspannung. Obgleich dieselben, ausser wenn wir gewaltsame Anstrengungen machen, meist nur schwach sind; obgleich die gleichzeitig vorhandenen sich gegenseitig nur in sehr unbestimmter Weise begrenzen und obgleich ihr Anfang und ihr Ende sich so verwischt, dass eine Reihe derselben nur undeutlich in einzelne Theile zerlegt werden kann, so werden sie doch in gewissem Grade neben einander und im Gegensatz zu einander geordnet, was jedenfalls eine gewisse Unterscheidung und Erkennung derselben bedingt — eine Unterscheidung und Erkennung jedoch, die so partiell ist, dass sie häufig einer indirecten Bestätigung bedarf. Es ist noch hervorzuheben, dass die Beziehungen zwischen den Muskelgefühlen der Grösse und der Deutlichkeit nach sehr wechselnd sind. Sie erscheinen am auffallendsten, wenn die Gefühle aus Muskeln stammen, welche klein und in fortwährender Thätigkeit sind, wie diejenigen, welche die Augen, die Finger und die Stimmorgane bewegen, und am wenigsten auffallend sind sie, wenn die Gefühle aus grossen oder central gelegenen Muskeln kommen, wie z. B. denen der Beine oder des Rumpfes. — Lassen wir abnorme Gefühle des Schmerzes und des Unbehagens, welche auf Reizungen der in den Gliedmaassen und dem Körper vertheilten Nerven beruhen und bei welchen die geringe Grösse ihres beziehlichen Elementes einleuchtend ist, ausser Betracht, so wird es genügen, wenn wir uns sofort den Gefühlen zuwenden, die in Theilen entstehen, welche am weitesten von der Aussenwelt entfernt sind und als die am wenigsten beziehlichen auch am deutlichsten von denen unterschieden werden, mit denen wir begannen.

Digitized by Google

Der Hunger ist in seinem Anfang und seinem Ende höchst unbestimmt. Indem er unmerklich beginnt und allmählich sich wieder verliert, unterscheidet er sich ausserordentlich von jenen Gefühlen, die, in der Zeit sich unmittelbar berührend, durch gegenseitige Begrenzung einander deutlich hervorheben. Auch durch coexistirende Gefühle ist er nicht merkbar ausgezeichnet: seine Stellung inmitten der gleichzeitigen Bewusstseinszustände ist unbestimmt. Und diese Unbestimmtheit der Beziehung im Raum sowohl wie in der Zeit charakterisirt überhaupt die Gefühle in allen andern Eingeweiden, seien sie normal oder abnorm.

In betreff der central-erregten Gefühle oder Emotionen ist ziemlich dasselbe zu sagen wie von den eben erwähnten. Ihr Anfang und Ende in der Zeit ist verhältnissmässig unbestimmt und sie zeigen keine bestimmte Localisirung im Raum. Mit anderen Worten, sie werden nicht durch vorhergehende und nachfolgende Bewusstseinszustände mit irgend welcher Schärfe abgegrenzt und keine deutlich erkennbaren Grenzen werden ihnen durch gleichzeitig existirende Bewusstseinszustände gezogen. Hier also ist das beziehliche Element des Geistes ausserordentlich unerheblich. Die Reihe der einzelnen Emotionen, welche in einer gegebenen Periode auftreten können, ist verhältnissmässig kurz und unbestimmt und zwischen zwei oder drei solchen Emotionen, die neben einander bestehen können, vermögen wir nur sehr schwankende Grenzen zu ziehen.

§. 69.

Fernere und ebenso wichtige Unterschiede bestehen zwischen den im bisherigen schon ihren allgemeinen Zügen nach charakterisirten Bewusstseinsabschnitten und dieselben beruhen auf gleichen Ursachen. Das Vorhandensein der beziehlichen Elemente, das wir in der gegenseitigen Begrenzung von gleichzeitigen und aufeinanderfolgenden Gefühlen erkannten, wird begleitet von einem gegenseitigen Zusammenhang der Gefühle, während der Mangel der beziehlichen Elemente, der sich in der unbestimmten Abgrenzung der Gefühle im Raume und der Zeit kundgab, von ihrer Zusammenhangslosigkeit begleitet wird. Überschauen wir daher noch einmal die oben mit einander verglichenen Bewusstseinsabschnitte.

Die scharf abgegrenzten farbigen Bezirke, welche in einem Gesichtseindruck gleichzeitig auftreten, sind untrennbar vereinigt

Digitized by Google

— sie werden in inniger Juxtaposition gehalten. Und aufeinanderfolgende Gesichtseindrücke, wie sie entstehen, wenn man den Blick von einem Gegenstand zum andern schweifen lässt, haben eine Festigkeit des Zusammenhangs, welche ein unerschütterliches Bewusstsein ihrer Reihenfolge verleiht. Sonach sind die Gesichtsempfindungen, die mehr als alle anderen durch die Schärfe ihrer gegenseitigen Abgrenzung sich auszeichnen, auch absolut zusammenhängend im Raum und in hohem Grade zusammenhängend in der Zeit. — Zwischen den Tastempfindungen, welche man durch das Ergreifen eines Gegenstandes empfängt, ist der Zusammenhang nicht so gross. Obgleich die beiden Gefühle, welche durch zwei gleichzeitig von einem Finger berührte Spitzen erzeugt werden, so unter sich verknüpft sind, dass sie sich im Bewusstsein nicht weit von einander entfernen lassen, so hat doch das sie vereinigende Band viel weniger Festigkeit als dasjenige, welches die durch dieselben beiden Spitzen erzeugte Gesichtsempfindung vereinigt; und sind es solcher Gefühle mehr als zwei, so verliert ihr Zusammenhang im Bewusstsein vollends soviel, dass sie eine grosse Variation in der Vorstellung von ihren relativen Lagen gestatten. Immerhin ist die Festigkeit der Bindeglieder zwischen den coexistirenden Tastgefühlen noch bedeutend, und dasselbe gilt für die successiven Gefühle derselben Art. — Unter den gleichzeitigen Gefühlen, welche durch gleichzeitige Töne verursacht werden, ganz besonders wenn dieselben nicht mit einander harmoniren, zeigt sich ein ebenso deutlicher Mangel des Zusammenhangs wie der gegenseitigen Begrenzung. Was dagegen die durch successive Töne erzeugten successiven Gefühle betrifft, so finden wir hier verbunden mit scharfer gegenseitiger Begrenzung einen sehr entschiedenen gegenseitigen Zusammenhang. Nach einander gespielte Töne oder ausgesprochene Laute hängen mit grosser Zähigkeit zusammen. — Viel weniger deutlich von einander geschieden sind gleichzeitige und aufeinanderfolgende Geschmacksempfindungen und demgemäss hängen sie auch verhältnissmässig schwach zusammen. Zwischen coexistirenden Geschmäcken beobachtet man nie eine solche Verknüpfung wie zwischen coexistirenden Sehempfindungen oder auch nur zwischen den Klängen, welche in demselben Moment von einem ganzen Orchester hervorgebracht werden; und aufeinanderfolgende Geschmacksempfindungen hängen nicht entfernt so zusammen wie die Töne einer Cadenz. — Von den Geruchsempfindungen gilt das Gleiche. Verbunden mit

Digitized by Google

Unbestimmtheit in der Abgrenzung der einen gegen die anderen beobachtet man eine schwache Verkettung derselben unter sich.

Die die Muskelthätigkeiten begleitenden Gefühle zeigen einen Zusammenhang, der ebenso verborgen ist wie ihre gegenseitige Begrenzung. Die Schwierigkeit, die letztere zu beobachten, beruht auf der Thatsache, dass jeder Muskel oder jede Gruppe von Muskeln aus dem Ruhezustand in den Thätigkeitszustand oder umgekehrt durch allmähliche Abstufungen übergeht, welche eine wahrnehmbare Zeit in Anspruch nehmen, und dass dem entsprechend das sie begleitende Gefühl, statt plötzlich zu beginnen und zu endigen, an beiden Enden allmählich ausklingt. Da somit die Gefühle an den Stellen, wo sie aneinanderstossen, nur schwach sind, so sind sie auch keines starken Zusammenhanges fähig. In der That, wenn wir diejenigen ausnehmen, welche starke Anstrengungen begleiten, so können wir sagen, sie seien mit den meisten anderen verglichen insgesammt so schwach, dass ihre Beziehungen der Art wie der Folge nach nothwendiger Weise unbedeutend sein müssen. Ihr Zusammenhang ist in erheblichem Grade demjenigen von automatischen Nervenacten ähnlich und in demselben Maasse gleicht derselbe auch immer weniger dem Zusammenhang von Bewusstseinszuständen. — Jene höchst unbestimmten Gefühle endlich, welche ihren Sitz in den Eingeweiden haben, können wie zuvor am Beispiel des Hungers erläutert werden. Hier, wo wir eine so ausserordentliche Unbestimmtheit der Begrenzung im Raum sowohl wie in der Zeit finden, erreichen wir auch den äussersten Mangel des Zusammenhangs. Auf ein Hungergefühl folgt nicht plötzlich irgend ein anderes im Bewusstsein, noch ist es plötzlich nach einem ähnlichen anderen Gefühl aufgetreten. Ebensowenig gibt es irgend ein gleichzeitiges Gefühl, mit welchem es fest verbunden wäre. Das beziehliche Element des Geistes fehlt also fast vollständig und nur in geringem Grade lässt sich ein solches noch von gewissen Geschmacks- und Geruchsempfindungen behaupten.

Endlich bemerken wir auch unter den central-erregten Gefühlen oder den Emotionen dieselbe Verknüpfung ihrer charakteristischen Besonderheiten. Wenn Emotionen gleichzeitig vorhanden sind, so kann man doch kaum von ihnen behaupten, sie hingen unter sich zusammen: das Band zwischen ihnen ist so schwach, dass jede verschwinden kann, ohne die übrigen zu beeinflussen. Zwischen aufeinanderfolgenden Emotionen gibt es auch nur Bindeglieder von

Digitized by Google

kaum wahrnehmbarer Stärke; keine ist derartig an die andere geknüpft, dass dadurch eine constante Reihenfolge erzeugt würde. Und obgleich zwischen Emotionen und gewissen bestimmteren Gefühlen, die jenen vorausgehen, ein kräftiger Zusammenhang wohl besteht, so findet sich derselbe doch nicht zwischen Emotionen und einzelnen vorausgehenden Gefühlen, sondern zwischen Emotionen und grösseren Gruppen der letzteren, und selbst dieser Zusammenhang wechselt in seiner Stärke ausserordentlich und kann sogar vollständig fehlen.

§. 70.

Im Anschluss hieran können wir einen ferneren Charakterzug der Zusammensetzung des Geistes behandeln, welcher von diesen unter sich in Wechselbeziehung stehenden Merkmalen abhängt. Wir haben gesehen, dass Bewusstseinsabschnitte, welche aus durch äussere Reize erzeugten Gefühlen gebildet werden, sich zumeist durch das Vorwiegen des beziehlichen Elementes auszeichnen, was Klarheit der gegenseitigen Begrenzung und Stärke des Zusammenhangs zwischen den einzelnen Gefühlen bedingt; und im Gegensatz hiezu haben wir gesehen, dass die durch innere Reize an der Peripherie oder im Centrum erzeugten Gefühle sich zumeist durch einen verhältnissmässigen Mangel des beziehlichen Elementes charakterisiren, was einen entsprechenden Mangel an gegenseitiger Begrenzung und an Zusammenhang begründet. Nun haben wir noch zu beachten, dass die derartig im allgemeinen unterschiedenen Bewusstseinsabschnitte in Folge davon auch in der Hinsicht einen allgemeinen Gegensatz zeigen, dass im einen Falle die einzelnen Gefühle sich zu zusammenhängenden und wohlbegrenzten Gruppen vereinigen können, während sie im andern Falle hiezu nicht fähig sind.

Der durch einen gesehenen Gegenstand erzeugte Bewusstseinszustand setzt sich zusammen aus scharfen Umrissen, Lichtern, Schatten und Farben und die coexistirenden Gefühle und Beziehungen, welche in diese Gruppe eintreten, bilden ein unauflösbares Ganzes. Aufeinanderfolgende Gesichtsempfindungen hängen bis zu einem beträchtlichen Grade in Form von bestimmten Gruppen mit einander zusammen. Da die meisten derselben durch mehr oder weniger complicirte sich bewegende Gegenstände hervorgerufen werden, so ist es schwierig, diese Gruppirung in der Zeitfolge, getrennt von ihrer Gruppirung in der Coexistenz, nachzuweisen. Wenn wir aber

Digitized by Google

einen Vogel nehmen, welcher plötzlich dicht vor dem Fenster vorbeifliegt, aus welchem wir heraussehen, so ist einleuchtend, dass die successiven Gefühle ein Bewusstsein von seiner Bewegungsrichtung bilden, das so bestimmt und zusammenhängend ist, dass wir, ohne die Augen bewegt zu haben, genau wissen, welches sein Flug war. — Die Gruppirung von Gehörsempfindungen ist verhältnissmässig schwach unter den gleichzeitig auftretenden, dagegen verhältnissmässig stark unter den successive auftretenden. So kommt es zu den festverbundenen Gruppen von Klängen, die wir im Bewusstsein als Worte kennen, so auch zu den ganzen Ketten von Tönen, deren wir uns als musikalische Phrasen erinnern. — Die Gruppirung von Tastempfindungen, welche in Beziehungen von Gleichzeitigkeit zu einander stehen, ist zwar keineswegs so ausgeprägt wie die Gruppirung gleichzeitiger Gesichtsempfindungen, weder hinsichtlich der Ausdehnung oder Complicirtheit der Gruppen, noch hinsichtlich der Festigkeit, mit welcher ihre Elemente verknüpft sind; immerhin aber ist sie noch ganz bedeutend. Wird die Hand auf irgend einen kleinen Gegenstand, z. B. auf einen Schlüssel gelegt, so lässt sich eine grosse Anzahl von getrennten Eindrücken unterscheiden, obgleich sie nahe beisammen liegen; während aber ihre gegenseitigen Beziehungen soweit fixirt sind, dass annähernd die Grenzen, innerhalb deren sie liegen, erkannt werden, so bilden sie doch noch lange nicht eine so fixirte und bestimmt abgegrenzte Gruppe, wie sie uns der Anblick des Schlüssels darbietet. Diese unvollkommene Gruppirung in der Gleichzeitigkeit wird begleitet von ebenso unvollkommener Gruppirung in der Folge. Die successiven Gefühle, welche eine über unsere Hand hinweglaufende Fliege erzeugt, hängen fest genug und bestimmt genug zusammen, um ein Bewusstsein von ihrer Bewegung im allgemeinen auszumachen, die wir als gegen das Handgelenk hin oder von demselben weg, von rechts nach links hinüber oder in umgekehrter Richtung stattgefunden erkennen; allein sie gewähren doch kein Bewusstsein von den Einzelheiten ihres Laufes. — Geschmäcke endlich vereinigen sich nur zu sehr einfachen und unzusammenhängenden Gruppen in der Coexistenz, und in der Folge zeigen sie kaum irgend jemals eine Vereinigung; und das Gleiche gilt von den Gerüchen.

Für das Vermögen der Gruppirung, welches den peripherisch-erregten, durch innere Reize verursachten Gefühlen zukommt, haben wir ein Beispiel in denjenigen, welche die Bewegungen der

Digitized by Google

Muskeln begleiten. Allein entsprechend der verhältnissmässigen Unbestimmtheit ihrer Begrenzung und dem Mangel an festerem Zusammenhang, welche diese Gefühle selbst charakterisiren, zeichnen sie sich auch durch eine verhältnissmässige Unbestimmtheit ihrer Gruppen aus. Obgleich die Nervenacte, aus denen Muskelbewegungen entspringen, sich mit grosser Genauigkeit zu Gruppen combiniren, so ist doch ihre Combination anfänglich nur schwach und wird erst durch Wiederholung inniger. Und da diese Wiederholung, während sie die Combination kräftigt, letztere in demselben Maasse automatisch werden lässt, so werden die sie begleitenden Gefühle auch immer weniger scharf begrenzt und entschwinden endlich dem Bewusstsein um so völliger, je mehr sie in ein Ganzes zusammenfliessen. Wie sehr bei den Muskelthätigkeiten vollständigere Zusammengruppirung und Wegfall des Bewusstseins Hand in Hand mit einander gehen, ergibt sich aus der Thatsache, dass das Bewusstsein die Ausführung von grösseren Gruppen von Muskelthätigkeiten geradezu verhindert. Hat man sehr oft die ganze Reihe der erforderlichen zusammengesetzten Bewegungen ausgeführt, so ist man bekanntlich im stande, auch im Dunkeln durch das Zimmer zu gehen und sofort die Thürklinke zu ergreifen, — das heisst, so lange eben, als die ausgeführten Bewegungen ohne Bewusstsein vollzogen werden; tritt aber das Bewusstsein hinzu, so erfolgt fast mit Gewissheit ein Misslingen. — Was die fernere Classe von Gefühlen, die im Körper hervorgerufen werden, mit Einschluss von Lust- und Schmerzempfindungen u. s. w. betrifft, so braucht kaum noch bemerkt zu werden, dass bei ihnen keine Bildung zusammenhängender Gruppen vorkommt. Die grosse Unbestimmtheit ihrer Begrenzung und der dieselbe begleitende Mangel an Zusammenhang verbietet jede Vereinigung derselben, seien sie gleichzeitig oder aufeinanderfolgend.

Die Emotionen zeichnen sich offenbar durch einen ähnlichen Mangel an Gruppirungsvermögen aus. Nichts anderes als ein wirres und wechselndes Chaos entsteht, wenn einige derselben gleichzeitig erregt sind. In der That prägt sich bei ihnen der Mangel der Fähigkeit zur Vereinigung ebenso scharf aus, wie das Vorhandensein derselben bei jenen Gesichtsempfindungen hervortritt, von denen wir unsern Ausgang genommen haben.

Digitized by Google

§. 71.

Wir kommen nun zu noch complicirteren Erscheinungsformen dieser allgemeinen Gegensätze. In Bewusstseinsabschnitten, wo das beziehliche Element überwiegt und wo in Folge dessen die Gruppirung von Gefühlen sehr bestimmt ist, treten die Gruppen selbst in Beziehungen zu einander. Vereinigte Gefühle nebst den sie verbindenden Beziehungen verschmelzen zu einem Ganzen, das sich ebenso verhält wie ein einfaches Gefühl und sich daher auch mit anderen solchen consolidirten Gruppen unter bestimmten Beziehungen vereinigt, und selbst Gruppen von Gruppen, die in gleicher Weise verschmolzen sind, grenzen sich ebenso gegen andere Gruppen von Gruppen ab und treten in Zusammenhang mit ihnen. Umgekehrt kommt in solchen Bewusstseinsabschnitten, wo die Beziehungen nur gering an Zahl und unbestimmt sind, nichts dergleichen zum Vorschein.

Es sind die Gesichtsempfindungen, die ja mehr als alle anderen zahlreich, bestimmt und in ihren Beziehungen zusammenhängend sind, welche uns diese Bildung zusammengesetzter Gruppen im grössten Umfange zeigen. Verbunden mit der Fähigkeit, jenes complicirte Bewusstsein von Lichtern, Schattirungen und Farben zu bilden, die in relativen Lagebeziehungen vereinigt sind und das Bild eines unserem Auge gegenwärtigen Menschen zusammensetzen, erscheint auch die Fähigkeit, ein Bewusstsein von zwei Menschen in bestimmter und zusammenhängender Lagebeziehung zu bilden; — wir finden sogar die Fähigkeit, das Bewusstsein von einer Menge solcher Menschen zu bilden, und selbst zwei oder mehrere solcher Mengen lassen sich im Geiste combiniren. Das Aggregat von bestimmt auf einander bezogenen Gesichtsempfindungen, das wir als ein Haus kennen, gesellt sich zu anderen ähnlichen, um das Bewusstsein einer Strasse, und die Strassen wieder, um das Bewusstsein einer Stadt zu bilden. Obgleich die Bildung zusammengesetzter Gruppen von aufeinanderfolgenden Gesichtsempfindungen nicht so scharf und kräftig ausgeprägt ist, so erreicht sie doch immer noch einen hinlänglich hohen Grad. Zahlreiche verwickelte Bilder, welche durch nach einander gesehene Objecte hervorgerufen werden, hängen im Bewusstsein mit bedeutender Zähigkeit zusammen. — Unter den gleichzeitigen Gehörsempfindungen erfolgt nur eine geringe oder gar keine Gruppirung von einzelnen Gruppen. Was aber die aufeinanderfolgenden Gehörsempfindungen betrifft, so zeigen diese sehr bestimmte und fest

Digitized by Google

zusammenhängende Combinationen einzelner Gruppen. Die vereinigte Summe von Klängen, welche wir ein Wort nennen, verbindet sich mit vielen anderen gleicher Art zu einem Satz. Mancher Geist vermag diese Gruppen von Gruppen successiver Klänge abermals sehr bestimmt und zusammenhängend zu gruppiren und er zeigt dann das Vermögen, wie wir uns ausdrücken, sich vieler aufeinanderfolgender Sätze genau zu erinnern. Und ebenso pflegen musikalische Phrasen zur Bildung einer langen und kunstvollen Melodie sich aneinanderzureihen. — Bei den Tastgefühlen ist diese zusammengesetzte Gruppirung kaum wahrzunehmen, sei es im Raum oder in der Zeit, und bei den Geruchs- und Geschmacksgefühlen findet sich vollends keine Spur davon.

Um der Form willen muss noch erwähnt werden, dass diese höheren Grade der Geisteszusammensetzung bei den innerlich-erregten Gefühlen durchaus fehlen. Nur diejenigen, welche Muskelbewegungen begleiten, zeigen eine gewisse Annäherung daran und hier bedingt die Bildung zusammengesetzter gleich derjenigen einfacher Gruppen einen fortschreitenden Wegfall des Bewusstseins.

§. 72.

Wir müssen hier aber noch einen anderen, damit verwandten Charakterzug der Zusammensetzung besprechen. Bisher haben wir nur den Grad der gegenseitigen Begrenzung, des Zusammenhangs und des verwickelten Combinationsvermögens zwischen Gefühlen innerhalb jeder Ordnung in Betracht gezogen. Nun aber haben wir noch zu untersuchen, bis zu welchem Grad Gefühle der einen Ordnung in Beziehung zu solchen der anderen treten und welchen Betrag ihre gegenseitige Begrenzung und ihr Combinationsvermögen in Folge dessen erreicht. Um diese Dinge überhaupt vollständig zu erörtern, müssten wir uns allerdings auf ganz verwickelte Einzelheiten einlassen; wir beschränken uns daher auf die leitenden Thatsachen.

Gefühle verschiedener Ordnung begrenzen einander nicht so klar wie Gefühle derselben Ordnung. Die Gruppe von Farben, welche durch ein von uns betrachtetes Object hervorgerufen wird, erfährt durch einen Klang nur eine geringe Beeinflussung; der Klang setzt derselben im Bewusstsein keinerlei irgend wahrnehmbare Grenze, sondern dient nur dazu, ihr Überwiegen im Bewusstsein zu vermindern. Weder die combinirten Geräusche, die eine

Digitized by Google

Conversation bei Tisch zusammensetzen, noch die Eindrücke, welche die Augen von den Speisen auf dem Tisch empfangen, werden aus dem Geiste ausgeschlossen durch die sie begleitenden Tastempfindungen und die Geschmäcke und Gerüche, wenigstens lange nicht in dem Grade, wie Farben durch Farben, Klänge durch Klänge, Geschmäcke durch Geschmäcke oder eine Tastempfindung durch eine andere ausgeschlossen wird. Hinsichtlich der im Körper entstehenden Empfindungen und noch mehr hinsichtlich der Emotionen lässt sich sagen, dass sie, falls sie nicht sehr intensiv auftreten, die anderweitig entstandenen Empfindungen nur in geringem Grade stören. Es möchte sogar fast scheinen, als ob eine Empfindung von einer Farbe, eine Empfindung von einem Klang und eine durch den Klang hervorgerufene angenehme Emotion sich im Bewusstsein fast ohne jede gegenseitige Verdunkelung übereinanderschichten liessen. Ohne Zweifel werden in den meisten Fällen durch zwei einfache Gefühle oder zwei Gruppen von Gefühlen verschiedener Ordnung gegenseitige Grenzen gezogen, in der Zeit wenigstens, wenn auch nicht im Raume: es lässt sich eher eine ausserordentlich rasche Verdrängung des einen Elements durch das andere als ein fortdauerndes Gegenwärtigsein beider beobachten. Allein es ist doch einleuchtend, dass dieses abwechselnde, theilweise oder vollständige sich Verdrängen von Gefühlen verschiedener Ordnung weniger bestimmt ist als die Verdrängung eines Gefühls durch ein anderes von gleicher Ordnung.

Hiemit hängt die Wahrheit zusammen, dass Gefühle verschiedener Ordnung auch weniger innig mit einander zusammenhängen als Gefühle derselben Ordnung. Die Eindrücke, welche das Gesichtsbewusstsein eines Gegenstandes ausmachen, sind unter sich fester verknüpft als die von ihnen gebildete Gruppe mit der Gruppe von Klängen, die den Namen des betreffenden Gegenstandes darstellt. Die eine Melodie zusammensetzenden Töne haben eine lebhaftere Neigung, einander gegenseitig in das Bewusstsein hereinzuziehen, als irgend einer von ihnen oder alle die Gesichtsempfindungen in das Bewusstsein zu ziehen vermögen, mit denen zugleich sie vorkommen: diese letzteren können mit ihnen zusammenhängen oder nicht, dagegen lässt sich das Nachfolgen eines Tones nach dem andern oft nur schwer verhindern. Ebenso pflegt, obgleich ein erheblicher Zusammenhang zwischen den durch eine Orange hervorgerufenen Gesichtsempfindungen und dem Geschmack oder Geruch der Orange besteht, doch in der Regel ein Gesichtsbewusstsein der

Digitized by Google

Orange ohne ihren Geschmack oder Geruch im Bewusstsein aufzutreten, während kaum eines ihrer augenfälligen Merkmale dem Geiste gegenwärtig sein kann, ohne dass dasselbe von den andern augenfälligen Merkmalen begleitet würde.

Wir müssen nun noch eine fernere Thatsache von Bedeutung beifügen. Die Gefühle verschiedener Ordnung, welche in bestimmte Beziehung zu einander treten und am innigsten zusammenhängen, sind zugleich diejenigen, bei denen auch ein Überwiegen der beziehlichen Elemente stattfindet, und eine ganz besondere Leichtigkeit der Combination herrscht zwischen jenen Gefühlen verschiedener Ordnung, die jeweils durch Beziehungen derselben Ordnung zusammengehalten werden. So treten z. B. die coexistirenden Gesichtsempfindungen, die unter allen am meisten beziehlicher Natur sind, in sehr bestimmte und zusammenhängende Beziehungen zu den coexistirenden Tastempfindungen. Mit der Gruppe von Lichtern und Schattirungen, die ein Gegenstand unseren Augen gewährt, verknüpft sich sehr innig die Gruppe von Eindrücken, welche durch Betasten und Erfassen des Gegenstandes hervorgerufen wird. Zunächst in der Ordnung nach der Festigkeit des Zusammenhanges folgt die Verbindung zwischen Empfindungen, welche durch das Auge, und solchen, welche durch das Ohr aufgenommen werden, oder vielmehr zwischen Gruppen der einen und Gruppen der andern Art. Allein obgleich die coexistirenden vereinigten Gefühle, welche das Gesichtsbewusstsein von irgend etwas bilden, mit grosser Innigkeit an die in der Aufeinanderfolge gruppirten Gefühle, welche das Bewusstsein seines Namens bilden, geknüpft sind, so ist doch, wahrscheinlich weil die die eine Gruppe bildenden Gefühle nicht blos der Art nach von denen der anderen abweichen, sondern auch durch Beziehungen einer anderen Ordnung zusammengehalten werden, der Zusammenhang zwischen beiden Gruppen nicht so kräftig. Je weiter wir nun zu den unbeziehlichen Gefühlen herabsteigen, desto mehr finden wir dieses Combinationsvermögen der einen Classe mit der andern verringert. Zwischen Geschmäcken und Gerüchen und gewissen Empfindungen in den Eingeweiden, wie z. B. Hunger und Übelkeit, findet allerdings eine besondere Neigung zu näherem Zusammenhang statt; allein wenn wir solche Ausnahmen einräumen, so bleibt es doch im allgemeinen richtig, dass die ausserordentlich unbeziehlichen Bewusstseinszustände verschiedener Ordnung nur

Digitized by Google

schwach mit einander und mit den ganz besonders beziehlichen Bewusstseinszuständen verknüpft sind.

§. 73.

Bis jetzt haben wir unseren Stoff so behandelt, als ob der Geist sich ausschliesslich aus den primären oder lebhaften Gefühlen und den Beziehungen zwischen denselben zusammensetzte. Wir ignorirten vollständig die secundären oder schwachen Gefühle. Oder wenn, wie man wohl zugeben muss, hie und da stillschweigend auch diese secundären Gefühle in den vorhergehenden Paragraphen anerkannt wurden, welche von den Beziehungen und dem Zusammenhang der Gefühle in ihrer Aufeinanderfolge handelten (da ja in einer ganzen Reihe von Gefühlen diejenigeh, welche vergangen sind, zu schwachen werden und nur die augenblicklich gegenwärtigen lebhaft sein können), so wurden sie doch nicht ausdrücklich als Bestandtheile des Geistes hingestellt, welche, obgleich innig verwandt mit den primären Gefühlen, doch von denselben verschieden sind. Wir müssen nun auf eine nähere Betrachtung derselben und ihrer Bedeutung eintreten.

Als wesentlichste Thatsache, die ebensolche Bedeutung hat wie die oben erwähnten Erscheinungen, ist zunächt Folgendes anzuführen. Während jedes lebhafte Gefühl mit anderen gleichzeitigen oder successiven lebhaften Gefühlen vereinigt, aber doch von ihnen unterschieden wird, vereinigt es sich ebenfalls mit schwachen Gefühlen, welche aus vorhergegangenen ähnlichen lebhaften Gefühlen entstanden sind, wird aber zugleich mit denselben identificirt. Jede besondere Farbe, jeder eigenthümliche Klang, jede Tast-, Geschmacks- oder Geruchsempfindung wird sofort als unähnlich anderen Empfindungen erkannt, welche dieselbe im Raum oder der Zeit begrenzen, und als ähnlich den schwachen Formen gewisser Empfindungen, welche derselben der Zeit nach vorausgingen — sie vereinigt sich selbst mit früheren Empfindungen, von denen sie nicht der Qualität, sondern nur der Intensität nach abweicht.

Von diesem Gesetz der Zusammensetzung hängt die gewöhnliche Structur des Geistes ab. Ohne dasselbe wäre nichts anderes möglich als ein fortwährender kaleidoskopartiger Wechsel der Gefühle — eine beständig sich umgestaltende Gegenwart ohne Vergangenheit oder Zukunft. Diese Tendenz aber, welche die lebhaften Gefühle besitzen, sich jeweils mit den schwachen Formen aller der

Digitized by Google

ihnen ähnlichen vorausgegangenen Gefühle in Zusammenhang zu setzen, ist es, woraus das entsteht, was wir Ideen nennen. Ein lebhaftes Gefühl an sich bildet noch nicht eine Einheit jenes Aggregats von Ideen, das wir Wissen nennen dürfen. Ebensowenig vermag ein einziges schwaches Gefühl eine solche Einheit zu bilden. Eine Idee aber oder eine Wissenseinheit entsteht, wenn sich ein lebhaftes Gefühl mit einem oder mehreren schwachen Gefühlen assimilirt oder in Zusammenhang tritt, welche von solchen früher erfahrenen lebhaften Gefühlen übrig geblieben sind. Von Augenblick zu Augenblick sondern sich die Gefühle, welche das Bewusstsein ausmachen: jedes verschmilzt mit der ganzen Reihe anderer ihm ähnlicher Gefühle, welche ihm vorausgegangen sind; und was wir das Erkennen jedes Gefühls als von dieser oder jener Art nennen, ist nur unsere Bezeichnung für diesen Act der fortwährenden Sonderung.

Der so eingeleitete Vorgang hört aber nicht damit auf, dass sich jedes Gefühl gleich nach seinem Auftreten mit den schwachen Formen aller vorausgegangenen ähnlichen Gefühle vereinigt. Auch ganze Gruppen von Gefühlen werden gleichzeitig mit den schwachen Formen vorausgegangener ähnlicher Gruppen verbunden. Eine Idee von einem Gegenstand oder von einer Handlung setzt sich zusammen aus Gruppen ähnlicher und unter ähnlichen Beziehungen stehender Gefühle, die von Zeit zu Zeit im Bewusstsein aufgetreten sind und eine geschlossene Reihe gebildet haben, deren Glieder theilweise oder vollständig ihre Individualität aufgegeben haben.

Diese Verbindung gegenwärtiger mit vergangenen gruppirten Gefühlen erreicht aber einen noch viel höheren Grad der Complicirtheit. Gruppen von solchen Gruppen verschmelzen mit verwandten Gruppen von Gruppen, die ihnen vorausgingen; und bei höher entwickelten Geistern entstehen auf gleiche Weise ganze Bewusstseinsabschnitte von ausserordentlich verwickeltem Charakter.

Um diese allgemeine Vorstellung zu vervollständigen, muss noch erwähnt werden, dass dasselbe, was von den Gefühlen gilt, auch für die Beziehungen zwischen den Gefühlen zutrifft. Dieselben mögen soweit als immer möglich von den einzelnen Paaren von Gefühlen und Paaren von Gefühlsgruppen, zu deren Vereinigung sie dienen, getrennt sein, stets pflegen doch auch sie sich zu sondern. In jedem Augenblick werden die Beziehungen in Hinsicht

Digitized by Google

auf den Grad und die Art des Gegensatzes zwischen ihren Elementen von einander unterschieden und jede Beziehung wird, während sie sich von verschiedenen zugleich stattfindenden Beziehungen abhebt, mit vorher erfahrenen, ihr ähnlichen Beziehungen assimilirt. So entstehen Ideen von Beziehungen, wie z. B. solche des starken oder des schwachen Gegensatzes, der abnehmenden oder der zunehmenden Intensität, der Gleichartigkeit oder der Verschiedenartigkeit. Gleichzeitig erfolgt eine Sonderung in verschiedene Species. Jede Beziehung der Coexistenz wird mit anderen ähnlichen Beziehungen der Coexistenz zusammengestellt und von solchen gesondert, die ihr unähnlich sind, und eine verwandte Classification findet zwischen Beziehungen der Aufeinanderfolge statt. Endlich bildet sich vermöge einer ferneren Sonderung jenes festgefügte Abstractum von Beziehungen der Coexistenz, das wir als Raum, und jenes festgefügte Abstractum von Beziehungen der Folge, das wir als Zeit bezeichnen. Dieser Vorgang, der hier nur in kurzen Zügen angedeutet wurde, um seine Übereinstimmung mit dem allgemeinen Vorgang der Zusammensetzung zu zeigen, kann hier nicht ausführlich erläutert werden; es muss deshalb auf das Spätere verwiesen werden.

§. 74.

Nachdem wir nun die Zusammensetzung des Geistes in den gröbsten Umrissen dargestellt — nachdem wir, um die Bestimmtheit der Zeichnung nicht zu stören, alle Einzelheiten übergangen und kleinere Einschränkungen ausser Acht gelassen haben — möchte ich nun dazu übergehen, die Grundwahrheit auszusprechen, welche in das richtige Licht zu stellen durch dieses Capitel vorzugsweise bezweckt wird — die Wahrheit, dass die Methode der Zusammensetzung dieselbe bleibt im ganzen Umfang des Geistes, von der Bildung der einfachsten Gefühle an bis zur Bildung jener umfassenden und complicirten Aggregate von Gefühlen, wie sie seine höchste Entwicklung charakterisiren.

Im letzten Capitel sahen wir, dass, was objectiv als eine Welle molecularer Veränderung erscheint, die sich durch ein Nervencentrum hindurch fortpflanzt, subjectiv eine Gefühlseinheit ist, ihrer Natur nach verwandt mit dem, was wir eine Nervenerschütterung nennen. In einem Fall fanden wir auch schlagende Beweise dafür, dass, wenn eine rasche Aufeinanderfolge solcher Wellen eine rasche Folge solcher Gefühlseinheiten ergibt, daraus jenes continuirliche Gefühl

Digitized by Google

entsteht, welches als Empfindung bezeichnet wird, und dass die Qualität des Gefühls sich verändert, wenn diese Wellen und die ihnen entsprechenden Gefühlseinheiten mit wechselnder Schnelligkeit sich wiederholen. Ferner wurde gezeigt, dass durch Vereinigung von gleichzeitigen Reihen solcher Einheiten, die mit wechselnder Geschwindigkeit wiederkehren, zahllose andere, scheinbar einfache Empfindungen hervorgerufen werden. Und wir schlossen daraus, dass, was unzweifelhaft für diese primären Gefühle der einen Ordnung gilt, wahrscheinlich auch für die primären Gefühle aller andern Ordnungen zutrifft. Welche Bedeutung hat nun diese Folgerung, wenn wir sie etwas anders ausdrücken? Es ergibt sich daraus der Schluss, dass jedes solche Gefühl, das für die innere Betrachtung gleichförmig erscheint, in Wirklichkeit doch durch fortwährende Assimilation eines neuen Gefühlspulses mit den demselben unmittelbar vorausgehenden Gefühlspulsen erzeugt wird: die Empfindung entsteht durch die Verkettung jedes lebhaften Pulses, sobald derselbe auftritt, mit der Reihe vergangener Pulse, die sämmtlich ebenfalls lebhaft waren, aber nun alle schwach geworden sind. Und was bedeutet in anderer Form die Folgerung, dass zusammengesetzte Empfindungen aus einer Vereinigung verschiedener zusammentreffen der Reihen solcher Pulse hervorgehen? Nichts anderes, als dass, während die einzelnen Pulse jeder Reihe jeweils gleich nach ihrem Auftreten mit vorhergehenden Pulsen ihrer eigenen Art assimilirt oder an sie angeknüpft werden, ausserdem auch eine Vereinigung derselben mit den Pulsen von gleichzeitig ablaufenden Reihen zu einer bestimmten Beziehung stattfindet, und die so erzeugte zusammengesetzte Empfindung wird als von anderen zusammengesetzten Empfindungen derselben Ordnung verschieden erkannt vermöge irgend einer Besonderheit in den Beziehungen zwischen den gleichzeitig ablaufenden Reihen.

Fassen wir nun den Process der Zusammensetzung des Geistes in seiner allgemeinsten Form in's Auge, wie er in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben wurde. Es ist nichts anderes als derselbe Process, nur auf einer immer höheren und höheren Stufe durchgeführt, mit zunehmendem Umfang und Complication. Wie wir vor kurzem sahen, können die als Empfindungen bezeichneten Gefühle nicht selbst den Geist zusammensetzen, auch wenn eine grosse Zahl verschiedener Arten derselben gleichzeitig vorhanden ist. Der Geist kommt nur dadurch zu stande, dass jede Empfindung

Digitized by Google

den schwachen Formen vorausgegangener ähnlicher Empfindungen assimilirt wird. Die Verknüpfung successiver Gefühlseinheiten zu einer Empfindung findet eine Parallele in grösserem Maassstabe in der Verknüpfung successiver Empfindungen, um das zu bilden, was wir ein Erkennen der Empfindung als von dieser oder jener Art nennen — um den kleinsten unterscheidbaren Theil von dem zu bilden, was wir Denken nennen zum Unterschied von dem einfachen verworrenen Empfinden. Das Gleiche gilt auch von den Beziehungen zwischen diesen Gefühlen, welche gleichzeitig auftreten und einander im Raum und in der Zeit begrenzen. Jede dieser Beziehungen ist, so lange sie allein, ohne irgend welche ihr vorausgegangene ähnliche Beziehungen in der Erfahrung vorliegt, nicht vollständig als Beziehung erkennbar; sie erlangt ihren Charakter als Bestandtheil der Intelligenz erst dann, wenn durch Wiederholung derselben ein reihenförmiges Aggregat solcher Beziehungen erzeugt worden ist. — Es mag ferner beachtet werden, dass, während jede besondere Empfindung nur dadurch zu einem unmittelbaren Bestandtheil des einfachen Denkens sich erhebt, dass sie mit gleichen Vorgängen verschmolzen wird, sie ebenso auch erst dadurch zum unmittelbaren Bestandtheil des zusammengesetzten Denkens wird, dass sie gleichzeitig mit anderen Empfindungen, welche sie im Raum oder der Zeit begrenzen, in Beziehungen des Unterschiedes eintritt; gerade wie wir sahen, dass die Einheiten oder Pulse, welche durch reihenweise Verbindung mit solchen gleicher Art einfache Empfindungen bilden, zugleich auch dazu beitragen können, complicirte Empfindungen zu erzeugen, indem sie mit Einheiten anderer Arten in Beziehungen des Unterschiedes eintreten. Das Gleiche gilt offenbar auch von den Beziehungen selbst, welche zwischen diesen verschiedenen Empfindungen existiren. Und so wird uns einleuchtend, dass die Methode, nach welcher einfache Empfindungen und die Beziehungen zwischen ihnen sich zu Zuständen eines bestimmten Bewusstseins zusammensetzen, im wesentlichen durchaus der Methode analog ist, nach welcher die Zusammensetzung primitiver Gefühlseinheiten zu Empfindungen vor sich geht.

Das nächst höhere Stadium der Geisteszusammensetzung zeigt uns nur eine Wiederholung dieses Vorgangs. Die lebhafte Gruppe auf einander bezogener Empfindungen, welche durch einen bestimmten Gegenstand in uns hervorgerufen wird, muss mit den schwachen Formen ähnlicher Gruppen vereinigt werden, welche früher durch

Digitized by Google

solche Objecte hervorgerufen wurden. Was wir das Erkennen eines Gegenstandes nennen, ist die Assimilation dieser combinirten Gruppe reeller Gefühle, welche er erregt, mit einer oder mehreren vorausgegangenen ideellen Gruppen, welche einst durch Gegenstände derselben Art erregt worden waren, und unser Erkennen wird erst dann klar, wenn die Reihe der ideellen Gruppen möglichst lang geworden ist. — Dasselbe Princip gilt auch für die statischen und dynamischen Verbindungen zwischen jeder einzelnen solchen besonderen Gruppe und den durch andere Gegenstände erzeugten besonderen Gruppen. Die Kenntniss der Kräfte und des Verhaltens der todten und lebenden Dinge besteht darin, dass sich die mehr oder weniger complicirten Beziehungen, die ihre Thätigkeiten im Raum und der Zeit darbieten, mit anderen solchen complicirten Beziehungen assimiliren. Vermögen wir nicht, sie oder Theile derselben in dieser Weise zu assimiliren, so erlangen wir auch keine Kenntniss von ihren Thätigkeiten.

Dass endlich dasselbe Gesetz der Zusammensetzung ohne bestimmte Grenze auch in den Abschnitten des höheren Bewusstseins fortwirkt, welche aus Gruppen von Gefühlsgruppen bestehen, die wieder durch Beziehungen einer ausserordentlich verwickelten Art zusammengehalten werden, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung.

§. 75.

Wie vollkommen die Entwicklung des Geistes, welche wir so in ihren aufsteigenden Stadien der Zusammensetzung verfolgt haben, mit den Gesetzen der Entwicklung im allgemeinen übereinstimmt, ergibt sich auf den ersten Blick. Wir wollen diese Übereinstimmung von ihren verschiedenen wichtigsten Seiten aus betrachten.

Die Entwicklung ist in erster Linie eine fortschreitende Integration; und in diesem Capitel sowohl wie im vorhergehenden hat sich uns beständig fortschreitende Integration als die grundlegende Thatsache in der geistigen Entwicklung vor Augen gestellt. Wir stiessen ganz unerwartet darauf in der Folgerung, dass eine Empfindung aus einer integrirten Reihe von Nervenerschütterungen oder von Gefühlseinheiten bestehe, und ebenso wieder in dem Schlusse, dass durch Integration von zwei oder mehreren solchen Reihen zusammengesetzte Empfindungen erzeugt werden. Wir haben vor kurzem gesehen, dass durch Integration von successiven ähnlichen Empfindungen das Erkennen einer Empfindung als von

Digitized by Google

dieser oder jener Art zu stande kommt und dass jede Empfindung, sowie sie auftritt, nicht blos in solcher Weise mit ihresgleichen sich integrirt, sondern zugleich sich mit anderen Empfindungen vereinigt, welche sie im Raum oder der Zeit begrenzen. Und ebenso sahen wir, dass die hieraus entstehenden integrirten Gruppen in noch höhere Integrationen von beiderlei Art eintreten, und so fort bis zum höchsten Grade. — Die Bedeutung dieser Thatsachen wird völlig klar werden, wenn wir uns erinnern, dass jene Bewusstseinsabschnitte, in welchen die Integration unbestimmt bleibt, kaum überhaupt noch zu dem gehören, was wir gewöhnlich als Geist betrachten, dass anderseits aber die Bewusstseinsabschnitte, welche die Attribute des Geistes im höchsten Grade darbieten, gerade jene sind, in welchen die Integration am weitesten gediehen ist. Hunger Durst, Übelkeit und innere Gefühle im allgemeinen, ebenso auch die Gefühle der Liebe, des Hasses, des Zornes u. s. w., welche nur wenig unter einander oder mit anderen Gefühlen zusammenhängen und sich demgemäss auch nur schwach zu Gruppen integriren, sind Theile des Bewusstseins, die nur eine untergeordnete Rolle in den Thätigkeiten spielen, welche wir vornehmlich als geistige bezeichnen. Geistige Thätigkeiten im gewöhnlichen Sinn des Wortes vollziehen sich nahezu durchaus in Ausdrücken jener Tast-, Gehörs- und Gesichtsempfindungen, welche innig zusammenhängen und dem entsprechend auch in so bedeutendem Grade die Fähigkeit, sich zu integriren, aufweisen. Unsere Verstandesoperationen beschränken sich in der That zumeist auf die Gehörsempfindungen (die zu Worten integrirt sind) und die Gesichtsempfindungen (soweit sie zu Eindrücken und Ideen von Objecten, deren Beziehungen und Bewegungen integrirt sind). Schliessen wir die Augen und beobachten wir, wie verhältnissmässig unermesslich gross der Theil des geistigen Bewusstseins ist, welcher dadurch plötzlich ausgeschlossen wird, so sehen wir wohl ein, dass der höchst entwickelte Abschnitt des perceptiven Geistes eben aus diesen Gesichtsempfindungen sich aufbaut, welche so innig zusammenhängen und welche sich zu so umfänglichen und zahlreichen Aggregaten integriren, die sich abermals zu Aggregaten vereinigen, deren Zusammensetzungsgrad denjenigen aller sonstigen durch andere Gefühle gebildeten Aggregate ausserordentlich übersteigt. Und erheben wir uns endlich zu dem, was man aus Zweckmässigkeitsgründen als Vernunft zu unterscheiden pflegt, so finden wir, dass die Integration hier einen noch weiteren Umfang erlangt hat.

Digitized by Google

Die aufsteigenden Phasen des Geistes zeigen uns nicht weniger deutlich die Zunahme in der Ungleichartigkeit dieser integrirten Gefühlsaggregate. Wir haben im letzten Capitel gesehen, wie Empfindungen, die sich sämmtlich aus Einheiten einer und derselben Art zusammensetzen, doch durch einfache und mehrfache Combinationen solcher Einheiten in verschiedenartiger Weise heterogen werden. Vor kurzem sahen wir sodann, dass die durch die inneren körperlichen Gefühle und die Emotionen in Anspruch genommenen Bewusstseinsabschnitte nach dem Urtheil der innerlichen Betrachtung noch verhältnissmässig sehr einfach oder homogen sind: der Durst besteht nicht aus verschiedenartigen Theilen und ebensowenig können wir einen Ausbruch der Leidenschaft in mehrere unterscheidbare Bestandtheile zerlegen. Schreiten wir aber empor zum intellectuellen Bewusstsein, so begegnen wir einer immer zunehmenden Mannichfaltigkeit der gleichzeitig gegenwärtigen Arten von Gefühlen. Wenn wir zu den Gehörsgefühlen kommen, welche im Denkprocesse eine so wichtige Rolle spielen, so finden wir die Gruppen derselben aus zahlreichen Bestandtheilen zusammengesetzt, und jene Gruppen von Gruppen, welche wir als Symbole von ganzen Sätzen verwenden, sind schon ausserordentlich ungleichartiger Natur. Wie dies jedoch vorher für die Integration galt, so ist es auch hier in Bezug auf die Ungleichartigkeit der Fall, dass nämlich ein noch weit höherer Grad in jenem Bewusstsein erreicht wird, das aus Gesichtsgefühlen besteht, welche eben den höchst entwickelten Theil des perceptiven Geistes bilden. Und noch viel ungleichartiger sind jene Bewusstseinsabschnitte, die man als zum Urtheilsvermögen gehörig unterscheidet und in denen die zahlreichen durch die Augen, Ohren und Tastorgane, durch die Nase und den Gaumen zu uns gelangenden Gefühle von Objecten in Vorstellungen umgebildet werden, welche den Objecten in allen ihren Attributen und allen ihren Thätigkeiten entsprechen.

Mit eben solcher Deutlichkeit zeigt uns der Geist den ferneren Charakterzug der Entwicklung — die Zunahme der Bestimmtheit. Sowohl die central-erregten als die innerlichen peripherisch-erregten Gefühle, welche in dem Gebiet des eigentlichen Geistes eine so secundäre Rolle spielen, sind, wie wir finden, sehr schwankender Natur, nur unvollkommen gegen einander abgegrenzt. Umgekehrt zeigte sich, wie die Abgrenzung sehr scharf ausgeprägt ist bei jenen peripherisch-erregten Gefühlen, welche, an der äusseren Oberfläche entstanden, ganz bedeutend zu unseren Verstandesoperationen bei-

Digitized by Google

tragen, und dass endlich die Gesichtsgefühle, welche ganz hauptsächlich in unsere Verstandesoperationen eintreten, nicht nur bei weitem die schärfste Form der gegenseitigen Begrenzung aufweisen, sondern auch Aggregate bilden, die viel bestimmter umschrieben sind als irgend welche andere und zwischen denen viel bestimmtere Beziehungen stattfinden, als sie bei anderen Aggregaten vorkommen.

Somit ist die Übereinstimmung eine vollständige. Der Geist erhebt sich zu den Zuständen, welche allgemein als seine höheren Entwicklungsstufen anerkannt werden, in demselben Maasse, als er jene Charaktere aufweist, die für die Entwicklung im allgemeinen charakteristisch sind (Grundlagen der Philosophie, §§. 98—145). Ein unklares Empfindungsvermögen, das sich aus wiederkehrenden Gefühlspulsen mit geringer Abwechslung in der Art und nur unbedeutender Combination zusammensetzt, können wir als den ersten Anfang des Geistes betrachten, wie er jenen niedrigen Typen zukommt, wo Nerven und Nervencentren noch nicht scharf von einander oder von den Geweben, in welchen sie liegen, differenzirt sind. Auf dem nächst höheren Stadium, wo zwar die höheren Sinnesorgane noch rudimentär und die überhaupt vorhandenen Nerven nur erst unvollkommen isolirt sind, zeigt sich der Geist möglicher Weise schon unter der Form einiger weniger Empfindungen, welche gleich denen, die wir von unseren Eingeweiden empfangen, einfach, unbestimmt und unzusammenhängend sein werden. Und von da an aufwärts bietet die geistige Entwicklung eine fortschreitende Differenzirung dieser einfachen Gefühle zu den zahlreicheren Arten dar, welche die speciellen Sinnesorgane liefern; ferner eine stets zunehmende Integration solcher mannichfaltiger Gefühle mit einander und mit Gefühlen anderer Arten, eine stets zunehmende Vielgestaltigkeit in den erzeugten Gefühlsaggregaten und eine stets zunehmende Bestimmtheit der Structur solcher Aggregate. Mit anderen Worten, es findet subjectiv ein Übergang statt „von einer unbestimmten, unzusammenhängenden Gleichartigkeit zu einer bestimmten, zusammenhängenden Ungleichartigkeit“ — genau entsprechend jener Andersvertheilung von Stoff und Bewegung, welche die Entwicklung in ihrer objectiven Erscheinung ausmacht.

§. 76.

Es muss nun jedoch noch kurz angegeben werden, inwieweit diese Ansichten über geistige Entwicklung und jene allgemeinen Sätze

Digitized by Google

in betreff des Baues und der Functionen des Nervensystems, welche im ersten Theil dargelegt wurden, mit einander in Zusammenhang stehen.

Allgemein betrachtet entsprechen die Gefühle und die Beziehungen zwischen Gefühlen den Nervenzellen und den diese verbindenden Fasern oder vielmehr den Molecularveränderungen, deren Sitz die Nervenzellen sind, und den durch die Fasern übertragenen Molecularvorgängen. Die psychische Beziehung zwischen zwei Gefühlen entspricht genau der physischen Beziehung zwischen zwei gereizten Theilen der grauen Substanz, welche in einer derartig directen oder indirecten Communication mit einander stehen, dass eine gewisse Entladung zwischen ihnen stattfinden kann.

Die Thatsache, dass die Beziehungen zwischen Gefühlen, als Elemente des Bewusstseins betrachtet, sehr kurz sind im Vergleich zu den durch sie vereinigten Gefühlen selbst, findet somit ihr physiologisches Äquivalent in der Thatsache, dass die Übertragung einer Veränderungswelle durch eine Nervenfaser sehr kurz ist im Vergleich zu der von ihr in einem Nervencentrum hervorgerufenen Umwandlung. Wenn wir annehmen, dass jede solche Umwandlung physikalisch betrachtet dasselbe sei, was wir psychisch als eine Gefühlseinheit betrachten, so können wir angesichts ihrer wahrnehmbaren Dauer wohl verstehen, wie es kommt, dass, wenn die Wellen molecularer Veränderung, die dem Centrum durch eine eintretende Nervenfaser zugeleitet werden, eine gewisse Geschwindigkeit der Wiederkehr erreichen, die durch jede einzelne Welle verursachte Umwandlung noch andauert, während die nächste schon beginnt, und in Folge dessen die entsprechenden Gefühlseinheiten zu einem continuirlichen Gefühl oder zu einer Empfindung verschmelzen.

Wir haben gesehen, dass das Überwiegen des beziehlichen Elements im Geiste die peripherisch-erregten Bewusstseinsabschnitte charakterisirt, welche durch äussere Objecte verursacht werden. Zwischen dieser Thatsache und den Sätzen über den Bau des Nervensystems besteht gleichfalls eine offenkundige Übereinstimmung. Nehmen wir zunächst das Auge. Die Netzhaut ist ein Bezirk, welcher aus einer ungemein grossen Zahl von empfindlichen, dicht nebeneinanderstehenden, aber doch von einander getrennten Elementen zusammengesetzt ist, die sämmtlich in je eine selbständige centripetale Faser auslaufen; daraus folgt nun, dass die Beziehungen, welche zwischen jeder einzelnen und allen übrigen hergestellt werden können, zahllos sind und dass ebenso zahllose Beziehungen entstehen können

Digitized by Google

zwischen gleichzeitig erregten Gruppen derselben und anderen gleichzeitig erregten Gruppen. Die Schärfe der gegenseitigen Abgrenzung der Gefühle und Gefühlsgruppen, die hier hervorgerufen werden, beruht gleichfalls augenscheinlich auf denselben Structureigenthümlichkeiten, ebenso auch ihr inniger Zusammenhang und ihre ausgedehnte Integration. Ohne nun die zahlreichen zwischenliegenden Fälle zu erwähnen, wird es genügen, wenn wir zum andern Extrem übergehen und beachten, wie anderseits im Eingeweidenervensystem, von welchem uns so einfache, unbestimmte und unzusammenhängende Gefühle zukommen, ein vollständiger Mangel der Einrichtungen stattfindet, welche selbständige Erregungen von nahe beisammenliegenden Nervenendigungen sichern.

Noch sei auf eine fernere Übereinstimmung derselben Art hingewiesen. Das beziehliche Element des Geistes, wie es sich in der gegenseitigen Abgrenzung, in der Stärke des Zusammenhangs und im Grade der Gruppirung ausprägt, ist bedeutender zwischen Gefühlen derselben Ordnung als zwischen Gefühlen verschiedener Ordnung. Dies entspricht der Thatsache, dass die Bündel von Nervenfasern und die Haufen von Nervenzellen, welche im Dienste von Gefühlen einer bestimmten Ordnung stehen, unmittelbarer und inniger mit einander combinirt sind als mit Fasern und Zellen, welche zu Gefühlen anderer Ordnungen gehören. Ebenso gilt für Gefühle verschiedener Ordnungen, dass die Leichtigkeit, mit welcher dieselben gegenseitige Beziehungen unter sich eingehen, viel grösser ist bei denen, die in den höheren Sinnesorganen mit innig verbundenen Nervencentren hervorgerufen werden, als zwischen diesen und den Eingeweidegefühlen, welche in Theilen des Nervensystems entstehen, die nur indirect mit den höheren Centren communiciren. Selbst eine abnorme Erscheinung wird auf diese Weise erklärlich. Dass so wenig beziehliche Gefühle wie Gerüche doch ein ganz ausnehmendes Vermögen besitzen, uns vergangene Scenen in das Gedächtniss zurückzurufen, beruht höchst wahrscheinlich darauf, dass die Riechcentren einfache Auswüchse der Grosshirnhemisphären sind.

Wir haben gesehen, dass die Entwicklung des Geistes ihrem Wesen nach eine zunehmende Integration von Gefühlen auf successive höheren Stadien ist, womit sich eine zunehmende Ungleichartigkeit und Bestimmtheit verbindet; und diese Merkmale entsprechen genau ähnlichen Merkmalen in der Entwicklung des Nervensystems, wie wir sie früher dargelegt haben. Denn dort fanden wir, dass

Digitized by Google

Hand in Hand mit grösserer Bestimmtheit und Vielgestaltigkeit des feineren Baues durchweg auch ein Fortschritt in der Integration der Structur wie der Masse einhergeht. (Siehe §. 8.)

Endlich möchte ich noch eine wichtige Übereinstimmung namhaft machen — eine Übereinstimmung, welche an Stelle eines vermeintlichen Widerspruchs tritt. Die höchst entwickelten und auffälligsten Abschnitte des Geistes nehmen natürlich vorzugsweise die Aufmerksamkeit der Menschen in Anspruch und daher sprechen sie von Geist und Verstand als von gleichbedeutenden Dingen. Wie in §. 7 beiläufig bemerkt wurde, sind auch die Physiologen, indem sie alle vorgefassten Vorstellungen zu ignoriren versuchten, auf grosse Schwierigkeiten in der Erklärung gestossen, wenn sie unbewusst von dieser Ansicht als ihrem Postulat ausgehen wollten. Der Geist ist aber keineswegs durchaus, ja nicht einmal hauptsächlich Verstand. Wir haben gesehen, dass er vielmehr in grossem Umfang und in gewissem Sinne sogar ausschliesslich aus Gefühlen besteht. Nicht allein setzen Gefühle sämmtliche niederen Bewusstseinsabschnitte zusammen, sondern Gefühle sind auch in allen Fällen das Material, aus welchem in den höchsten Bewusstseinsabschnitten der Verstand sich durch Combinationen der Structur hervorentwickelt. Überall ist Gefühl die Substanz, als deren Form, wo dieselbe überhaupt vorhanden ist, der Verstand auftritt. Und wo der Verstand fehlt oder nur in geringem Grade sich zeigt, da besteht der Geist eben aus Gefühlen, die noch nicht oder nur unvollkommen geformt sind. Der Verstand umfasst also nur die beziehlichen Elemente des Geistes; wer aber die Gefühle ausser Acht lässt, der übersieht demnach gerade die Elemente, zwischen denen diese Beziehungen existiren. Die Erkenntniss dieser Wahrheit schützt uns vor dem Irrthum, eine ganz regelrechte Übereinstimmung zwischen der Entwicklung des Nervensystems und dem Grade der Intelligenz zu erwarten. Während wir in §. 7 sahen, dass die Grösse des Nervensystems abhängt theils von der Quantität der entwickelten Bewegung, theils aber auch von der Complicirtheit dieser Bewegung, so zeigt sich uns nun hier, dass die Grösse des Nervensystems variirt theils entsprechend der Quantität des Gefühls (das eine allgemeine Beziehung zur Quantität der Bewegung besitzt) und theils entsprechend dem Grade des Verstandes (welcher in allgemeiner Beziehung steht zu der Complicirtheit der Bewegung). Einer solchen Auffassung der Thatsachen gegenüber verschwinden denn auch alle vermeintlichen Anomalien.

Digitized by Google

III. Capitel.

Die Relativität der Gefühle.

§. 77.

Da der Geist sich aus Gefühlen und den Beziehungen zwischen Gefühlen zusammensetzt und das Vermögen der Gefühle, in Beziehungen einzutreten, je nach ihrer Art wechselt, so ist die Relativität der Gefühle ein Ausdruck, welcher sich in gewissem Sinne auf manche der im letzten Capitel beschriebenen rein subjectiven Erscheinungen anwenden lässt. Hier jedoch ist derselbe in ganz anderem Sinn zu verstehen. Nachdem wir die Gefühle in ihren Beziehungen zu einander als Bestandtheile des Bewusstseins betrachtet, haben wir dieselben nun in ihren Beziehungen zu den ausserhalb des Bewusstseins liegenden Dingen, durch welche sie hervorgerufen werden, zu erörtern.

Überdies ist zu bemerken, dass die ausserhalb des Bewusstseins liegenden Dinge, um die es sich hier handelt, nicht die Nervenreize sind, welche die physische Seite derjenigen Erscheinungen darstellen, die wir von ihrer psychischen Seite als Gefühle bezeichnet haben: schon im Capitel über Aestho-Physiologie haben uns ja die Beziehungen zwischen der subjectiven und der objectiven Seite der Nervenveränderungen beschäftigt. Unsere gegenwärtige Untersuchung geht auf die Natur des Zusammenhangs zwischen den Gefühlen und den ausserhalb des Organismus existirenden Kräften. Es wäre nun schwierig, diese Frage zu behandeln, ohne dabei das eine oder andere bereits erledigte Gebiet zu streifen, da ja eine äussere Thätigkeit nur durch Vermittlung einer Nervenveränderung zu einem Gefühl in Beziehung treten und daher das Zwischenglied nicht wohl ausser Acht gelassen werden kann. Man möge daher gelegentliche kurze Wiederholungen entschuldigen.

Ferner muss vorausgeschickt werden, dass wir es hier vorzugsweise mit peripherisch-erregten Gefühlen zu thun haben, welche äusseren Ursprungs sind, oder vielmehr mit jenen primären oder lebhaften Formen derselben, die wir reell nennen im Gegensatz zu den secundären oder schwachen Formen, die wir als ideelle unterscheiden.

Digitized by Google

§. 78.

Die allgemeine Wahrheit, welche jedem Psychologen geläufig ist und welche dieses Capitel unter ihren verschiedenen Erscheinungen uns vorführen soll, lautet, dass, obgleich das innere Gefühl in der Regel von einem äusseren Agens abhängt, doch zwischen beiden weder der Art noch dem Grade nach irgend eine Ähnlichkeit besteht. Der Zusammenhang zwischen objectiver Ursache und subjectiver Wirkung wird durch ausserordentlich verwickelte und wechselnde Umstände bestimmt — Umstände, die wir nun der Reihe nach überblicken wollen.

Wir werden finden, dass jede neue Art von Bedingungen den Zusammenhang zwischen objectiver Ursache und subjectiver Wirkung so abändert, dass sie den qualitativen Charakter der Wirkung bestimmt. Mit anderen Worten, dasselbe Agens erzeugt Gefühle von verschiedenartiger Natur je nach den Umständen, unter denen es wirkt.

Wir werden ferner sehen, dass neben dieser qualitativen auch eine quantitative Verschiedenheit besteht. Zwischen der äusseren Kraft und dem von derselben erregten inneren Gefühl findet keinerlei solche Wechselbeziehung statt wie das Äquivalenzverhältniss in der Physik, ja die beiden Elemente stehen nicht einmal in einem unveränderlichen Grössenverhältniss zu einander. Gleiche Summen derselben Kraft rufen ganz verschiedene Summen desselben Gefühls hervor, wenn die Verhältnisse andere sind. Nur so lange die Umstände constant bleiben, kann man etwas beobachten, was einem constanten Verhältniss zwischen dem physikalischen Antecedens und dem psychischen Consequens nahekommt.

§. 79.

Wenn es nicht wünschenswerth wäre, alle verschiedenen Seiten dieser Relativität aufzuzählen, so möchte es beinah überflüssig erscheinen, besonders zu erwähnen, dass der Zusammenhang zwischen dem äusseren Agens und dem dadurch erzeugten inneren Gefühl vom Bau des betreffenden Organismus abhängt.

Offenbar werden die Formen der Empfindung, welche im Bewusstsein eines Geschöpfes wachgerufen werden können, in allererster Linie durch die peripherischen Organe bestimmt, mit welchen seine Species versehen ist. Dies gilt selbst für die allgemeinsten

Digitized by Google

Empfindungen, für diejenigen des Tastsinnes. Ein Krebs, der überall in ein hartes äusseres Skelet eingeschlossen ist, kann unmöglich ähnliche Eindrücke empfangen, wie sie bei einem mit zarter Haut versehenen Thiere möglich sind. Die Eindrücke, welche von den Enden seiner Gliedmaassen und Klauen zu ihm gelangen, wenn dieselben mit äusseren Objecten in Berührung kommen, lassen sich vielleicht mit denen vergleichen, die ein Mensch empfängt, wenn er mit der Spitze seines Spazierstockes gegen ein Object stösst. — Noch einleuchtender ist die Abhängigkeit der speciellen Empfindungen hinsichtlich ihrer Qualität von dem Vorhandensein besonderer Sinnesorgane. Nehmen wir z. B. die Gehörsempfindungen. Verschiedene Wasserthiere, welche keine ausgebildeten Gehörorgane haben, werden nichtsdestoweniger durch dieselben Schwingungen afficirt, welche für besser ausgestattete Geschöpfe als Klänge erscheinen. Werden solche Schwingungen durch ihr Medium fortgepflanzt, so ziehen sie sich zusammen oder sie ziehen sich in ihre Schale zurück, wenn sie eine solche besitzen. Wir dürfen daher wohl annehmen, dass das, was sie empfinden, ungefähr ein solches Schwirren ist, wie es unsere Hand beim Berühren eines vibrirenden musikalischen Instrumentes spürt. Jedenfalls aber ist die Qualität des Gefühls, welche in diesen niederen Thieren durch Tonwellen erregt wird, durchaus verschieden von der Gefühlsqualität, welche dieselben Wellen in höheren Thieren erzeugen.

Dass, wenn auch die Qualität dieselbe ist, doch die Quantität der durch ein gegebenes Agens erzeugten Gefühle je nach dem Bau der Species variirt, ist eine ebenso selbstverständliche Wahrheit. Bei einem Vogel oder Säugethier, dessen Augen für eine nächtliche Lebensweise eingerichtet sind, ist die durch schwaches Licht erzeugte Empfindung bedeutend intensiver als bei einem Tag-Vogel oder -Säugethier, und dasselbe Licht, welches bei einem Taggeschöpfe nur einen mässigen Grad von Empfindung wachruft, genügt schon, um ein nächtlich lebendes Geschöpf durch sein Übermaass zu blenden. — Gleiches gilt auch von den Riechgefühlen. Ein Geruch, der auf das Bewusstsein eines Menschen keinerlei wahrnehmbare Wirkungen ausübt, hat eine sehr ausgeprägte Wirkung auf das Bewusstsein eines Hundes. Selbst verschiedene Varietäten der Hunde, wie z. B. der Windhund und der Jagdhund, bieten uns Beispiele von ausgesprochenen quantitativen Verschiedenheiten zwischen den durch denselben Geruch erzeugten geistigen Veränderungen dar.

Digitized by Google

Diese wenigen Beispiele berechtigen uns durchaus zu der Vermuthung, dass wohl nie auch nur bei zwei Species ein gegebener Betrag eines gegebenen äusseren Agens genau dieselbe Art und Quantität des Gefühls erzeugt.

§. 80.

Diese scheinbar übereilte Verallgemeinerung wird durch die nun zunächst zu besprechende Behauptung gerechtfertigt, welche dahin geht, dass innerhalb ein und derselben Species die Beziehung zwischen objectiver Ursache und subjectiver Wirkung sowohl qualitativ als quantitativ je nach der Constitution, das heisst je nach dem individuellen Bau variirt.

Jene Eigenthümlichkeit des Sehvermögens, welche DALTON an sich selber entdeckt hatte und die oft nach ihm benannt wird, gibt uns schon ein Beispiel solcher qualitativer Verschiedenheit. Denen, die ebenso organisirt sind wie er, bietet die sichtbare Welt nicht alle die verschiedenen Farbengefühle dar, wie es für die Menschheit im allgemeinen der Fall ist. Empfindungen, die vielen Anderen als roth und grün in lebhaftem Gegensatz zu einander zu stehen scheinen, kommen ihnen wie eins und dasselbe vor; woraus wir wohl schliessen dürfen, dass gewisse Ätherschwingungen in solchen Personen ganz andere Gefühle hervorrufen als in den übrigen Menschen. — Einen anderen Beleg können wir von den durch das Ohr erregten Empfindungszuständen hernehmen. Luftschwingungen, welche mit der Geschwindigkeit von 16 in der Secunde wiederkehren, werden von manchen als getrennte Stösse unterschieden, während die meisten Menschen sie als einen Ton von grosser Tiefe wahrnehmen. Dasselbe kehrt am anderen Extrem wieder. Schwingungen, die dreissigtausend in der Secunde übersteigen, sind für die meisten Ohren nicht mehr hörbar; doch aber gibt es solche, die, wie wir annehmen müssen, etwas anders gebaut sind und für welche diese raschen Schwingungen wie ein ausserordentlich hoher Ton erscheinen.

Quantitative Unterschiede der Empfindung, welche durch Verschiedenheiten der individuellen Organisation erzeugt werden, kann Jedermann an sich selbst beobachten. Jede Gruppe von Empfindungen eignet sich hiezu. Hier nur einige Beispiele von jeder derselben.

Dickhäutige Personen sind unempfindlich gegen Tasteindrücke, welche dünnhäutige Menschen deutlich fühlen, und es gibt Menschen,

Digitized by Google

welche die geringfügigsten Unebenheiten der Oberfläche so scharf wahrnehmen, dass man sie zum Prüfen von bestimmten Waaren, wie z. B. von roher Seide verwendet, welche sie einfach in die Hand nehmen. — Wie leicht oft ein Grad eines bestimmten Geschmackes, der für Manche absolut unwahrnehmbar ist, Anderen deutlich zum Bewusstsein kommt, zeigt uns der Mittagstisch häufig genug, und dass es professionsmässige Schmecker gibt, beweist schon, dass das durch eine gegebene Quantität von schmeckender Substanz erzeugte Geschmacksgefühl bei ausnahmsweise organisirten Menschen viel grösser ist als gewöhnlich. — Mit den Gerüchen verhält es sich nicht anders. Es gibt Menschen, denen ganz zarte Parfüms eine überwältigende Stärke zu besitzen scheinen, und anderseits kommt es vor, dass ein Geruch, der gewöhnlich als äusserst widerlich bezeichnet wird, für einzelne Menschen kaum wahrnehmbar ist. — Constitutionelle Verschiedenheiten im raschen Auffassen von Gehörsempfindungen, die oft schon zwischen Menschen derselben Rasse deutlich hervortreten, sind noch viel schärfer ausgeprägt zwischen Menschen verschiedener Rassen. Indem der Wilde sein Ohr auf den Boden legt, hört er Töne, welche für einen civilisirten Menschen durchaus unwahrnehmbar sind. — Ebenso liegt die Sache endlich auch mit der Empfindlichkeit des Sehvermögens. Auf den Buschmann machen Veränderungen in seinem Gesichtsfeld, die für den Europäer gar nicht existiren, grossen Eindruck; und jene Beobachtungen, die man bei dem teleskopischen Aufsuchen von kleinen Sternen macht, zeigen uns, dass innerhalb derselben Rasse die Lichtmenge, welche bei der einen Person ein deutliches Gefühl erregt, für die andere absolut wirkungslos bleibt.

Wir dürfen somit die im letzten Abschnitt gezogene überraschende Folgerung noch erweitern. Nicht nur sind die bei zwei verschiedenen Species durch gegebene objective Vorgänge erzeugten subjectiven Wirkungen vollständig verschieden der Qualität wie der Quantität nach, sondern wir dürfen auch schliessen, dass sie selbst bei zwei Individuen derselben Species nie absolut gleich sind.

§. 81.

Wenn etwa diese Behauptung noch ungebührlich weit zu gehen scheinen möchte, so brauchen wir uns nur zu erinnern, dass selbst bei ein und demselben Individuum die Quantität, ja vielleicht auch die Qualität des Gefühls, das durch ein äusseres Agens von constanter

Digitized by Google

Art und constanter Stärke erregt wird, je nach dem constitutionellen Zustand bedeutend wechselt.

In betreff der qualitativen Variationen haben wir freilich nur unbestimmte und indirecte Zeugnisse. Immerhin lassen die Erfahrungen bei Kranken vermuthen, dass solche vorkommen. Es gibt abnorme Zustände des Nervensystems, während welcher täuschende Empfindungen den Kranken belästigen. Das Bewusstsein eines unangenehmen Geruchs, welches einer der Vorboten eines epileptischen Anfalls ist, kann als ein solches Beispiel erwähnt werden. Und wenn Gefühle von rein subjectivem Ursprung, die so stark sind, dass sie für Gefühle von objectivem Ursprung gehalten werden können, durch ausnahmsweise starke Nervenerregungen entstehen können, so ist mit gutem Grund auch anzunehmen, dass geringere Nervenerregungen sehr häufig unbestimmte subjective Zustände hervorrufen werden, die sich mit den objectiv erzeugten Gefühlen vermengen und dieselben abändernd beeinflussen.

Die quantitativen Variationen, welche ein Wechsel des körperlichen Zustandes in den durch gleiche äussere Agentien erzeugten Gefühlen nach sich zieht, sind allgemein bekannt. Wie zuvor werden die einen durch Gesundheitsstörungen und andere durch das fortschreitende Alter bedingt. — In gewissen Zuständen der Nervenreizbarkeit erscheinen uns Klänge von gewöhnlicher Stärke unerträglich laut, das Tageslicht wird unausstehlich wegen des Übermaasses von Sehempfindungen, welche es hervorruft, und selbst die Haut wird ungebührlich empfindlich; kurz es herrscht jener Zustand, den wir Hyperästhesie nennen. Umgekehrt gibt es Abweichungen von der Gesundheit, welche durch eine ähnliche Anästhesie sich charakterisiren, wie sie auf künstlichem Wege erzeugt werden kann — Zustände von verhältnissmässiger Indifferenz gegen Summen von äusseren Reizen, welche in der Regel ein lebhaftes Gefühl hervorrufen. — Wie sich mit der Abnahme der Lebenskräfte im höheren Alter eine Steigerung der Anästhesie in einer oder mehreren Richtungen verbindet, können wir gleichfalls täglich beobachten. Das Gesicht wird blöde, das Ohr wird harthörig und oft wird auch der Geschmack abgestumpft.

Abgesehen davon also, dass die durch jede beliebige objective Ursache erzeugte subjective Wirkung variirt je nach der Structur der Species und je nach dem Bau des einzelnen Individuums einer Species, sehen wir nun, wie sie auch je nach dem körperlichen

Digitized by Google

Zustand des Individuums wechselt, und zwar oft in ganz bedeutendem Grade. Vermuthlich ist das Verhältniss auch nicht zweimal genau dasselbe, sondern es weicht stets in ausserordentlich geringem, oft aber auch in deutlich wahrnehmbarem Grade ab.

§. 82.

Die Art und der Grad der Wirkung, welche ein äusserer physikalischer Reiz auf den psychischen Zustand ausübt, hängt ferner davon ab, welcher Theil des Organismus demselben unterworfen wurde. Gleiche Quantitäten derselben Kraft erregen qualitativ und quantitativ sehr verschiedene Gefühle je nach dem Bau der peripherischen Organe, welche davon getroffen werden.

Die qualitativen Unterschiede kommen uns so selbstverständlich vor, dass wir ihre Bedeutung ganz zu vergessen pflegen; hier jedoch dürfen wir dieselben nicht übersehen. — Mancherlei Substanzen, die, wenn sie auf eine beliebige Stelle der Haut applicirt werden, nur Tastempfindungen hervorrufen, erzeugen auf der Zunge Empfindungen des Tast- und Geschmacksinns zu gleicher Zeit, oder wenn es Substanzen sind, welche einen sogenannten stechenden Geschmack haben, so erzeugen sie auf der äusseren Haut eine Empfindung von Wärme oder ein prickelndes Gefühl. — Ebenso verhält es sich mit flüchtigen Substanzen. Ammoniakgas, das mit den Augen in Berührung kommt, ruft ein beissendes Gefühl hervor; gelangt es in die Nase, so erzeugt es das Bewusstsein, das wir als einen unerträglich starken Geruch beschreiben; wird es auf der Zunge condensirt, so entsteht ein scharfer Geschmack, während es, in Lösung auf einen zarten Theil der Haut gebracht, auf derselben, wie wir zu sagen pflegen, ein brennendes Gefühl hervorruft. — Das durch Klangschwingungen erzeugte Gefühl, von dem wir bereits bemerkten, dass es je nach dem Bau der Species wechselt, muss hier gleichfalls als Beispiel für den Wechsel je nach der Structur des betroffenen Theiles erwähnt werden. Wer eine schwingende Stimmgabel mit dem Finger berührt, der erhält die Empfindung von einem eigenthümlichen Schwirren; zwischen die Zähne genommen erzeugt sie dasselbe Gefühl in den Theilen, in welchen diese stecken, während ihre Schwingungen zugleich vermittelst der Übertragung durch die Knochen des Schädels den Gehörapparat so afficiren, dass ausserdem ein Bewusstsein des Klanges erregt wird — ein Bewusstsein, welches ausschliesslich entsteht, wenn die Stimmgabel den Körper gar nicht berührt. —

Digitized by Google

Die verschiedenen Empfindungen, welche durch Ätherschwingungen auf der gewöhnlichen Haut und auf jenen modificirten Theilen derselben, welche die Augen darstellen, erregt werden (siehe Principien der Biologie, §. 295), geben uns einen ferneren Beleg. Die Sonnenstrahlen verursachen auf der Hand eine Empfindung von Wärme, aber keine Lichtempfindung; gelangen sie dagegen auf die Netzhaut, so entsteht eine Lichtempfindung, aber keine Wärmeempfindung. Wie Professor TYNDALL durch Versuche an sich selbst nachgewiesen hat, ist sogar die Netzhaut gegen Wärmestrahlen von ganz beträchtlicher Concentration unempfindlich.

Dass die Beziehung zwischen einer äusseren Kraft und den von ihr wachgerufenen inneren Gefühlen auch quantitativ je nach dem betroffenen Körpertheil variirt, dafür gibt es zahlreiche Beweise, von denen einer oder zwei genügen werden. — Die gewölbte Unterfläche des Fusses erfährt ein intensives kitzelndes Gefühl in Folge einer sanften Berührung, welche an anderen Körperstellen eine viel schwächere Empfindung von gleicher Art erzeugt. Umgekehrt erträgt die dicke Haut an der Ferse mit verhältnissmässig geringen Schmerzen den lang dauernden Druck irgend einer harten Hervorragung, welche für den Handrücken z. B. unerträglich sein würde. — Die Gefühle, welche durch Einwirkung derselben Wärmemenge auf verschiedene Theile der Haut erzeugt werden, sind in den meisten Fällen nicht von auffallend verschiedenem Grade, aber es gibt doch einen Fall, in welchem dies zutrifft. Trinken wir eine Flüssigkeit, deren Wärme für jenen Theil der Oberlippe, welcher gewöhnlich eingetaucht wird, ganz wohl auszuhalten ist, so kann man leicht beobachten, dass, sobald die Lippe zufällig tiefer in die Flüssigkeit eintaucht, so dass ein wenig von der äusseren Haut mit derselben in Berührung kommt, die Empfindung des Verbrennens entsteht.

Wir finden somit, dass dasselbe äussere Agens, wenn es auf verschiedene peripherische Organe einwirkt, Bewusstseinszustände hervorruft, die in vielen Fällen absolut keine Ähnlichkeit und in anderen Fällen eine bedeutende Verschiedenheit des Grades zeigen.

§. 83.

Auch der augenblickliche Zustand des beeinflussten Theiles hat ebenso wie seine Structur einen bestimmten Antheil an dem Zustandekommen der Beziehung zwischen äusserem Agens und innerem Gefühl. Schon im Capitel über die Aestho-Physiologie wurde gezeigt,

Digitized by Google

dass das Verhältniss zwischen der in einem Nervenende erzeugten Veränderung und dem dadurch wachgerufenen Gefühl je nach den localen Bedingungen wechselt. Dies bedingt offenbar eine begleitende Veränderung in dem Verhältniss zwischen der Menge äusserer Kraft, welche die Nervenveränderung erzeugt, und der Gefühlsmenge, die schliesslich zum Vorschein kommt. Es wird genügen, an die verschiedenen Ursachen dieser Variation zu erinnern.

Die Temperatur des betreffenden Theils gehört zunächst hieher Zwischen dem Zustande localer Unempfindlichkeit, welcher durch ausserordentliche Kälte erzeugt wird, und dem Zustande höherer Empfindlichkeit, welcher die normale Wärme begleitet, finden sich alle möglichen Abstufungen im Verhältniss zwischen einwirkender Kraft und den hervorgerufenen Gefühlen.

Localer Blutmangel beeinflusst dieses Verhältniss insofern, als er die Gefühlsmenge, die von einer gegebenen Summe äusserer Thätigkeit erzeugt wird, herabsetzt, während anderseits locale Hyperämie dieselbe vergrössert, oft in ganz erstaunlichem Grade. In gewissen Fällen jedoch vermindert die Hyperämie die Menge des erzeugten Gefühls (vielleicht indem sie ein Hinderniss zwischen das äussere Agens und die zu beeinflussenden Nerven setzt). Dies zeigt sich z. B. in dem theilweisen oder vollständigen Verlust von Geschmack und Geruch, der in Folge einer starken Erkältung eintritt.

Der Zustand irgend eines Organs, welcher durch unmittelbar vorhergegangene Ausübung seiner Functionen hervorgerufen worden ist, stellt eine fernere Ursache der Variation im Verhältniss zwischen objectiven Vorgängen und darauf beruhenden subjectiven Wirkungen dar. Sinnesorgane namentlich, welche durch kurz vorhergehende starke Erregungen erschöpft sind, erfordern eine grössere äussere Kraft, um nun dieselbe Menge inneren Gefühls darin hervorzurufen. Dies gilt für Tast-, Geschmacks- und Geruchsempfindungen sowohl wie für Gesichts- und Gehörseindrücke.

Hiezu gesellt sich noch eine weitere Ursache der Variation, welche in einer besonderen Classe von Fällen zum Vorschein kommt. Die Empfindung, welche in Folge von Berührung eines wärmeren oder kälteren Körpers eintritt, als unser eigener Körper ist, hängt weniger von der Temperatur des betreffenden Stoffes als von dem Gegensatz zwischen seiner und der Körpertemperatur ab. Treten wir in ein warmes Bad oder in kaltes Wasser, so erscheint die Wärme oder die Kälte im ersten Augenblick grösser, als uns dies nach Verlauf

Digitized by Google

einer kurzen Zeit vorkommt, während welcher der Wärmezustand der Haut sich demjenigen des Wassers angenähert hat. Noch auffallender ist das Beispiel, welches sich beobachten lässt, wenn dasselbe laue Wasser uns warm oder kalt erscheint je nach der Temperatur der Hand, welche in dasselbe gesteckt wird, oder wenn es sogar beiden Händen sowohl warm als kalt vorkommt, sofern nämlich die eine stark erwärmt und die andere stark abgekühlt war.

§. 84.

Endlich bleibt noch eine andere allgemeine Thatsache zu erwähnen. Die relativen Bewegungen von Subject und Object beeinflussen sowohl qualitativ als quantitativ die Beziehungen zwischen einwirkenden Kräften und erzeugten Gefühlen.

Am leichtesten lässt sich jenes Beispiel von qualitativer Modification beobachten, wo die Höhe eines Tones durch die Bewegung des tönenden Körpers gegen den Hörer hin oder von demselben weg verändert wird. Wenn in dem Augenblick, wo ein Schnellzug an der Station vorbeifährt, gerade die Dampfpfeife ertönt, so geht der Ton, welchen jeder Einzelne auf der Station vernimmt, aus einem höheren in einen tieferen über, sobald die Maschine in seine unmittelbare Nähe gekommen ist. Noch auffallender ist diese Erscheinung zu bemerken, wenn der Hörer in einem Zuge sitzt, der mit bedeutender Geschwindigkeit in der einen Richtung fährt, und eine pfeifende Maschine ebenso rasch in entgegengesetzter Richtung an ihm vorbeigeht. Ich habe unter solchen Umständen beobachtet, dass im Moment der Kreuzung die Höhe des Tones um ein Intervall sinkt, welches eine grosse Terz oder sogar eine Quart beträgt. Inwiefern dies auf einer Veränderung in der Zahl der das Ohr in einer gegebenen Zeit erreichenden Lautschwingungen beruht, braucht hier nicht ausführlich erläutert zu werden. Hier ist für uns nur von Wichtigkeit, dass die Qualität des durch einen tönenden Körper erzeugten Gefühls nicht dieselbe ist, wenn der Körper sich uns nähert oder sich von uns entfernt, als wenn er in Ruhe bleibt, und dass die Qualität des Gefühls sich mit jedem Wechsel in der Geschwindigkeit der Annäherung oder Entfernung ebenfalls verändert. — Ein merkwürdiges Beispiel ähnlicher Natur ist durch die Untersuchungen über die Qualität des von verschiedenen Sternen ausgestrahlten Lichtes entdeckt worden. Vor einigen Jahren wurde vermuthet, dass vielleicht die scheinbaren Farben der Sterne durch

Digitized by Google

ihre mit verschiedener Geschwindigkeit erfolgende Bewegung gegen die Erde hin oder von der Erde weg bedingt würden; und wenn sich auch diese Voraussetzung als unrichtig herausgestellt hat, so gelangte man doch zu einer nahe damit verwandten Wahrheit. Obgleich für das unbewaffnete Auge die Qualität des von einem Stern ausstrahlenden Lichtes durch die Geschwindigkeit seiner Annäherung gegen uns oder seiner Entfernung von uns nicht in wahrnehmbarer Weise afficirt wird, so ist doch seine Qualität, wie die Prüfung durch das Spectroskop zeigt, hiedurch wesentlich verändert worden. Mr. HUGGINS hat vor kurzem gezeigt, dass das Spectrum des Sirius sich von demjenigen unterscheidet, welches er geben müsste, wenn er im Verhältniss zu uns still stünde, und zwar dass es in einer Weise abweicht, aus welcher zu entnehmen ist, dass er sich mit einer Geschwindigkeit von mehr als 2 Millionen Meilen im Tage von uns entfernt. Somit verändert sich in einem unter gewissen Umständen deutlich wahrnehmbaren Grade die Natur des durch Lichtschwingungen erzeugten Gefühls je nach der relativen Bewegung des Beobachtenden und des dieselben aussendenden Körpers.

Für die quantitativen Variationen, welche durch relative Bewegung entstehen, haben wir ein bekanntes Beispiel in den verschiedenen Wärme- oder Kältegefühlen, die das umgebende Medium in uns erzeugt, wenn wir in der Ruhe sind oder uns bewegen. In einem Bade von über 30° R. erscheint das Wasser unseren Gliedern wärmer, wenn dieselben bewegt werden, als wenn sie ruhig darin liegen, und jeder Badende weiss auch, wie viel kälter fliessendes Wasser von gegebener Temperatur uns vorkommt als ruhiges Wasser von gleicher Temperatur — ein Gegensatz, der sehr bedeutend wird, wenn sich die Geschwindigkeit des strömenden Wassers erheblich steigert, wie z. B. in einer Douche. Gleiches gilt auch von der Luft. Wer in einem schnell fahrenden Wagen dem durch seine eigene Geschwindigkeit erzeugten Wind ausgesetzt ist, empfindet eine grössere Kühle, als wenn er still steht. Obgleich die Erklärung dieser Verschiedenheiten darauf beruht, dass das die Haut berührende Medium in dem einen Falle fortwährend gewechselt wird und im anderen nicht, so bleibt doch immerhin richtig, dass die Empfindung ihrer Intensität nach wechselt je nach der relativen Bewegung des Mediums.

Digitized by Google

§. 85.

Bisher haben wir unsere Aufmerksamkeit nur auf Gefühle beschränkt, welche durch auf den Organismus einwirkende äussere Dinge erregt werden. Wir müssen nun jedoch noch zu den Gefühlen übergehen, welche die Einwirkungen des Organismus auf äussere Dinge begleiten. Obgleich hier das Verhältniss zwischen subjectiven und objectiven Veränderungen in qualitativer Hinsicht keinen wahrnehmbaren Wechsel zeigt, so variirt es doch quantitativ sehr bedeutend.

Wenn bei der Muskelthätigkeit eine einfache Umsetzung des Gefühls der Muskelanstrengung in eine äquivalente Summe mechanischer Wirkung stattfände, so müsste eine gegebene Menge solchen Gefühls stets dieselbe Menge der Wirkung erzeugen, gleichgiltig durch welche Muskeln sie ausgeübt würde. Allein die Sache liegt ganz anders. Der bewusste Aufwand an Kraft, der erforderlich ist, wenn man ein Steingewicht mittels des kleinen Fingers aufhebt, ist viel grösser, als wenn dasselbe Gewicht mit der Hand erfasst und mittels des Armes gehoben wird. Ebenso erfordert das turnerische Kunststück, den Körper blos mit Hilfe der Hände an einer Leiter emporzuziehen, einen viel höheren Grad jenes subjectiven Zustandes, den wir Anstrengung nennen, als dies durch das Emporklettern an der Leiter auf die gewöhnliche Weise erfordert wird. Offenbar also ruft eine gegebene Gefühlsmenge eine Bewegungsgrösse der Massen hervor, die gross oder klein ist je nach den hiezu verwendeten Muskeln. — Auch dieses Verhältniss steht in Abhängigkeit zum Alter. Die Anstrengungsempfindung, welche ein Kind beim Aufheben eines Gewichtes hat, übersteigt der Intensität nach ausserordentlich die Empfindung, die es haben wird, wenn es dasselbe Gewicht mittels derselben Muskeln zwanzig Jahre später zu heben versucht. Im ausgewachsenen Zustande ist die gleiche Empfindungsmenge das Correlativum einer bedeutend grösseren Menge hervorgerufener Bewegung. Ebenso variirt diese Beziehung quantitativ je nach dem körperlichen Zustand. Nach einer erschöpfenden Krankheit ist das Gefühl der Anstrengung, welche das Aufheben eines Gliedes begleitet, ebenso gross, wie wenn man in gesundem Zustande eine ganz bedeutende Kraftleistung ausführt.

Digitized by Google

§. 86.

Hätten wir nicht bereits beinahe den ganzen uns zu Gebote stehenden Raum in Anspruch genommen, so wäre es wohl am Platze, hier noch zu erläutern, in welcher Weise sowohl die peripherisch-erregten Gefühle, die in innern Organen entstehen, als die central-erregten Gefühle oder Emotionen gleichfalls ihre verschiedenen Formen der Relativität aufweisen. Es muss aber genügen, diese Ausdehnung der dargelegten allgemeinen Wahrheit nur eben anzudeuten.

Für unseren vorliegenden Zweck können wir uns ganz wohl auf die Relativität jener peripherisch-erregten Gefühle beschränken, welche sich unmittelbar auf die Agentien der Aussenwelt zurückführen lassen. Ihre Relativität ist von mannichfaltigster Art. Die Qualität und die Quantität der durch eine gegebene Menge einer gegebenen äusseren Kraft erzeugten Empfindung variirt nicht allein je nach dem specifischen und individuellen Bau des Organismus und nach der Structur des beeinflussten Theiles, sondern auch je nach dem Alter, dem körperlichen Zustand, dem Zustand des betreffenden Theiles, inwiefern derselbe durch Temperatur, Circulation oder vorhergehenden Gebrauch verändert ist, und selbst je nach der relativen Bewegung von Subject und Object. Wir können somit neun verschiedene Ursachen aufzählen, welche qualitativ oder quantitativ oder in beiden Hinsichten das Verhältniss zwischen dem erregenden physikalischen Agens und der erzeugten psychischen Modification beeinflussen. Diese verschiedenen Ursachen wirken in stets wechselndem Verhältniss zusammen, und wenn wir nun bedenken, dass jede Veränderung in einem dieser Elemente eine bestimmte Abänderung der Art oder des Grades des hervorgerufenen Gefühls zur Folge hat, so wird sich uns die feste Überzeugung von der Wahrheit einprägen, dass das subjective Bewusstsein, weil es eben durchaus von der subjectiven Natur, dem subjectiven Zustand und den subjectiven Verhältnissen bestimmt wird, keinerlei Maassstab für das objective Sein abgeben kann.

In der That erscheint die primitive Ansicht, dass Röthe als solche ausserhalb des Geistes existire und dass ein Ton abgesehen von uns selbst jene Qualität besitze, die er für unser Wahrnehmungsvermögen hat, hienach für den Psychologen ebenso unhaltbar, wie es dem ungebildeten Menschen schwierig erscheint, die entgegen-

Digitized by Google

gesetzte Ansicht anzunehmen. Wenn wir erfahren haben, dass das Anschlagen eines Trinkglases in demselben eine Formveränderung hervorruft, auf welche sofort eine Veränderung im entgegengesetzten Sinne folgt, worauf wieder die erste Form erscheint, und so fort — nachdem wir bemerkt haben, dass jede dieser rhythmischen Formveränderungen den mit dem Glas in Berührung befindlichen Substanzen einen Stoss gibt, wodurch wahrnehmbare Wellen auf der Oberfläche der darin enthaltenen Flüssigkeit und Wellen mit gleicher Schwingungsperiode in der dasselbe umgebenden Luft erzeugt werden — wenn uns nachgewiesen worden ist, dass die Empfindung eines Tones nur dann entsteht, wenn solche mechanische Schwingungen der uns umgebenden Materie mit einer gewissen Geschwindigkeit wiederkehren, und dass derselbe je nach dieser Geschwindigkeit wechselt — wenn wir ferner finden, dass diese mechanischen Schwingungen das betreffende Gefühl nur dann erzeugen, wenn sie ein besonderes Organ treffen, und dass, wenn sie auf andere Organe einwirken, in diesen Gefühle von total anderer Art erzeugt werden — so wird es uns zur unerschütterlichen Überzeugung, dass die Form der objectiven Thätigkeit, die wir Ton nennen, nicht die geringste Wesensgemeinschaft mit der Tonempfindung hat, welche jene in uns hervorrief. Und Ähnliches liesse sich von den Schwingungen des ätherischen Mediums sagen. Jetzt, wo wir wissen, dass Wärme und Licht nahe verwandte Formen nicht-wahrnehmbarer Bewegung sind, welche durch Umsetzung aus wahrnehmbarer Bewegung entstehen und wieder in dieselbe zurückverwandelt werden können, sind wir dessen gewiss, dass zwischen den äusseren Thätigkeiten, die in uns die Empfindungen von Licht, Wärme und wahrnehmbarer Bewegung hervorrufen, keinerlei solche innere Verschiedenheiten bestehen können, wie sie zwischen den Gefühlen stattfinden, welche wir mit diesem Namen bezeichnen, und dass somit diese Gefühle unmöglich jenen gleich sein können. Hieraus ergibt sich die unvermeidliche Folgerung, dass dasselbe auch für die Geschmacks- und Geruchsempfindungen gilt: — dass ein bitterer Geschmack in der denselben besitzenden Substanz auch nicht im geringsten etwas dem Ähnliches voraussetzen lässt, was wir Bitterkeit nennen, und dass auch keine Süssigkeit an sich dem in der Luft sich verbreitenden Stoff zukommt, welchen wir als süssen Geruch unterscheiden, sondern dass in diesen wie in den früheren Fällen die objective Thätigkeit, welche den subjectiven Zustand hervorruft, diesem ebensowenig gleicht, wie der Druck, mittels dessen

Digitized by Google

der Stecher einer Kanone in Bewegung gesetzt wird, der darauf folgenden Explosion ähnlich ist.

Endlich erstreckt sich unsere Induction auch auf die Empfindungen von Spannung und Druck, welche wir den gewöhnlich so genannten mechanischen Kräften zuschreiben. Ein und dasselbe Gewicht erzeugt, wenn es auf einem ruhenden Körpertheil liegt, eine andere Art von Gefühl, als wenn es vom Ende des ausgestreckten Armes getragen wird. Oder um ein besseres Beispiel zu nehmen: wenn die eine Handfläche auf den Tisch gelegt und nun ein Knöchel der anderen Hand mit einiger Gewalt gegen den Rücken derselben gedrückt wird, so entsteht eine Schmerzempfindung im Handrücken, eine Druckempfindung im Knöchel und eine Empfindung von Muskelspannung in dem drückenden Arm. Welcher von diesen drei Empfindungen gleicht nun die wirksame mechanische Kraft ihrer Qualität oder Quantität nach? Offenbar ist sie ebensowenig eher der einen als der anderen zu vergleichen und muss somit an sich etwas durchaus anderes sein als irgend ein Gefühl und kann nie durch ein solches repräsentirt werden.

Somit gelangen wir zu dem Schlusse, dass die Erscheinungen, deren wir uns als Eigenschaften der Materie bewusst sind, bis herab sogar zu ihrer Schwere und ihrem Widerstandsvermögen nichts anderes sind als subjective Veränderungen, erzeugt durch objective Agentien, die uns unbekannt und unerkennbar bleiben. Alle in uns durch die Dinge unserer Umgebung erzeugten Empfindungen sind nur Symbole von Vorgängen ausser uns, deren Natur wir uns nicht einmal vorzustellen vermögen.

§. 87.

Dieser Schluss harmonirt vollständig mit jenen Wahrheiten, welche die Physiologie als Grundlagen für die Psychologie liefert, ja er ist eine unmittelbar sich ergebende Folgerung daraus. Sehen wir in Kürze zu, inwiefern die im vorhergehenden Theil dargelegten Thatsachen über die Structur und die Functionen des Nervensystems deductiv uns auf dieselben Schlüsse hinleiten, zu denen wir oben auf inductivem Weg gelangten.

Der Nerv ist ein Faden von unbeständiger stickstoffhaltiger Substanz, welcher von der Peripherie nach dem Centrum oder vom Centrum nach der Peripherie verläuft und, wenn eines seiner Enden gereizt wird, von da aus eine Welle molecularer Veränderung nach

Digitized by Google

dem anderen Ende hin fortleitet. Die durch einen peripherischen Reiz veranlasste Veränderungswelle ist keineswegs gleich der Thätigkeit, welche dieselbe verursacht hatte, und die Veränderungswellen, welche durch verschiedene peripherische Reize in verschiedenen Nerven hervorgerufen werden, zeigen keineswegs die Unterschiede unter einander wie die Reize selbst. Da wir nun hieraus schliessen müssen, dass die Art des Gefühls entweder vom Charakter des Nervencentrums oder von dem Weg, auf welchem der Molecularreiz nach dem Nervencentrum übertragen wird, oder von beiden zugleich abhängig ist, so wird es ganz unverständlich, dass irgend eine Ähnlichkeit zwischen der subjectiven Wirkung und jener objectiven Ursache bestehen sollte, welche die erstere durch Vermittlung von Veränderungen hervorgerufen hat, die weder der einen noch der andern gleichen.

Ganz dasselbe gilt von den quantitativen Variationen. Da wir gesehen haben, dass jeder von der Peripherie nach dem Centrum sich fortpflanzende Nervenreiz eine Verstärkung erfährt, deren Grad in erster Linie von den dabei durchlaufenen eigenthümlichen vermehrenden Gebilden und in zweiter Linie von den wechselnden physiologischen Verhältnissen abhängt, welche diese Vermehrung begünstigen oder hindern, so ist klar, dass, wenn jene Erscheinung, die von ihrer physikalischen Seite betrachtet eine centrale Nervenreizung ist, von ihrer psychischen Seite sich als Gefühl darstellt, unmöglich irgend welches constante Grössenverhältniss zwischen Gefühlen und den aus der Umgebung stammenden Reizen stattfinden kann, welche jenen entsprechen. Quantitativ sowohl als qualitativ kann also das Gefühl nur in sehr relativem Sinne der Natur und dem Zustand des Subjects entsprechen.

§. 88.

Hier dürfen wir nun aber nicht eine höchst wichtige Thatsache übersehen, die allerdings gewöhnlich übersehen wird und deren Ausserachtlassung zu kunstreichen Systemen von irrthümlichen Folgerungen ganz merkwürdiger, um nicht zu sagen erstaunlicher Art geführt hat.

Alle die vorhergehenden Argumente und alle Argumente von ähnlicher Natur fussen darauf, dass sie objective Existenz voraussetzen. Es lässt sich auch nicht ein Schritt nach der Wahrheit thun, dass unsere Bewusstseinszustände die einzigen Dinge sind, welche wir erkennen können, ohne dass man stillschweigend oder

Digitized by Google

ausdrücklich ein unbekanntes Etwas jenseits des Bewusstseins forderte. Der Satz, dass, was immer wir empfinden, eine Existenz besitzt, die nur zu uns selbst in Beziehung steht, lässt sich nicht beweisen, ja lässt sich nicht einmal verständlich ausdrücken, ohne dass direct oder indirect eine äussere Existenz behauptet würde, welche keine Beziehung zu uns selbst hat. Wenn man nachzuweisen sucht, dass jene Erscheinung, deren wir uns als Ton bewusst werden, keine objective Realität an sich besitzt, da ihr Antecedens gleichfalls das Antecedens einer anderen Erscheinung sein könne, deren wir uns als Schwirren bewusst werden, und dass also die beiden Folgeerscheinungen, die von einander verschieden sind, nicht jede für sich ihrem gemeinsamen Antecedens gleich sein können, so hängt die Giltigkeit dieser ganzen Beweisführung durchaus von der Existenz des gemeinsamen Antecedens als eines Dinges ab, welches unverändert geblieben ist, während sich das Bewusstsein verändert hat.

Wenn wir finden, dass dasselbe laue Wasser für die eine Hand warm und für die andere kalt erscheinen kann, und wenn wir daraus schliessen, dass Wärme nur in Beziehung zu unserer eigenen Natur und unserem eigenen Zustand existirt, so gilt dieser Schluss blos unter der Voraussetzung, dass die Thätigkeit, auf welche diese verschiedenen Empfindungen zurückbezogen werden, eine ausser uns liegende Thätigkeit ist, die durch unsere eigene Thätigkeit nicht beeinflusst wird.

In der That, man muss sich für eins von beiden entscheiden: entweder existiren die Antecedentien jedes Gefühls oder jedes Bewusstseinszustandes nur als vorhergehende Gefühle oder Bewusstseinszustände, oder aber sie oder einige von ihnen wenigstens existiren getrennt vom Bewusstsein oder unabhängig davon. Entscheidet man sich für das erstere, so wird der Nachweis, dass alles, was wir fühlen, nur in Beziehung auf uns selbst existire, in doppeltem Sinne bedeutungslos. Zu behaupten, dass eine Empfindung von Ton und eine Empfindung von Schwirren nicht beide ihrem gemeinsamen Antecedens gleich sein können, weil sie einander nicht gleich sind, ist dann eine ganz leere Behauptung, da ja die beiden Gefühle von Ton und Schwirren niemals ein gemeinsames Antecedens im Bewusstsein haben. Die Combination von Gefühlen, auf welche die Empfindung von Schwirren folgt, ist niemals dieselbe wie die Combination von Gefühlen, auf welche die Empfindung von Ton folgt, und daher darf man auch, da sie kein gemeinsames Antecedens haben, nicht

Digitized by Google

schliessen wollen, dass sie von demselben verschieden seien. Überdies, wenn man unter Antecedens ein constantes oder gleichförmiges Antecedens versteht (und die Annahme jeder anderen Bedeutung hebt sich selber auf), so wird der Satz, dass das Antecedens von Ton blos im Bewusstsein existire, absolut unvereinbar mit der Thatsache, dass das Gefühl von Ton oft unversehens in eine Reihe von anderweitig bedingten Gefühlen hereinbricht, wo kein Antecedens der betreffenden Art vorausgegangen ist. — Die andere Alternative also, dass das active Antecedens jedes primären Gefühls unabhängig vom Bewusstsein existirt, ist die einzig denkbare. Es ist diejenige, welche im Grunde schon mit dem Satze angenommen wurde, dass die Gefühle in Beziehung zu unserer eigenen Natur relativ sind, und sie wird auch bei jedem Schritt in jeder Beweisführung als ausgemacht hingestellt, durch welche dieser Satz bewiesen werden soll.

So kommen wir denn noch einmal auf einem andern Wege zu demselben Schluss, den wir bereits zweimal erreicht haben. Im ersten Theil der Grundlagen der Philosophie wurde, als von der Relativität unserer Erkenntniss die Rede war, nachgewiesen, dass die Existenz eines nicht-relativen Seins unvermeidlich in jeder Schlusskette behauptet wird, durch welche Relativität nachgewiesen werden soll. Im zweiten Theil der Grundlagen wurde im Abschnitte über die Thatsachen der Philosophie gezeigt, dass die Coexistenz von Subject und Object ein Resultat unseres Bewusstseins ist, das aller analytischen Untersuchung vorausgeht, nachher aber durch die analytische Untersuchung bestätigt wird und daher eine Wahrheit ist, welche an Gewissheit höher als alle anderen steht. Und hier finden wir abermals, dass die Giltigkeit des Schlusses, dass alles, was wir fühlen, so wie wir es fühlen nur in uns selbst existirt, durchaus von dem Postulat abhängt, dass die Gefühle ausser uns selbst liegende Antecedentien haben.

Digitized by Google

IV. Capitel.

Die Relativität der Beziehungen zwischen den Gefühlen.

§. 89.

Die schonendste Kritik über diesen Titel wird wohl mindestens bemerken, es sei eine ungeschickte Zusammenstellung von Worten, und ein scharfer Kritiker wird höchst wahrscheinlich denselben entweder als unsinnig oder als bedeutungslos verdammen. Nichtsdestoweniger hat er eine bestimmte Bedeutung, die sich nicht wohl durch irgend einen anderen Titel ausdrücken liess.

Wir fanden, dass sich der Geist aus Gefühlen und aus den Beziehungen zwischen Gefühlen zusammensetzt. Im letzten Capitel wurde gezeigt, dass die Art und der Grad der Gefühle bedingt wird durch die Natur des Subjects, dass sie so, wie wir sie erkennen, nur im Bewusstsein existiren und keinerlei Ähnlichkeit mit den ausserhalb des Bewusstseins liegenden Agentien besitzen, durch welche sie verursacht werden. Es ist nun der Zweck dieses Capitels, zu zeigen, dass auf gleiche Weise auch die Formen und Grade der Beziehungen zwischen Gefühlen durch die Natur des Subjects bestimmt werden — dass sie so, wie wir sie erkennen, nur in unserem Bewusstsein existiren und ebensowenig dem Zusammenhang zwischen den äusseren Agentien gleichen, als die durch sie verbundenen Gefühle diesen äusseren Agentien ähnlich sind.

Die am höchsten zusammengesetzten Beziehungen zwischen Gefühlen sind jene, in welchen diese dem Bewusstsein nicht einfach als co-existirend, sondern als in bestimmten relativen Lagen co-existirend, gegenwärtig sind — das heisst, co-existirend zugleich mit zahlreichen jener zwischenliegenden und umgebenden Lagen, welche eben die Einheiten unserer Raumvorstellung bilden. Die Relativität dieser zusammengesetzten Beziehungen der Co-existenz, wie wir sie nennen können, muss hier zunächst behandelt werden. Hierauf wollen wir zu den zusammengesetzten Beziehungen der Folge, d. h. zu jenen übergehen, in welchen wir die Gefühle nicht einfach als nach einander auftretend, sondern in bestimmten Stellungen in der Reihe

Digitized by Google

der Bewusstseinszustände erkennen, zwischen denen wieder andere Stellungen von anderen Zuständen eingenommen werden — Beziehungen der Folge also, in welchen die Zeit als mit einer bestimmbaren Quantität behaftet ein Element bildet. Sodann haben wir die zusammengesetzten Beziehungen des Unterschiedes zu betrachten, jene also, wo ausser dem einfachen Bewusstsein von Unterschied auch ein Bewusstsein des Grades des Unterschiedes besteht — Beziehungen des Unterschiedes also, in welchen die auf einander bezogenen Gefühle als in messbarem Grade hinsichtlich ihrer Stärke von einander abweichend vorgestellt werden. Endlich mögen uns dann die Beziehungen der Co-existenz, der Folge und des Unterschiedes beschäftigen, die noch in ihrer einfachsten Form, abgesehen von ihren quantitativen Verhältnissen, betrachtet werden sollen.

§. 90.

Es bedarf keiner grossen Anstrengung unserer Einbildungskraft, um einzusehen, dass das Bewusstsein vom dreidimensionalen Raum, das sich aus dreifach zusammengesetzten Beziehungen der Co-existenz aufbaut, qualitativ variirt je nach dem Bau der betreffenden Species. Man braucht sich blos in die Erinnerung zurückzurufen, wie sehr unsere eigene Raumvorstellung sich verändert, wenn wir in einem dunklen Raum sind, dessen Grenzen wir nicht kennen, um einzusehen, dass jene niedrigen Geschöpfe, die keine Augen besitzen und auch nicht, wie wir es im Dunklen zu thun pflegen, die aus der Erinnerung stammenden Gesichtserfahrungen durch gegenwärtige Tasterfahrungen ergänzen können, eine Raumvorstellung haben müssen, die der Qualität nach unserer eigenen, welche ja in so hohem Grade von Gesichtserfahrungen abstrahirt ist, höchst unähnlich sein muss. — Aber nicht blos das Bewusstsein von den dreifach zusammengesetzten Beziehungen der Co-existenz, sondern auch dasjenige von den doppelt und einfach zusammengesetzten Beziehungen dieser Art muss bei solchen niederen Geschöpfen qualitativ verschieden sein. Ein Geschöpf mit Augen ist im stande, alle die relativen Lagen, welche seinen Gesichtskreis zusammensetzen, scheinbar ganz gleichzeitig auf sein Bewusstsein einwirken zu lassen. Ein Geschöpf aber, welches der Augen entbehrt, kann sich dieser zahlreichen relativen Lagen nur vermöge fortgesetzter tastender Untersuchungen bewusst werden, welche ihm die meisten derselben in deutlicher Aufeinanderfolge darbieten. Und während ein sehendes

Digitized by Google

Thier den Raum von einer Dimension als scheinbar augenblickliches Bewusstsein von der relativen Lage zweier dasselbe hervorrufender Dinge erkennen kann, ist dies für ein Geschöpf ohne Augen (sofern die Dinge nicht so nahe beisammen stehen, dass sie im selben Augenblick durch zwei Theile des betreffenden Thierkörpers berührt werden können) absolut unmöglich; es muss vielmehr das Bewusstsein hier während der wahrnehmbaren Zeit andauern, welche zur Fortbewegung eines Gliedes oder des ganzen Körpers vom einen zum andern Gegenstand hin erforderlich ist. Offenbar müssen solche qualitative Verschiedenheiten zwischen zusammengesetzten Beziehungen der Coexistenz, die dem Bewusstsein gegenwärtig sind, zahllose Abstufungen zeigen, welche durch die Vollkommenheit des Sehvermögens und den Umfang des Gesichtskreises bedingt werden.

Es sei noch bemerkt, dass es sogar eine Art von qualitativer Variation gibt, welche bei ein- und demselben, die gleichen Sinnesorgane benutzenden Geschöpfe vorkommt. Nehmen wir einmal zwei Gegenstände an, welche weit genug von einander entfernt sind, dass man sich zwischen dieselben stellen kann. Haben wir ihre Lagebeziehung aus einer gewissen Entfernung betrachtet, so betrachten wir dieselbe nun von neuem, nachdem wir uns so gestellt, dass der eine derselben vor und der andere hinter uns liegt. Dabei finden wir, dass, was im einen Fall als einfache Beziehung vorgestellt wurde, im anderen Fall nicht mehr so erscheinen kann. Wenn wir zwischen den beiden Gegenständen stehen, so vermögen wir ihre relative Lage nur in der Weise zu denken, dass wir uns nach einander die Lagebeziehung erst des einen und dann des andern zu unserem eigenen Körper vorstellen.

Dass zusammengesetzte Beziehungen der Co-existenz, welche von verschiedenen Species vorgestellt werden, auch quantitativ je nach dem Bau der Species variiren, scheint, um wenig zu sagen, höchst wahrscheinlich. Ein Thier, das ein bedeutendes Fortbewegungsvermögen hat, wird kaum dieselbe Vorstellung von einem gegebenen Raum besitzen wie ein anderes Thier, dessen Fortbewegungsvermögen sehr gering ist. Für ein Geschöpf, welches so gebaut ist, dass es seine Erfahrungen über grössere Räume in seiner Umgebung durch weite und rasche Sprünge erlangt hat, können Entfernungen im Raum gewiss nicht dieselbe Bedeutung haben wie für ein Geschöpf, das solche Entfernungen vermittelst einer grossen Zahl langsamer Schritte durchmisst.

Digitized by Google

Die Grössenverhältnisse unseres Körpers und der von unseren Gliedern zu umspannenden Räume dienen uns bekanntlich als Maassstab zur Vergleichung mit Grössenverhältnissen in der Aussenwelt und unsere Vorstellung von klein oder gross richtet sich danach, ob diese Grössenverhältnisse der Umgebung bedeutend kleiner oder bedeutend grösser sind als die gegebenen organischen Grössen. Hienach muss das Bewusstsein von einer gegebenen Beziehung zwischen zwei Stellen im Raum auch entsprechend der Verschiedenheit in der Körpergrösse quantitativ variiren. Offenbar kann eine Maus, welche das vielfache ihrer eigenen Länge durchlaufen muss, um einen Raum zu überschreiten, den ein Mensch mit einem einzigen Schritt durchmisst, nicht dieselbe Vorstellung von diesem Raum besitzen wie der Mensch. Quantitative Veränderungen in diesen zusammengesetzten Beziehungen der Co-existenz kann ja sogar jeder Einzelne in seiner eigenen geistigen Geschichte von der Kindheit bis zum ausgewachsenen Alter leicht verfolgen. Entfernungen, welche dem Knaben ausserordentlich gross vorkamen, sind für den Mann nur noch mässig gross, und Gebäude, deren Höhe und Masse ihm einst gewaltig imponirte, sind ihm nun zu unbedeutenden Dimensionen herabgesunken.

Aber auch der physiologische Zustand des einzelnen Organismus ändert quantitativ diese Form des Bewusstseins in bedeutendem Grade. De Quincey beschrieb einen seiner Opiumträume und sagt darin: „Gebäude und Landschaften boten sich in Dimensionen dar, „so ungeheuer gross, dass das körperliche Auge nicht mehr fähig „war, sie aufzunehmen. Der Raum schwoll an und war bis zu „einem Grade unaussprechlicher Endlosigkeit ausgedehnt.“ Es kommt gar nicht selten vor, dass nervöse Personen trügerische Wahrnehmungen haben, in welchen der Körper unendlich vergrössert zu sein scheint, soweit, als ob er einen ganzen Morgen Landes bedeckte.

Eine speciellere Modification des körperlichen Zustandes vermag gleichfalls unsere Vorstellungen zu beeinflussen. Gleich allen anderen Nervengebilden erfahren auch die bei der Wahrnehmung des Raumes in Thätigkeit kommenden Nervengebilde eine zeitweilige Herabsetzung ihrer Empfänglichkeit durch vorausgegangene Thätigkeit. Wie die Unterscheidung eines zarten Geschmacks verhindert wird, wenn der Gaumen eben erst durch einen sehr scharfen Geschmack erregt wurde, so wird auch eine geringe oder mässige Grösse unterschätzt werden, wenn eine bedeutende Grösse unmittelbar vorher die Aufmerksamkeit beschäftigt hat. Ein Gebäude, welches gross

Digitized by Google

erschien, so lange es inmitten kleiner Gebäude stand, verliert ungemein von seiner scheinbaren Grösse, wenn ein viel grösseres Gebäude unmittelbar neben ihm errichtet wird. Oder um ein noch besseres Beispiel zu nehmen: wenn man die Sonne mitten am Himmelsgewölbe ansieht, wo nur ganz grosse Gesichtswinkel zwischen ihr und dem Horizont liegen, so erscheint sie uns viel kleiner, als wenn sie nahe dem Horizont steht, wo der Gesichtswinkel zwischen ihr und dem letzteren sich ohne weiteres mit anderen kleinen Gesichtswinkeln in der Nähe vergleichen lässt.

Ferner variiren die zusammengesetzten Beziehungen der Coexistenz nicht allein quantitativ, sondern auch in gewissem Sinn qualitativ je nach der Stellung des Beobachters; denn nur so können wir die Wahrheit ausdrücken, dass die scheinbare Grösse von der Entfernung vom Auge abhängt und dass die scheinbare Form sich mit jeder Veränderung unseres Standpunktes gleichfalls ändert.

Die Eindrücke, welche wir von zwei uns sehr nahe stehenden Gegenständen empfangen, sind im Bewusstsein erheblich weit von einander entfernt. Treten wir aber von diesen beiden Gegenständen weiter zurück, so wird jene zusammengesetzte Beziehung der Coexistenz, welche unsere Vorstellung von ihren relativen Lagen bildet, quantitativ immer kleiner und verschwindet schliesslich vollständig. Die beiden Eindrücke, welche sie uns gewährten, schmelzen in einen einzigen zusammen. — Die Thatsache, dass die einen Kreis bildenden co-existirenden Lagen für die Wahrnehmung zu einer Ellipse werden, wenn man sie schief von oben, und zu einer geraden Linie, wenn man sie ganz von der Seite betrachtet, dient zur Erläuterung der Wahrheit, dass zusammengesetzte Beziehungen der Co-existenz auch eine Art von qualitativer Variation erleiden, jenachdem die Stellung des Wahrnehmenden wechselt. Diese Art von Variation beruht zweifellos auf Unterschieden in der Grösse der quantitativen Variationen der zahlreichen einzelnen Beziehungen derselben, nichtsdestoweniger aber müssen wir sie als eine qualitative Variation auffassen, da sich ja überhaupt Unterschiede der Qualität in Unterschiede im Grössenverhältniss der zusammenwirkenden Factoren auflösen lassen.

Wir werden somit zu dem Schluss gedrängt, dass, was wir uns als Raumbeziehungen vorstellen, unmöglich weder ihrer Natur noch ihrem Grade nach jenen Zusammenhängen zwischen den äusseren Dingen gleich sein können, auf welchen sie beruhen. Sie ändern sich sowohl qualitativ als quantitativ je nach dem Bau, der Grösse,

Digitized by Google

dem Zustande und der Stellung des wahrnehmenden Subjects. Und wenn wir sehen, dass, was objectiv betrachtet als ein und derselbe Zusammenhang zwischen den Dingen erscheint, doch entweder einfach oder doppelt erscheinen kann, wenn es als Raumbeziehung ins Bewusstsein tritt; — wenn wir bedenken, dass es, jenachdem wir demselben nahe oder ferne sind, entweder zu gross sein kann, um gleichzeitig wahrgenommen zu werden, oder zu klein, um überhaupt wahrgenommen zu werden, so wird es uns ganz unmöglich, irgend welche Identität zwischen diesem objectiven Zusammenhang und irgend einer der zahlreichen subjectiven Beziehungen, welche demselben entsprechen, anzunehmen.

§. 91.

Die zusammengesetzten Beziehungen der Folge, d. h. diejenigen, in welchen wir uns Erscheinungen vorstellen als nicht einfach nach einander ablaufend, sondern als Stellen in unserem Bewusstsein einnehmend, zwischen denen Lücken vorkommen, welche wir wieder durch dazwischenliegende Stellen messen, und aus denen wir durch Abstraction unsere Vorstellung von Zeit gewinnen, scheinen auf den ersten Blick keine qualitativen Variationen darzubieten. Es lassen sich jedoch mancherlei Gründe für die Vermuthung anführen, dass auch hier qualitative Variationen vorkommen.

Was von solcher Art wahrscheinlich stattfindet, wird bedingt durch Unterschiede der specifischen Structur. Ein festsitzendes Geschöpf ohne Augen, das deutliche Empfindungen von äusseren Gegenständen nur durch directe Berührungen empfängt, welche nur zufällig in längeren und unregelmässigen Zwischenräumen vorkommen, kann in seinem Bewusstsein keinerlei zusammengesetzte Beziehungen der Folge haben, mit Ausnahme jener etwa, welche von dem langsamen Rhythmus seiner Functionen herstammen. Sogar für uns selbst liefern ja die Athembewegungen, manchmal verbunden mit den Zwischenräumen zwischen den Herzschlägen, einen Theil des Materials, von welchem unser Bewusstsein von der Zeitdauer hergenommen wird, und hätten wir nicht fortwährend auch Wahrnehmungen äusserer Veränderungen und in Folge dessen auch keine Ideen von denselben, so würden diese rhythmischen organischen Vorgänge offenbar die allerwichtigsten Grundlagen für unser Zeitbewusstsein darstellen, ja sogar in Ermangelung von Bewegungsrhythmen die ausschliesslichen Grundlagen desselben sein. Bedenken wir dies und

Digitized by Google

erinnern wir uns anderseits, dass die Folgebeziehungen, mit denen wir uns hier vorzugsweise beschäftigen und von denen unsere Zeitvorstellung hauptsächlich abstrahirt worden ist, nicht diese von inneren Vorgängen stammenden Folgebeziehungen sind, sondern die Folgebeziehungen in unseren Eindrücken von den äusseren Vorgängen, so wird uns verständlich, dass höchst wahrscheinlich eine scharf ausgeprägte qualitative Verschiedenheit zwischen jenem unentwickelten Gefühl der Zeitdauer, das sich nur aus den Erfahrungen von inneren Veränderungen herleitet, und jener entwickelteren Zeitvorstellung besteht, welche hauptsächlich äusseren Veränderungen entnommen ist, aber so vorgestellt wird, als ob sie eine Form sowohl der äusseren als der inneren Veränderungen wäre.

Quantitative Variationen in den zusammengesetzten Beziehungen der Folge, wie sie in unserem Bewusstsein existiren, werden augenscheinlich durch die Structurunterschiede hervorgerufen, auf denen die Unterschiede zwischen den einzelnen Species beruhen. Subjective Rhythmen, theils der inneren Theile, theils der Ortsbewegungsfunction, grenzen das Bewusstsein in ziemlich regelmässige Intervalle ab und ergeben dadurch ein Maass für die auf andere Weise verursachten Bewusstseinszustände — einen Maassstab für die Zeitdauer. Hienach muss aber ein kleines Geschöpf, in welchem diese Rhythmen sehr schnell verlaufen, von irgend einem gegebenen objectiven Intervall ein Bewusstsein besitzen, das sich im höchsten Grade unterscheidet von dem Bewusstsein desselben Intervalls in einem grösseren Thier, dessen Rhythmen verhältnissmässig sehr langsam verlaufen. Die Flügel einer Mücke machen zehn- bis fünfzehntausend Schläge in der Secunde. Jeder Schlag setzt eine besondere Nerventhätigkeit voraus. Jede solche Nerventhätigkeit oder Veränderung in einem Nervencentrum wird wahrscheinlich von der Mücke ebensogut wahrgenommen wie eine rasche Bewegung des Armes von einem Menschen, und wenn dies oder irgend etwas dem Ähnliches zutrifft, so muss die von einem gegebenen äusseren Vorgang in Anspruch genommene Zeit ausserordentlich viel länger erscheinen, wenn sie in dem einen Fall durch zahlreiche Bewegungen gemessen wird, als im anderen Fall, wo sie nur durch eine einzige Bewegung gemessen wird.

Inwiefern auch das Alter quantitative Variationen in zusammengesetzten Beziehungen der Folge bedingt, lässt sich bekanntlich leicht beobachten. Dieses Verhältniss beruht wahrscheinlich theil-

Digitized by Google

weise auf Unterschieden der Grösse und entspricht Unterschieden im Rhythmus der vegetativen und der Bewegungsfunctionen: es erfordert eine grössere Zahl von Bewegungen eines Kindes als eines Mannes, um die Dauer eines ganzen Tages zu messen. Dass aber die Veränderung in der Abschätzung der Intervalle nicht ausschliesslich hierauf beruht, geht aus der Thatsache hervor, dass auch nach Erlangung des reifen Alters diese Intervalle oder wenigstens die längeren immer noch fortfahren, eine scheinbare Verkürzung zu erleiden. Einem alten Mann erscheinen Monate kaum länger als einem jungen Manne Wochen.

Eine fernere quantitative Variation, die dem Ursprung nach jener wesentlich gleich ist, welche mit dem Fortschreiten der Jahre eintritt, begleitet den Wechsel der äusseren Verhältnisse, wenn dieser zu einer Vermehrung oder Verminderung in der Zahl der lebhaften Eindrücke innerhalb eines gegebenen Zeitraumes führt. Wenn nach ängerem eintönigem Leben eine Vergnügungsreise uns innerhalb kurzen Woche zahlreiche anregende neue Eindrücke einer zuführt, so macht man allgemein die Erfahrung, dass es weit länger als eine Woche zu sein scheint, seitdem die Scenen in unserer Heimat hinter uns liegen. Selbst ein verhältnissmässig einförmiger Bewusstseinszustand kommt uns lange vor, wenn er intensiv war, so z. B. die Zeit, während deren ein heftiger Schmerz erduldet wurde, oder die Zeit ungeduldiger Erwartung, deren scheinbare Länge ja durch das volksthümliche Sprichwort deutlich genug bezeichnet wird: „The watched pot never boils“ (— „So lang Du in den Topf guckst, kommt er nicht zum Kochen“).

Die Schätzung der Zeit variirt ferner je nach unserem körperlichen Zustand. Alles was die Lebensthätigkeit anregt und dadurch die geistigen Eindrücke lebhafter macht, steigert auch die Vorstellung von ihrer Dauer. Dies ist ganz besonders bei solchen Personen der Fall, welche unter dem Einfluss von Opium stehen. In der genauen Schilderung seiner eigenen Erfahrungen über diesen Einfluss sagt De Quincey, dass es ihm manchmal geschienen habe, „als „hätte er in einer einzigen Nacht 70 oder 100 Jahre lang gelebt“, ja er habe „Gefühle gehabt, welche ein Jahrtausend repräsentirt „hätten, das er in dieser Zeit durchlebt habe, oder wenigstens eine „Dauer, welche die Grenzen jeder menschlichen Erfahrung weit „übersteige.“

Eine weitere Ursache der quantitativen Variation in dem

Digitized by Google

Bewusstsein von einer zusammengesetzten Folgebeziehung ist die Veränderung der Lageverhältnisse unserer Erfahrungen. Zeiträume so gut wie räumliche Strecken werden scheinbar kleiner, je weiter sie von uns entfernt sind. Ein Abend, den wir bei einem Freunde zugebracht haben, scheint von bedeutender Länge zu sein, wenn wir ihn im Augenblick des Abschieds überblicken. Denken wir eine Woche später daran zurück, so nimmt er lange nicht mehr einen so grossen Gesichtswinkel im Bewusstsein ein, und sehr klein ist dieser Winkel geworden, wenn wir ein Jahr später daran erinnert werden. Wir haben noch die Überzeugung, dass er mehrere Stunden dauerte, allein bei der inneren Betrachtung vermögen wir ihn doch nicht in gleicher scheinbarer Länge vor Augen zu haben wie mehrere eben erst verstrichene Stunden, so wenig wie die scheinbar kleine Distanz zwischen zwei Gegenständen am Horizont für die wirkliche Wahrnehmung dem grossen Zwischenraume gleichgesetzt werden kann, der zur Anschauung kam, als wir dieselben unmittelbar vor uns hatten. Mit andern Worten, es findet eine Verkürzung der protensiven Quantität statt, ganz ähnlich der Verkürzung der extensiven Quantität, woraus sich ergibt, dass die Zwischenräume zwischen vorübergehenden Erfahrungen kleiner zu werden scheinen, sobald sie vorübergegangen sind, und beständig noch in ihrer Grösse abnehmen, je weiter wir uns davon entfernen, bis endlich ihre Länge ganz unmerklich wird. Auf diesem Gesetz der geistigen Perspective beruht auch die Thatsache, dass das Leben für den rückwärts Blickenden mit vierzig Jahren nicht länger erscheint als mit zwanzig.

Wir müssen also in betreff der zusammengesetzten Folgebeziehungen ebensowohl wie in betreff der zusammengesetzten Beziehungen der Co-existenz zugeben, dass sie wahrscheinlich nicht qualitativ gleich sind den Verhältnissen, welchen sie entsprechen, und sicherlich quantitativ von denselben verschieden sind. Für die Annahme, dass, was immer objectiv unsere subjective Vorstellung von Zeit erzeugt, seiner Natur nach nicht mit der letzteren identisch sei, haben wir den triftigen Grund, dass die Zeit, als von den Folgebeziehungen abstrahirter Begriff betrachtet, ein ganz verschiedenes Aussehen darbieten muss je nach dem Grade ihrer Dissociation von besonderen Folgeerscheinungen. Einem niedrig begabten Geschöpfe, das sich blos der in seinem Innern hervorgerufenen Veränderungen bewusst wird, kann sie unmöglich ebenso erscheinen

Digitized by Google

wie einem höheren Geschöpf, dessen Aufmerksamkeit vorzugsweise von in der Aussenwelt entstandenen Veränderungen in Anspruch genommen ist, da sie eben im letzteren Falle theilweise von beiden Arten der Veränderung dissociirt erscheint. Man darf hieraus wohl schliessen, dass sie, weil eben doch nur theilweise dissociirt, im Bewusstsein jedenfalls nicht denselben qualitativen Charakter besitzen kann, welchen sie durch absolute Dissociation erhalten würde und welchen sie, wie wir annehmen müssen, objectiv in der That besitzt. — Und dass die zusammengesetzten Folgebeziehungen, wie wir sie uns vorstellen, auch nicht quantitativ den Zusammenhängen ausserhalb des Bewusstseins, auf welche sie sich beziehen, gleich sein können, wird durch die Thatsache bewiesen, dass ihre scheinbare Länge in demselben Maasse variirt wie der Bau des Organismus, wie seine Grösse, sein Alter, sein körperlicher Zustand, die Zahl und Lebhaftigkeit der Eindrücke, die er empfängt, und deren relative Lage im Bewusstsein. Da nun offenbar keine dieser verschiedentlich abgeschätzten Längen eine grössere Giltigkeit beanspruchen kann als die andern, so wird es geradezu unmöglich, eine Gleichheit zwischen einem Zeitraume, der dem Bewusstsein gegenwärtig ist, und irgend welchem Zusammenhang der Dinge, als dessen Symbol jener erscheint, auch nur zu vermuthen.

§. 92.

Noch tiefer als die zusammengesetzten Beziehungen der Gleichzeitigkeit und Folge liegt die zusammengesetzte Beziehung des Unterschiedes, da diese nicht blos auf den Vergleich von Räumen und Zeiten, sondern auch auf den Vergleich der in Raum und Zeit sich kundgebenden Kräfte begründet ist. Wir können uns wohl auf die Beispiele beschränken, welche sich dieser letzteren Classe von Fällen entnehmen lassen.

Da in die Vorstellung von zwei in einer wahrnehmbaren Entfernung von einander gleichzeitig existirenden Dingen stets das Bewusstsein von mehr oder weniger zahlreichen co-existirenden Lagen zwischen denselben mit eintritt und da in die Vorstellung von zwei durch einen wahrnehmbaren Zeitraum getrennten Veränderungen das Bewusstsein von mehr oder weniger zahlreichen dazwischen liegenden aufeinanderfolgenden Lagen eintritt, so tritt auch in die Vorstellung von zwei Kräften, die eine wahrnehmbare Verschiedenheit aufweisen, das Bewusstsein von mehr oder weniger zahlreichen

Digitized by Google

Graden des Unterschiedes zwischen denselben ein, und der vorgestellte Grössenunterschied wird eben bestimmt durch die Zahl dieser Grade. Hier ist aber hauptsächlich zu beachten, dass unsere Vorstellungen von Grössen unterschieden dieser Art eine ähnliche Relativität zeigen wie jene, die sich in unseren Vorstellungen von Raum- und Zeitgrössen findet.

Dass die zusammengesetzte Beziehung des Unterschiedes qualitativ je nach dem Bau der betreffenden Species variirt, lässt sich nicht durch unmittelbar beweisende Zeugnisse belegen. Da jedoch eine zusammengesetzte Beziehung des Unterschiedes nur vorgestellt werden kann in Form von Eindrücken, die von einander verschieden sind, und da die Vorstellung von einem Unterschiede sich nicht von der Reihe der Eindrücke sondern lässt, in welcher er auftritt, sofern nur eine solche Reihe vorhanden ist, so darf angenommen werden, dass in demselben Maasse, als die Eindrücke der Art nach vervielfältigt werden, auch die Vorstellung von Unterschied immer weniger von besonderen Verschiedenheiten abhängig erscheinen wird, und dass sie daher bei höheren Geschöpfen qualitativ nicht dieselbe sein kann wie bei niederen Geschöpfen.

Dass quantitative Variationen in der Vorstellung irgend welche specifische Verschiedenheiten des Baues begleiten, wird ersichtlich, wenn wir uns erinnern, dass ein Unterschied in den Kräften im einen Falle einen bedeutenden, im anderen Falle gar keinen Unterschied in den Gefühlen erzeugt, jenachdem die Organisation des betreffenden Thieres sehr aufnahmsfähig ist oder nicht. Von aussen einwirkende Kräfte, welche einem niedrig organisirten Geschöpfe ganz gleich vorkommen, erweisen sich einem Geschöpfe, das mit den zur Wahrnehmung derselben erforderlichen Sinnesorganen ausgestattet ist, als ausserordentlich verschieden. Wo die Augen nur soweit entwickelt sind, dass ein sich annähernder Gegenstand blos an seinem Schatten erkannt wird, da ist klar, dass Abstufungen von Licht und Schatten, die einem Thiere mit hochentwickelten Augen sehr ausgesprochen erscheinen, ganz unwahrnehmbar sind. Ebensolche Unterschiede zeigen sich bei hochorganisirten Thieren verschiedener Arten. Zwischen zwei Gerüchen, die einem Menschen absolut keinen Eindruck machen, nimmt ein Hund Verschiedenheiten der Stärke wahrscheinlich in vielfachem Grade wahr. Selbst die Structurverschiedenheiten einzelner Individuen führen zu gleichem Resultat. Ein gutes Ohr entdeckt

Digitized by Google

mancherlei Abstufungen zwischen Tönen, die einem schlechten Ohr durchaus gleich vorkommen.

Selbst die Grösse des Organismus ist ein Factor, welcher quantitativ die Beziehung des Unterschiedes modificiren kann. Die Krafterscheinungen, zwischen denen ein Geschöpf überhaupt Unterschiede wahrnehmen kann, sind am einen Extrem durch seine Fähigkeit, noch in empfindlichem Maasse durch dieselben afficirt zu werden, begrenzt und diese Grenzen werden eben theilweise durch seine Grösse bestimmt. Ein Gran und ein halbes Gran lassen sich nach ihrem Druck auf den Finger kaum von einander unterscheiden; denken wir sie uns aber einem Thiere aufgeladen, das selbst nicht mehr als ein Gran wiegt, so wird für dieses sicherlich ein in zahlreiche Grade zerlegbarer Unterschied zwischen denselben wahrnehmbar werden. Umgekehrt vermag ein Mensch den Gegensatz im Gewicht zwischen einer Tonne und einer halben Tonne nicht mehr zu bemerken, denn er ist nicht im stande, eine zum Heben des einen wie des andern Gewichtes genügende Kraft zu entwickeln. Es dürfte aber kaum zweifelhaft sein, dass im Bewusstsein eines Elephanten, der zuerst mit dem einen und dann mit dem anderen Gewicht belastet wird, die dadurch erzeugten Gefühle eine Verschiedenheit haben werden, die sich leicht in Grade abtheilen liesse. Objective Unterschiede von durchaus gleichem Grade sind daher offenbar für irgend ein Geschöpf nur innerhalb einer bestimmten Grenze wahrnehmbar, die in Wirklichkeit sehr eng gezogen ist.

Überdies lässt sich nachweisen, dass nach beiden Endpunkten dieses Spielraumes hin die Vorstellungen von Unterschied quantitativ mehr und mehr unbestimmt werden und dass auch nirgends im ganzen Gebiete ein genauer Parallelismus zwischen den Gegensätzen der inneren Gefühle und den Gegensätzen der äusseren Kräfte, auf welche sich jene beziehen, festgehalten werden kann. Denn wenn man eine Masse in der Hand wiegt, so werden gewisse Muskeln insoweit in Anspruch genommen, als es erforderlich ist, um die Masse plus den Arm zu tragen. Ist das Gewicht der Masse klein, so erscheint das Gewicht des Armes als der grössere Theil der Kraft, welcher Widerstand zu leisten ist, während dieses Verhältniss sich umkehrt, sobald die Masse grösser ist. Offenbar muss also die Anstrengung, welche zur Unterstützung des Armes aufgewendet wird, da sie ein constantes Element in den verglichenen

Digitized by Google

Bewusstseinszuständen bildet, den scheinbaren Unterschied zwischen den Gewichten in verschiedenem Maasse modificiren, jenachdem die absolute Grösse der Gewichte zu- oder abnimmt.

Inwiefern auch Verschiedenheiten des körperlichen Zustandes, gleichgiltig ob sie durch Gesundheitsstörungen oder durch das Alter bedingt sind, quantitative Variationen in den Beziehungen des Unterschiedes, wie wir sie uns vorstellen, verursachen, braucht nicht im einzelnen gezeigt zu werden. Es ist aus dem bereits Gesagten klar, dass jede Steigerung oder Herabsetzung der Lebensfrische und der Empfindlichkeit jenes Gebiet verändern muss, innerhalb dessen Unterschiede wahrnehmbar sind, und auch auf die Wahrnehmung derselben einen verändernden Einfluss haben wird, ganz besonders in der Nähe beider Enden dieses Gebietes.

Wir schliessen also daraus, dass die zusammengesetzte Beziehung des Unterschiedes, wie wir sie erkennen, abhängig ist von der Structur, von der Grösse und vom körperlichen Zustand. Einem und demselben objectiven Unterschiede entsprechen vielleicht gar keine subjectiven Unterschiede, weil die Kräfte, zwischen welchen jener stattfindet, entweder ihrer Grösse nach das gehörige Maass überschreiten oder unter demselben bleiben. Innerhalb der Wahrnehmungsgrenzen kann ferner ein und derselbe objective Unterschied gross oder klein erscheinen, je nach der Natur des Wahrnehmenden und seinem augenblicklichen Zustande. Und da wir uns an irgend eine beliebige dieser Beziehungen im Bewusstsein ebensowenig wie an irgend eine andere halten können, als ob sie der ausserhalb des Bewusstseins liegenden Realität gleich wäre, so müssen wir eben den Schluss daraus ziehen, dass überhaupt keinerlei Gleichheit zwischen ihnen und der Realität ausserhalb des Bewusstseins stattfindet.

§. 93.

Was bleibt nun aber über die reinen Beziehungen der Coexistenz, der Folge und des Unterschiedes zu sagen, wenn wir dieselben von bestimmten Grössen des Raumes, der Zeit und des Gegensatzes gesondert betrachten? Können wir sagen, dass der Beziehung der Gleichzeitigkeit, wenn einfach so aufgefasst, dass sie zwei Elemente umfasst, die zu gleicher Zeit existiren, aber nicht hinsichtlich ihrer relativen Lagen bestimmt sind, irgend etwas jenseits unseres Bewusstseins entspreche? Können wir sagen, dass es ausserhalb unseres Geistes irgend so etwas wie Folge gebe, was

Digitized by Google

der Vorstellung entspräche, welche wir von zwei nach einander eintretenden Dingen ohne Rücksicht auf die dazwischen liegende Zeit haben? Und können wir sagen, dass dem, was wir als Unterschied abgesehen von jedem besonderen Grade desselben kennen, eine objective Verschiedenheit zu Grunde liegt?

Darauf müssen wir antworten, dass wir uns keine Idee von Co-existenz, von Folge und von Unterschied bilden können, ohne dass die Idee der Quantität in dieselbe einträte. Wenn wir auch die zusammengesetzten Beziehungen dieser Gruppen, in welche das Bewusstsein von Quantität eingestandenermaassen eintritt, gesondert betrachtet haben, und obgleich in der oben gegebenen Definition der einfachen Beziehungen dieser Gruppen die absichtliche Betrachtung der Quantität ausgeschlossen wurde, so finden wir doch bei einer näheren Besichtigung der Dinge, dass auch hier eine stillschweigende Annahme der Quantität sich mit eingeschlichen hat. Co-existenz lässt sich nicht ohne irgend welche Raumgrösse denken. Folge ist nicht denkbar ohne irgend welchen zeitlichen Zwischenraum. Unterschied ist nicht denkbar ohne einen gewissen Grad des Gegensatzes. Was also immer bisher hinsichtlich dieser Beziehungen in ihren unbestreitbar zusammengesetzten Formen gesagt wurde, gilt auch für jene Formen derselben, die wir nur vermöge einer Fiction als einfache betrachten. Alle die Beweise für die Relativität, welche ihre Giltigkeit hatten, wo die vorgestellten Quantitäten gross waren, gelten ebenso gut überall, wie klein immer die vorgestellten Quantitäten seien. Und da nun die vorgestellten Quantitäten nie vollständig aus dem Bewusstsein verschwinden können, ohne dass auch die Beziehungen zwischen denselben verschwänden, so ergibt sich als unvermeidlicher Schluss, dass die Relativität auch für die Beziehungen selbst in ihren einfachsten Elementen gilt. Wir sind somit genöthigt, einzuräumen, dass die Beziehungen der Co-existenz, der Folge und des Unterschiedes, wie wir sie erkennen, jenseits unseres Bewusstseins nicht stattfinden können.

Versuchen wir nun den Gegenstand etwas einfacher darzustellen, indem wir die abgeleiteten Beziehungen auf eine fundamentale Beziehung zurückführen, und wir werden dann die Wahrheit dieser scheinbar unglaublichen Behauptung noch deutlicher einsehen.

Jede besondere Beziehung der Co-existenz bedingt eine

Digitized by Google

Erkenntniss von gewissen Unterschieden in der Lage der co-existirenden Dinge, welche sich in letzter Linie in Unterschiede der relativen Lage in Bezug auf uns selbst auflösen lassen. Unterschiede der relativen Lage können jedoch nur durch Unterschiede zwischen den Bewusstseinszuständen erkannt werden, welche die Wahrnehmung der Lagen begleiten. Während nun aber Lagen im Raum und co-existirende, dieselben einnehmende Objecte durch Beziehungen des Unterschieds zwischen den Gefühlen erkannt werden, welche die Wahrnehmung derselben begleiten, werden sie anderseits in Hinsicht auf die Reihenfolge, in der sie sich darbieten, durch Beziehungen der Gleichheit erkannt. Die Beziehung der Co-existenz, aus welcher sich bekanntlich alle Raumvorstellungen aufbauen, zeichnet sich eben dadurch aus, dass in ihr weder das eine noch das andere Element zuerst oder zuletzt eintritt: die Elemente zeigen Gleichheit und keinerlei Unterschied in ihrer Folge.

Erscheinungen nun, die nach einander auftreten, lassen ebenso wie die gleichzeitig auftretenden erkennen, dass sie verschiedene Lagen im Bewusstsein einnehmen. Die Intervalle zwischen ihnen werden unterschieden nach der Verschiedenheit der Gefühle, welche entstehen, wenn man diese Intervalle überschaut, und wo diese Intervalle gleich sind, da werden sie in Folge des Mangels eines Unterschiedes zwischen ihnen als solche zusammengestellt. Während aber die Beziehungen zwischen den Erscheinungen in der Zeit als von dieser oder jener Art erkannt werden vermöge der Vorstellungen des Unterschiedes und des Nichtunterschiedes, welche ein Vergleich zwischen ihnen ergibt, werden sie anderseits als einander darin gleich erkannt, dass ihre Elemente hinsichtlich der Reihenfolge, in der sie sich darbieten, ungleich sind — dass sie also Verschiedenheit in ihrer Reihenfolge zeigen.

Somit werden alle Raumbeziehungen und Zeitbeziehungen — alle Beziehungen der Co-existenz und der Folge nur durch Beziehungen des Unterschiedes und des Nichtunterschiedes erkannt. Folge ist Unterschied der Reihenfolge, Co-existenz ist Nichtunterschied der Reihenfolge. Wir haben es somit schliesslich nur mit den Beziehungen des Unterschiedes und des Nichtunterschiedes zu thun. Und da sich unser Gesammtbewusstsein aus Gefühlen aufbaut, welche nur diese beiden Beziehungen aufweisen, sowohl an sich als in den secundären Gefühlen, die ein Bewusstsein ihrer Reihenfolge ausmachen, so lässt sich die ganze Frage nach der Relativität der Beziehungen zwischen

Digitized by Google

den Gefühlen auf die Frage nach der Relativität der Beziehung des Unterschiedes zurückführen. Die ist leicht nachzuweisen.

Die einzigen und zwar die unauflöslichen Elemente dieser Beziehung sind folgende: ein Gefühl irgend welcher Art; ein darauf folgendes Gefühl, welches, da es sich als ein anderes Gefühl unterscheiden lässt, dadurch beweist, dass es nicht mit dem ersteren gleichartig ist; ein mehr oder weniger bestimmtes Gefühl einer Erschütterung, welches den Übergang von dem einen zum andern begleitet. Diese Erschütterung, welche aus dem Unterschiede zwischen den beiden Gefühlen entspringt, wird zum Maassstab dieses Unterschiedes — sie liefert geradezu durch ihr Eintreten das Bewusstsein von einer Beziehung des Unterschiedes und durch ihren Grad das Bewusstsein von der Grösse des Unterschieds. Mit anderen Worten, die Beziehung des Unterschiedes, wie sie im Bewusstsein vorliegt, ist nichts weiter als eine Veränderung im Bewusstsein. Wie sollte sie also ihrer ausserhalb des Bewusstseins liegenden Quelle gleich oder in irgend einer Weise mit derselben verwandt sein können? Nehmen wir zwei Farben, die wir als verschieden bezeichnen. Wie sie objectiv existiren, sind die beiden Farben ganz unabhängig von einander — es besteht nichts zwischen ihnen, was der Veränderung entspräche, welche sich in uns bei der Betrachtung erst der einen und dann der andern vollzieht. Von unserem Bewusstsein abgesehen sind sie durchaus nicht so verknüpft wie die beiden Gefühle, die sie in uns erzeugen. Da also ihre Beziehung zu einander, wie wir sie uns denken, nichts weiter ist, als eine Veränderung in unserem Zustande, so kann sie auch unmöglich irgend einem Verhältniss zwischen ihnen auch nur parallel sein, wenn beide unverändert geblieben sind.

§. 94.

Es dürfte nun hier am Platze sein, nachzuweisen, dass alle diese Folgerungen bis zu der letztgezogenen in Harmonie stehen mit jenen, welche sich unmittelbar aus den Grundlagen deduciren lassen, welche die Physiologie der Psychologie darbietet.

Da jedes Gefühl die Begleiterscheinung irgend einer molecularen Veränderung in einem Theil der zellenförmigen Nervenmaterie und jede Beziehung die Begleiterscheinung irgend einer Welle molecularer Umformung ist, welche sich längs einer oder mehrerer Nervenfasern von einer Stelle der zellenförmigen Nervenmaterie zu einer anderen fortpflanzt, so folgt daraus in erster Linie, dass die verschiedenen

Digitized by Google

Beziehungen, wie wir sie erkennen, aus wesentlich gleichen Elementen zusammengesetzt sind, und in zweiter Linie, dass sie, weil an sich nicht verschieden, auch nicht an sich verschiedenen objectiven Zusammenhängen gleichen können.

In der That braucht man sich nur einen Augenblick das Gehirn als Sitz von Nervenentladungen vorzustellen, welche zwischen den Vorgängen in der Aussenwelt und den Vorgängen in der Welt des Denkens ausgetauscht werden, um sofort das Absurde der Annahme zu erkennen, dass der Zusammenhang zwischen äusseren Vorgängen, nachdem er durch das Medium der Nervenentladungen übertragen worden ist, in der Welt des Denkens unter denselben Formen, die er ursprünglich hatte, wieder sollte auftreten können.

§. 95.

Vergessen wir aber hier nicht, die durchweg gemachte Voraussetzung anzuerkennen — eine Voraussetzung, welche unvermeidlich bei allen Erwägungen gemacht werden muss, welche die Relativität der Beziehungen nachweisen sollen — dass jenseits des Bewusstseins Bedingungen der objectiven Kundgebung existiren, als deren Symbole eben die Beziehungen, wie wir sie uns vorstellen, erscheinen. Schon der Satz, dass Alles, was wir als eine Beziehung erkennen, qualitativ sowohl wie quantitativ durch unsere eigene Natur bestimmt wird und nicht irgend welcher Ordnung oder irgend welchem Zusammenhang ausserhalb des Bewusstseins gleicht, hat zur Voraussetzung, dass jenseits des Bewusstseins irgend eine solche Ordnung oder ein Zusammenhang existire; und jeder Schritt in jeder Beweisführung, durch welche dieser Satz festgestellt werden soll, fusst ausdrücklich auf dieser Ordnung oder diesem Zusammenhange und lässt sich unter keiner anderen Bedingung annehmen. Ferner setzt unsere Beweisführung fundamentale Unterschiede der objectiven Art voraus und ist genöthigt, solche anzunehmen, als deren Symbole fundamentale Unterschiede der subjectiven Art auftreten.

Denn wenn wir sagen, dass, was wir als eine Beziehung zwischen verschiedenen Lagen im Raume erkennen, nicht irgend einem objectiven Zusammenhang gleich sein könne, da diese Lagebeziehung in unserer Vorstellung unendlich variirt, so behaupten wir damit zugleich, dass ein objectiver Zusammenhang bestehe, der nicht variirt hat. Zwei Aussagen des Bewusstseins in betreff einer gegebenen Grösse erweisen sich als verschieden unter verschiedenen Wahr-

Digitized by Google

nehmungsbedingungen, woraus zu schliessen ist, dass keine von beiden der eigentlichen Grösse gleich ist. Aber der Schluss wäre unsinnig, wenn man unter dieser Grösse etwas im Bewusstsein Liegendes verstände, statt etwas ausserhalb desselben Liegendem. Wie schon früher in betreff der Gefühle gezeigt wurde, so würde sich auch hier in betreff der Beziehungen zwischen den Gefühlen nachweisen lassen, dass hiedurch unsere Erwägung sowohl in ihren Prämissen falsch als in ihrem Schlusse bedeutungslos werden würde. — Dasselbe gilt natürlich mit einer entsprechenden Veränderung der Ausdrücke für Zeiträume. Jedes Argument, welches beweisen soll, dass unsere Zeitvorstellungen nur relativ sind, fällt in sich zusammen, sobald ihm die Voraussetzung entzogen wird, dass es irgend eine Form der Dinge gibt, von welcher Zeit als Form des Denkens abgeleitet wird.

Die Annahme einer objectiven Quelle der subjectiven Beziehung des Unterschiedes endlich ist bereits in den letzten beiden Annahmen gegeben. Wenn, wie oben gezeigt wurde, jedes besondere Erkennen von Räumen und Zeiten ein Erkennen von Unterschieden bedingt und wenn, wie gleichfalls gezeigt wurde, Raum im allgemeinen, welcher in Beziehungen der Co-existenz, und Zeit im allgemeinen, welche in Beziehungen der Folge auflösbar ist, sich insofern von einander sondern lassen, als die letztere auf Unterschieden der Reihenfolge und der erstere auf Nichtunterschieden der Reihenfolge beruht, so ist klar, dass die Forderung von objectiven Quellen dieser subjectiven Formen die Forderung einer objectiven Quelle des Unterschiedes in sich schliesst. Und diese Forderung einer objectiven Quelle des Unterschiedes, die gleichfalls schon in allen den Argumenten gestellt ist, welche die Relativität der Vorstellung von Unterschied beweisen, findet ihre letzte Begründung in der sichersten überhaupt möglichen Bürgschaft — im Fortbestehen der Kraft. Obgleich die Beziehung des Unterschiedes, wie wir gesehen haben, auf einer Veränderung im Bewusstsein beruht und nicht mit irgend etwas ausserhalb des Bewusstseins Liegendem identificirt werden kann, so lässt sich doch der Schluss nicht vermeiden, dass ausserhalb des Bewusstseins etwas vorhanden sei, auf dem sie beruhe, da die entgegengesetzte Annahme darauf hinauslaufen würde, dass man sich das Eintreten einer Veränderung dächte ohne entsprechendes Antecedens.

Noch gewisser somit als die Relativität der Beziehungen, wie wir sie uns vorstellen, ist die Existenz von nicht beziehlichen Formen,

Digitized by Google

welchen jene entsprechen, da eben der Nachweis der ersteren fortwährend die Voraussetzung der letzteren bedingt. Es gibt eine ontologische Ordnung, aus welcher die phänomenale Ordnung entspringt, die wir als Raum erkennen; es gibt eine ontologische Ordnung, aus welcher die phänomenale Ordnung entspringt, die wir als Zeit erkennen, und es gibt einen ontologischen Zusammenhang, aus welchem die phänomenale Beziehung entspringt, die wir als Unterschied erkennen.

V. Capitel.

Die Wiederbelebbarkeit der Gefühle.

§. 96.

Wie im zweiten Capitel dieses Theiles dargelegt wurde, lassen sich die Gefühle in doppelter Weise classificiren. Auf Grund ihrer Structur kann man sie in central-erregte und peripherisch-erregte eintheilen und die letzteren wieder in solche, die durch äusserliche Vorgänge, und solche, die durch innere Vorgänge peripherisch erregt wurden. Auf Grund ihrer Function aber kann man sie scheiden durch eine Linie, welche die eben erwähnte Grenze quer durchschneidet, und zwar in primäre oder lebhafte Gefühle, welche durch directe Erregung erzeugt werden, und in secundäre oder schwache Gefühle, welche durch indirecte Erregung erzeugt werden. Die eine Classe, die sogenannten Empfindungen, nennt man oft auch präsentative Gefühle, die andere Classe — die sogenannten Ideen, obgleich allerdings dieses Wort häufiger auf Gruppen von solchen angewendet wird — bekommt oft den Namen repräsentative Gefühle.

Bisher haben wir dieser Gruppirung der Gefühle, welche nicht einen Unterschied der Art, sondern einen Unterschied des Grades ins Auge fasst, noch wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Obgleich in den letzten beiden Capiteln dieser Unterschied stillschweigend anerkannt wurde — obgleich wir bei Besprechung der Relativität der Gefühle und ihrer Beziehungen genöthigt waren, einen feststehenden Zusammenhang zwischen den lebhaften Gefühlen oder den direct präsen-

Digitized by Google

tirten Empfindungen und den schwachen Gefühlen oder den Ideen, in welchen sie repräsentirt werden, als ausgemacht anzunehmen, so haben wir doch keine bestimmten Angaben hinsichtlich der Abhängigkeit der zweiten Classe von der ersten aufgestellt. Hier haben wir nun zu untersuchen, wie es kommt, dass, wenn wir lebhafte Formen von Gefühlen erfahren haben, nachher schwache Formen von Gefühlen, die ihnen ähnlich sind, auftreten. Wir haben zu untersuchen, was diese Wiederbelebbarkeit bestimmt — welche Bedingungen es sind, die das Wiederaufleben mehr oder weniger deutlich machen.*

Da nun Gefühle nur selten oder eigentlich niemals einzeln wiederbelebt werden — da die Dinge, deren wir uns erinnern, wie schon das Wort andeutet, aus Gefühlen zusammengesetzt sind, welche in bestimmten Beziehungen zu einander stehen, so ergibt sich, dass wir es bei den anzuführenden Beispielen mehr mit ganzen Gruppen von wiederbelebten Gefühlen als mit einzelnen wiederbelebten Gefühlen zu thun haben werden. Was aber von den ersteren sich sagen lässt, gilt natürlich auch stets für die letzteren.

§. 97.

Allgemein gesprochen sind Gefühle um so eher wiederbelebbar, je mehr sie beziehlich sind. Die peripherisch-erregten Gefühle von äusserem Ursprung sind leichter repräsentirbar als diejenigen von innerem Ursprung und beide lassen sich mit grösserer Leichtigkeit repräsentiren als die central-erregten Gefühle.

Im höchsten Grade beziehliche Gefühle sind die Gesichtsempfindungen und diese können auch unter allen Gefühlen am leichtesten im Denken reproducirt werden. Das Roth eines Soldatenrockes, das Blau des Himmels, das Weiss der schneebedeckten Erde können wir uns jeden Augenblick fast ohne jede Anstrengung und mit verhältnissmässig grosser Deutlichkeit in das Gedächtniss zurückrufen. Der

* Ich verwende hier lieber das Wort „Wiederbelebbarkeit" als das Wort „Wiedererlangbarkeit", weil es weniger dem Vorwurf einer Nebenbedeutung ausgesetzt ist. Irgend etwas wieder erlangen setzt einen willkürlichen Act voraus, und nennt man ein Ding wiedererlangbar, so sagt man damit, dass es etwas sei, was man sich durch einen willkürlichen Act wieder verschaffen kann. Ein grosser Theil unserer idealen Gefühle entsteht aber ohne und gar oft trotz unseres Willens. Das Wort „wiederbelebbar" aber lässt sich ebenso gut auf die idealen Gefühle, welche willkürlich, als auf diejenigen, welche unwillkürlich sind, anwenden.

Digitized by Google

Glanz eines elektrischen Lichtes kann so lebhaft vorgestellt werden, dass wir in gewissem Sinne sogar eine Art von Geblendetsein empfinden.

Ideale Gefühle von Klängen entstehen im Geiste mit fast ebenso grosser Leichtigkeit und Lebhaftigkeit. Das Abschiessen einer Kanone, das Blasen einer Trompete, ein Seufzer oder ein Zischen kann augenblicklich und sehr deutlich vorgestellt werden. — Empfindungen des Getastes und des Druckes sind, wenn auch etwas weniger leicht, doch immer noch gut und mit bedeutender Klarheit repräsentirbar. Die Weichheit und Härte, die Glätte und Rauhigkeit verschiedener Oberflächen haben ziemlich bestimmte ideale Formen, welche mit Leichtigkeit in das Bewusstsein zurückkehren. — Die weniger beziehlichen Gefühle äusseren Ursprungs — diejenigen des Geschmacks und Geruchs — sind weder so leicht noch so lebhaft zu reproduciren. An eine Farbe oder einen Ton können wir uns augenblicklich erinnern, allein ein besonderer Geschmack oder Geruch lässt sich nicht so rasch in das Gedächtniss zurückrufen und die idealen Gefühle kommen hinsichtlich ihrer Lebhaftigkeit den realen Gefühlen bei weitem nicht gleich.

Wenden wir uns nun zu den peripherisch-erregten Gefühlen von innerem Ursprung. Eine besondere Muskelanstrengung kann weder so lebhaft noch auch so bestimmt repräsentirt werden wie ein einzelner Klang oder eine einzelne Farbe, und obgleich sich ein intensiver Schmerz, den wir in einem Glied erlitten haben, mit erheblicher Deutlichkeit in das Gedächtniss zurückrufen lässt, so ist doch auch zu beachten, dass der ideale Schmerz lange nicht in dem Maasse dem realen Schmerz gleichkommt wie etwa ein erinnerter Schrei dem Bewusstsein von einem wirklichen Schrei oder wie sich der Gedanke an einen Blitz zu der wirklichen Wahrnehmung eines Blitzes verhält.

Kommen wir zu jenen peripherisch-erregten Gefühlen, zu deren Entstehung die gewöhnlichen Zustände der Eingeweide den Anlass geben, so finden wir den Grad der Wiederbelebbarkeit noch geringer. Es hält schwer, sich das Gefühl des Hungers in das Bewusstsein zurückzurufen. Allerdings ist es leicht, an die Umstände zu denken, mit welchen verbunden der Hunger auftritt; allein nach einer kräftigen Mahlzeit dürfte es doch nahezu unmöglich sein, sich auch nur in irgend welchem Grade jene Sehnsucht nach Nahrung vorzustellen, welche vor der Mahlzeit vorhanden war. Und Gleiches gilt vom Durste.

Digitized by Google

Was die central-erregten Gefühle oder die Emotionen betrifft, so lässt sich von diesen in etwas eingeschränktem Sinne dasselbe sagen. Wie schon vorher erwähnt wurde, besteht zwischen wirklichen und idealen Emotionen lange nicht die scharfe Grenze wie zwischen wirklichen und idealen Gefühlen von anderer Art. Emotionen werden erregt nicht durch physikalische Agentien selbst, sondern durch gewisse complicirte Beziehungen zwischen denselben. Daher können denn auch ideale Emotionen nur durch Repräsentation solcher complicirter Beziehungen hervorgerufen werden. Sind sie aber einmal aufgetreten, so erheben sie sich zu jedem beliebigen Grad der Lebhaftigkeit, bis sie wirkliche Emotionen werden. Was wir aber hier als dem aufgestellten Princip entsprechend besonders hervorzuheben haben, ist die Thatsache, dass sich eine Emotion nicht sofort auf gleiche Weise wiederbeleben lässt wie das Gefühl eines Lichtes oder eines Klanges. Es ist unmöglich, augenblicklich den Zustand des Zornes oder der Freude selbst in noch so schwacher Form in das Bewusstsein zu bringen. Die Repräsentation des einen sowohl wie der andern lässt sich nur dadurch erreichen, dass man sich gewisse auf die Erzeugung derselben berechnete Umstände vorstellt und bei denselben verweilt, und dies nimmt stets eine wahrnehmbare Zeit in Anspruch.

§. 98.

Die Wiederbelebbarkeit vergangener Gefühle variirt in umgekehrtem Verhältniss wie die Lebhaftigkeit der gegenwärtigen Gefühle. Dieser Gegensatz findet in gewissem Grade zwischen vergangenen und gegenwärtigen Gefühlen im allgemeinen statt, ganz besonders aber doch zwischen vergangenen und gegenwärtigen Gefühlen, welche derselben Ordnung angehören.

Beachten wir zuerst den allgemeinen Gegensatz. Jedermann weiss, dass, wenn ein erschreckender Ton oder ein überraschendes Schauspiel die Aufmerksamkeit gefangen nimmt, es nahezu unmöglich ist, dabei an irgend etwas anderes zu denken — nahezu unmöglich, bei auf andere Dinge bezüglichen Ideen zu verweilen. In der That wird das Bewusstsein ja manchmal so vollständig von den überwältigenden Eindrücken der Gegenwart erfüllt, dass sogar unsere gewohnten Ideen daraus verdrängt werden und jener Zustand herbeigeführt wird, den wir als Geistesabwesenheit bezeichnen. Weniger extreme Beispiele liefern uns die Unterbrechungen des Ganges

Digitized by Google

unserer willkürlichen Denkthätigkeit, welche durch heftige Schmerzen oder laute Geräusche hervorgerufen werden. Und dass das Ausschliessen primärer Gefühle jedenfalls die Wiederbelebung von secundären Gefühlen erleichtert, geht auch aus der verbreiteten Gewohnheit hervor, die Augen zuzumachen oder in die unbestimmte Ferne zu blicken, wenn man sich irgend etwas möglichst deutlich vorzustellen sucht.

Von besonderem Interesse sind die specielleren Gegensätze. Wir sahen in einem früheren Capitel, dass primäre Gefühle beliebiger Ordnung, während ihnen in hohem Grade das Vermögen zukommt, primäre Gefühle derselben Ordnung vom Bewusstsein auszuschliessen, doch nur ein geringes Vermögen haben, primäre Gefühle anderer Ordnungen aus dem Bewusstsein zu verbannen. Hier ist nun hervorzuheben, was sich gewissermaassen als Folgerung daraus hinstellen lässt, dass primäre Gefühle einer beliebigen Ordnung auch ein grösseres Hinderniss für secundäre Gefühle derselben Ordnung sind als für secundäre Gefühle anderer Ordnungen.

Gesichtseindrücke von grosser Deutlichkeit bieten der Einbildung von Tönen kaum einen wahrnehmbaren Widerstand dar, z. B. derjenigen, welche eine Melodie bilden. Die Wiederbelebung des Gedankens an eine gestern erkannte Person wird nur wenig vom Geschmack der Speisen gestört, die wir gerade verzehren, und ebensowenig pflegen uns die Empfindungen, welche uns die in den Händen gehaltenen Gegenstände gewähren, am Denken an solche Dinge zu verhindern, die wir gesehen oder die wir gehört, die wir geschmeckt oder gerochen haben. Allein die Töne, die wir hören, vermögen in sehr entschiedenem Grade alle anderen Töne aus dem Bewusstsein zu entfernen, an die wir zu denken wünschen. Gesichtsempfindungen bilden ein bedeutendes Hemmniss für Gesichtsideen und noch auffallendere Gegensätze bestehen zwischen den primären Gefühlen und den secundären Gefühlen niedrigerer Ordnungen.

Die Verschiedenheit des Grades dieser Gegensätze verdient wohl noch unsere besondere Aufmerksamkeit, weil sich daraus eine Verallgemeinerung ziehen lässt, die nicht ohne Bedeutung ist. Es scheint eine Regel zu sein, dass unter den am meisten beziehlichen Gefühlen die primären jeder beliebigen Ordnung im geringsten Maasse den secundären Gefühlen derselben Ordnung Widerstand leisten, dass dieser aber um so bedeutender wird, je weiter wir zu Gefühlen herabsteigen, die immer weniger und weniger beziehlich sind.

Digitized by Google

Beginnen wir mit den am meisten beziehlichen Gefühlen, so ist leicht zu bemerken, dass nur durch eine sehr intensive Gesichtsempfindung die Ideen von anderen Gesichtsempfindungen vollständig ausgeschlossen werden. So ist es z. B. unmöglich, während wir in die Sonne sehen, an grün zu denken; aber es ist ganz wohl möglich oder sogar sehr leicht, wenn wir auf eine rothe Fläche hinblicken, uns einen grünen Fleck zu denken, welcher einen Theil dieser Fläche bedeckt; und ebenso können wir mit ziemlicher Deutlichkeit uns die Farbengruppen vorstellen, welche die Erinnerung an irgend einen Gegenstand bilden, während die Netzhaut in demselben Augenblick die Farbengruppen aufnimmt, welche ganz andere wirkliche Gegenstände derselben gewähren.

Von den Gehörseindrücken ist dasselbe zu sagen. Laute Töne hindern uns, die Ideen von anderen Tönen ins Bewusstsein zu rufen, allein sie müssen schon sehr laut sein, um dies zu vermögen; und wenn wir einem Orchester lauschen, so findet man leicht, dass es während der *forte* gespielten Stellen schwierig ist, sich irgend eine andere musikalische Combination vorzustellen als die, welche man gerade hört, während dies verhältnissmässig leicht wird in den *piano* gespielten Partien.

Ziemlich das Gleiche gilt für die Tastgefühle. Die von einem lose in der Hand gehaltenen Gegenstand gewährten Empfindungen hindern uns nicht, uns der Empfindungen zu erinnern, welche wir von anderen ganz verschiedenartigen Objecten empfingen, und wir müssen einen wirklichen Gegenstand schon sehr kräftig anfassen, so dass die Empfindungen der Berührung oder vielmehr des Druckes schon beinah in schmerzhafte Empfindungen übergehen, bevor erinnerte Tastgefühle vollständig verdrängt werden.

Kommen wir endlich zu den verhältnissmässig wenig beziehlichen Gefühlen des Geschmacks- und Geruchssinnes, so finden wir diese Gegensätze noch weit stärker ausgeprägt. Während man etwas entschieden Bitteres schmeckt, kann man nicht an Süssigkeit denken. In der That hindern uns sogar Geschmäcke von ziemlich mässiger Intensität an der Vorstellung von anderen Geschmäcken und dieser Gegensatz erreicht sein Extrem bei den Eingeweideempfindungen, wo er sogar absolut zu sein scheint.

Digitized by Google

§. 99.

Unter sonst gleichen Umständen variirt die Wiederbelebbarkeit eines Gefühls entsprechend seiner Lebhaftigkeit und unter sonst gleichen Umständen variirt sie zugleich entsprechend der Zahl der Wiederholungen desselben, welche in der Erfahrung vorgekommen sind. Die Selbstverständlichkeit dieser Wahrheiten darf uns nicht daran verhindern, hier kurz darauf einzugehen.

Der Glanz eines prächtigen Sonnenuntergangs bleibt uns noch lange erinnerlich, nachdem andere schwachgefärbte Scenerien aus derselben Zeit schon vergessen worden sind. Der Ton einer Trompete lässt sich viel rascher und deutlicher vorstellen als derjenige eines Fagotts. Es ist leichter, sich des Geschmackes einer Speise zu erinnern, die intensiv sauer oder süss oder bitter ist, als des Geschmackes eines fast geschmacklosen Dinges, und ein sehr heftiger Schmerz lässt im Gedächtniss eine Spur zurück, die noch lange andauert, nachdem die von schwachen Schmerzen und Unbehaglichkeiten erzeugten Spuren längst verschwunden sind.

Wie sehr nun aber die Wiederholung selbst schwacher Gefühle eine bedeutende Wiederbelebbarkeit derselben verursachen kann, sehen wir leicht, wenn wir unsere häuslichen Erfahrungen mit weniger alltäglichen Erfahrungen vergleichen. Die Farbe der Tapete in einem Tag für Tag benützten Zimmer lässt sich, obwohl sie uns gewöhnlich ganz untergeordnet scheint, doch sehr deutlich in das Gedächtniss zurückrufen. An den Ton einer Stimme, die wir alltäglich hören, können wir viel leichter und der Wirklichkeit entsprechender zurückdenken als an denjenigen einer anderen Stimme, die nicht etwa weniger ausgeprägten Charakter besitzt, die wir aber nur ein- oder zweimal gehört haben.

Allein jene sonstigen Umstände, die wir als gleichbleibend vorausgesetzt haben, sind gewöhnlich nicht gleich. Abgesehen vom psychologischen Zustand, welcher, wie wir soeben sahen, die Wiederbelebbarkeit bedeutend beeinflusst, kommt noch der physiologische Zustand in Frage, der gleichfalls verschiedentlich darauf einwirkt. Diese Verhältnisse müssen wir nun in Betracht ziehen.

§. 100.

Der Grad der Wiederbelebbarkeit eines Gefühls hängt theilweise davon ab, in welchem Umfange das betreffende Nervencentrum

Digitized by Google

bedeutende Molecularveränderungen zu erleiden und einen erheblichen Betrag des dieselben begleitenden Gefühls zu entwickeln fähig war, als es die ursprüngliche Erregung erlitt. Mehrere Factoren wirken zusammen, um dieses Vermögen zu bestimmen. Einer derselben ist ein Zustand vollständigen Wiederersatzes. Ein anderer ist eine lebhafte Circulation. Drittens gehört dazu ein Blut, das reich ist an den sowohl zur Disintegration als zur Integration erforderlichen Materialien. Der jeweilige Antheil dieser Factoren lässt sich freilich nicht angeben, denn gewöhnlich variiren alle drei zu gleicher Zeit; jedoch kann man den Einfluss wenigstens von zweien derselben ziemlich deutlich erkennen.

Ist die Aufmerksamkeit längere Zeit von einer besonderen Classe von Eindrücken in Anspruch genommen gewesen — sind mit andern Worten die betreffenden Nervencentren durch eine andauernde Nerventhätigkeit erschöpft worden, so lassen sich die nun aufgenommenen Eindrücke nicht ebenso deutlich zurückrufen wie solche, die aufgenommen wurden, als diese Nervencentren nicht in erschöpftem Zustande waren. Sehen wir von allen Fällen ab, wo eine ganz abnorme Erregung der localen Circulation hervorgerufen war (Fälle, die wir im nächsten Abschnitte zu besprechen haben werden), so ist es eine bekannte Thatsache, dass, nachdem wir mehrere Stunden Musik gehört oder Gemälde angesehen haben, die angehäuften Empfindungen des Gehörs- oder Gesichtssinnes entweder gar nicht mehr oder wenigstens lange nicht mehr so deutlich wiederbelebbar sind als diejenigen, welche uns im Concert oder in der Gemäldegallerie zuerst entgegentraten. Nehmen wir längere Perioden unausgesetzter Thätigkeit, wenn sie auch durch kurze Ruheperioden unterbrochen wurden, so beobachten wir eine ähnliche Thatsache. Die Erfahrungen jedes Touristen liefern uns hier ein Beispiel. Seine ersten grösseren Bergaussichten kann er sich stets viel deutlicher in Gedanken wieder vorführen als die nicht minder grossartigen Aussichten, die er sah, nachdem er einen ganzen Monat lang in den Bergen gewesen war.

Dass Gefühle, die erregt wurden, als die allgemeine Circulation sehr lebhaft vor sich ging, leichter wiederbelebbar sind als solche gewöhnlicher Art, ist eine Wahrheit, die sich gleichfalls durch die verschiedensten Beispiele belegen lässt. Dahin gehören sowohl vorübergehende als dauernde Steigerungen der Circulation. — Eindrücke von ganz gewöhnlichen Dingen, an denen wir gar kein besonderes

Digitized by Google

Interesse nehmen, leben doch oft im Gedächtniss fort, während Eindrücke von viel wichtigeren oder auffallenderen Dingen daraus entschwinden; sehen wir uns aber die Umstände näher an, so finden wir sehr häufig, dass die ersteren Eindrücke empfangen wurden, als die gesammten Lebensthätigkeiten sehr angeregt waren — als Körperübungen oder Freude oder beides zugleich die Thätigkeit des Herzens sehr gehoben hatten. Dass zu den Zeiten, wo starke Emotionen die Circulation in ausnahmsweisem Grade erregt haben, die von den Dingen der Umgebung erhaltenen Gruppen von Empfindungen mit grosser Deutlichkeit oft während des ganzen Lebens wiederbelebbar sind, ist eine Thatsache, die mancher Dichter schon als einen Charakterzug der menschlichen Natur hervorgehoben hat. — Dasselbe, was von diesen rascheren Variationen der Herzthätigkeit gilt, gilt auch für ihre langsameren Variationen. Die Aufnahmefähigkeit für Eindrücke ist gross während jener Lebensabschnitte, wo das Blut in vollen und raschen Strömen im Körper herumgetrieben wird. An Gefühle peripherischen oder centralen Ursprungs, die wir in der Jugend erfahren haben, erinnern wir uns noch lange nachher, und so lange die Kräfte des Mannesalters anhalten, lassen auch die Empfindungen und Erregungen dauernde Spuren hinter sich.

Ebenso auffällig oder noch auffälliger ist die entgegengesetzte Thatsache, dass die Wiederbelebbarkeit von Gefühlen, die während eines Zustandes der Schwäche erregt wurden, verhältnissmässig gering ist. Am deutlichsten zeigen dies die Wirkungen einer herabgestimmten Circulation, mag dieselbe durch Krankheit oder durch Alter verursacht gewesen sein. — Die langsamere Thätigkeit des Herzens, welche eine gewaltige Nervenerschöpfung begleitet, hat unter anderem auch eine ausgesprochene Abnahme der allgemeinen Empfindlichkeit zur Folge. Dinge, die wir während solcher Zeiten sehen, sprechen oder hören, werden sehr rasch, oft in wenigen Tagen vergessen. Selbst die verminderte Lebensthätigkeit, die man als grosse Ermüdung bezeichnet, charakterisirt sich durch ein vermindertes Vermögen, die Eindrücke zurückzuhalten. — Kommen wir endlich zu jener Ermattung der Circulation, welche gegen Ende des Lebens auftritt, so finden wir noch reichlichere Beispiele. Ganz allmählich, sowie die allgemeine Lebenskraft abnimmt, beginnt auch das Gedächtniss immer mehr uns zu verlassen. Die Erfahrungen des letzten Monats oder der letzten Woche, ja selbst des gestrigen Tages sind nicht wieder zu beleben und in den Endstadien des

Digitized by Google

körperlichen Zerfalls findet man, dass Dinge, die nur wenige Minuten vorher angesehen, oder Töne, die unmittelbar vorher gehört wurden, keinerlei Spur hinterlassen haben.

Man darf mit gutem Grund annehmen, dass unabhängig von der allgemeinen Circulation ausserdem noch Steigerungen und Herabsetzungen des Kreislaufes im Gehirn, mögen sie normal oder auf abnorme Weise erzeugt sein, gleichfalls den Grad der Wiederbelebbarkeit der erfahrenen Gefühle bedeutend beeinflussen.

§. 101.

Selbst wenn wir nun annehmen, dass alle die Umstände, unter welchen eine Erregung ursprünglich stattfand, dieselben bleiben, so variirt der Grad der Wiederbelebbarkeit des dabei erzeugten Gefühls doch noch entsprechend den physiologischen Bedingungen, die stattfinden, wenn die Wiederbelebung erfolgt oder versucht wird. Unter sonst gleichen Verhältnissen lässt sich ein gegebenes Gefühl der Vergangenheit in demselben Maasse lebhaft oder schwach oder gar nicht mehr in das Gedächtniss zurückrufen, als das betreffende Nervencentrum in dem Augenblick, wo die Rückerinnerung stattfindet, sich gut erholt hatte und reichlich mit Blut versehen war oder nicht. Die zum Beweis dieses Satzes anführbaren Zeugnisse sind allerdings zumeist mit den zum Beweis des vorigen Satzes angeführten verwickelt, allein einige lassen sich doch selbständig hervorheben.

In dem Zustand der Fröhlichkeit, welcher durch gute Nahrung und gesteigerte Circulation eintritt, kann man leicht beobachten, dass das Gedächtniss schärfer ist als gewöhnlich. Ideen strömen uns reichlich zu ohne jede Anstrengung. Ebenso verursacht die Gefässerregung, welche durch Emotionen verursacht wird, vorausgesetzt, dass sie nicht jenen übermässigen Grad erreicht, wo sie das Herz erschöpft, einen Erguss ungewöhnlich lebhafter Ideen — so lebhafter Ideen, dass sie manchmal, wie z. B. in grosser Angst, für Wirklichkeit gehalten werden.

Inwiefern sich eine geringere Wiederbelebbarkeit von ursprünglich starken Gefühlen mit einer geschwächten Circulation verbindet, wird von Jedem bezeugt werden können, der einmal durch lange Krankheit erschöpft wurde. Auch sehr nervöse Personen, bei welchen die Thätigkeit des Herzens bedeutend verlangsamt ist, beklagen sich in der Regel über Gedächtnissschwäche und Unfähigkeit zum

Digitized by Google

Denken — Symptome, welche sich in demselben Maasse verlieren, als die natürliche Geschwindigkeit der Circulation wieder gewonnen wird. — Namentlich im höheren Alter jedoch macht sich am häufigsten jene Beziehung zwischen ungenügender Circulation und herabgesetzter Wiederbelebbarkeit von Gefühlen geltend, die in ganz genügendem Grade aufgenommen worden waren. Das Vermögen, sich im mittleren oder höheren Lebensalter empfangene Erfahrungen in das Gedächtniss zurückzurufen, pflegt am ersten zu schwinden, sobald die Lebensenergie zu sinken beginnt; bald lassen sich aber auch Erfahrungen, die man während des jugendlichen Lebens aufgenommen hat, als die Lebensenergie am höchsten war, nicht mehr deutlich reproduciren.

Es mag hier beigefügt werden, dass Variationen der localen Circulation so gut wie die der allgemeinen Circulation ebenfalls die Fähigkeit der Wiederbelebung von Gefühlen beeinflussen. Die Täuschungen des Deliriums liefern ein Beispiel von der ausserordentlichen Lebhaftigkeit, bis zu welcher sich wiederbelebte Gefühle steigern können, wenn die Gehirncirculation übermässig stark ist, und der Verlust des Bewusstseins, welcher durch Gehirnanämie hervorgerufen wird, ist ein Beispiel des entgegengesetzten Resultats.

§. 102.

Natürlich ist auch die Qualität nicht minder wie die Quantität des Blutes ein Factor, der gleichfalls die Lebhaftigkeit modificirt, mit welcher ein Eindruck zurückbehalten wird, und die Leichtigkeit, mit welcher er zurückgerufen werden kann. Der Einfluss dieses Factors hat zweifellos einen bedeutenden Antheil an dem Entstehen mancher der Wirkungen, welche oben den Variationen in der Circulation zugeschrieben wurden, denn im allgemeinen steigt und fällt ja die Qualität des Blutes in gleichem Sinne mit der Lebhaftigkeit seiner Fortbewegung. Abnorme Abweichungen jedoch zeigen uns, dass die Qualität auch ihre besonderen Wirkungen hat.

Ist der Kreislauf durch Reizmittel künstlich gesteigert worden, so erfolgt ein leichter und rascher Zufluss der Gedanken, was zu einem Zustand führt, in dem wir einen Menschen gern als ungewöhnlich glänzend und geistreich bezeichnen. Und wird die Erregung durch besondere Mittel, wie z. B. Opium und Haschisch verursacht, so kommen die wiederbelebten Eindrücke der früher gesehenen und gehörten Dinge an Lebhaftigkeit den ursprünglichen Eindrücken sehr nahe.

Digitized by Google

Bei geisteskranken Personen finden wir eine andere Classe von Beispielen. Dass bei solchen irgend welche abnorme Qualität des Blutes vorhanden ist, dürfte wohl jetzt als allgemein anerkannte Ansicht gelten, und dieser abnormen Qualität darf man denn auch jene ungehörige Lebhaftigkeit der repräsentativen Gefühle zuschreiben, welche die Verwechslung derselben mit präsentativen Gefühlen verursacht.

Diese extremen Fälle verbürgen uns die Richtigkeit der Annahme, dass in der Wiederbelebbarkeit der Gefühle auch zahlreiche geringere Variationen vorkommen, in Begleitung jener geringen Variationen in der Qualität des Blutes, welche durch Verschiedenheiten in der Thätigkeit der Eingeweide und in der Zufuhr von Nahrung und Sauerstoff verursacht werden.

§. 103.

Die Übereinstimmung dieser einzelnen a posteriori gewonnenen Schlüsse mit den a priorischen Folgerungen, welche aus den Grundthatsachen der Psychologie hergeleitet wurden, bedarf nun noch einer näheren Beleuchtung.

Die Thatsache, dass Gefühle irgend welcher Ordnung die Ideen derselben Ordnung vollständiger auszuschliessen streben als Ideen anderer Ordnungen, lässt sich von vornherein erwarten, wenn wirklich einzelne Bündel von Nervenfasern und Gruppen von Nervenzellen die Werkzeuge besonderer Ordnungen von Gefühlen sind. Denn während die betreffenden Gebilde jene molecularen Veränderungen erleiden, als deren Correlativa lebhafte Gefühle auftreten, können offenbar alle anderen Molecularveränderungen, deren Correlativa nur schwache Gefühle sind, dabei nur unvollkommen durchgeführt werden. Überdies lässt sich hiebei erkennen, warum diese Ausschliessung weiter geht bei den unbeziehlichen Ordnungen von Gefühlen als bei den beziehlichen, da ja eine Ordnung von Gefühlen, je beziehlicher sie ist, auch ein entsprechend complicirteres Nervencentrum haben muss; in demselben Maasse aber, als ein Nervencentrum complicirt wird, ist auch um so eher die Möglichkeit gegeben, dass ein Theil desselben auf die eine Weise beschäftigt sein kann, während ein anderer Theil von etwas anderem in Anspruch genommen wird.

Dass lebhafte Thätigkeiten in unserer Umgebung Gefühle erzeugen, die deutlicher wiederbelebbar sind als die durch schwache

Digitized by Google

Thätigkeiten der Umgebung erzeugten, ist gleichfalls eine Thatsache, welche sich aus den physiologischen Prämissen erschliessen lässt. Denn da lebhafte Vorgänge in der Aussenwelt auch starke Nervenentladungen und einen hohen Betrag jener centralen Molecularveränderungen hervorrufen, deren Correlativa die Gefühle sind, so ist klar, dass sie auch in hohem Grade jene Structurveränderungen erzeugen müssen, auf denen, welcher Art dieselben immer sein mögen, die Wiederbelebbarkeit der Gefühle beruht.

Ebenso leicht ergibt sich, dass jene Steigerungen der Lebensthätigkeit, die solche Structurveränderungen erleichtern und den raschen Ablauf der Ernährungsvorgänge unterstützen, durch welche die Organe fortwährend hiezu geschickt gemacht werden, eine leichte Wiederbelebbarkeit der früher erfahrenen Gefühle im Gefolge haben müssen, während natürlich eine Herabsetzung der Lebensenergie die umgekehrte Wirkung hat.

VI. Capitel.

Die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen zwischen den Gefühlen.

§. 104.

Ein grosser Theil dessen, was im letzten Capitel zur Erläuterung der darin ausgesprochenen Sätze gesagt wurde, dient auch zur Erläuterung der in diesem Capitel darzulegenden, jenen entsprechenden Behauptungen. Da sich der Geist aus Gefühlen und aus Beziehungen zwischen Gefühlen zusammensetzt und da jeder geistige Act beiderlei Arten von Componenten voraussetzt, so ergibt sich von selbst, dass, wenn man die Wiederbelebbarkeit der Gefühle und deren Modification durch verschiedene Bedingungen erläutert hat, damit zugleich auch die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen zwischen Gefühlen erläutert worden ist.

Nichtsdestoweniger sind doch einige Wahrheiten auszusprechen, die im letzten Capitel nur stillschweigend vorausgesetzt wurden, und andere, die nicht einmal von ferne angedeutet werden konnten.

Digitized by Google

Denn obgleich die Wiederbelebung eines Gefühls auch die Wiederbelebung der Beziehungen bedingt, in welchen dasselbe ursprünglich erfahren wurde, und obgleich die Wiederbelebung einer Gruppe von Gefühlen, die eine gewöhnliche Idee darstellen, auch die Wiederbelebung eines ganzen Netzwerkes von Beziehungen bedingt, in welchen die Gefühle zu einander standen, so ist doch mit der Anerkennung dieser Thatsachen noch nicht die fernere Thatsache gegeben, dass Beziehungen sich in bedeutendem Maasse von den auf einander bezogenen Gefühlen ablösen und für sich allein wiederbeleben lassen. Ganz verschiedenartige Paare von Eindrücken können zu einander in derselben Beziehung der Co-existenz stehen; eine Folgebeziehung kann Eindrücke bald von dieser, bald von jener Ordnung zusammenhalten und Unterschiede von gleichem Grade können hier zwischen Eindrücken der einen und dort zwischen Eindrücken einer ganz anderen Art auftreten; aus alledem aber folgt, dass Beziehungen der Co-existenz, der Folge und des Unterschiedes sich in der That von den einzelnen Paaren von Eindrücken sondern lassen und eine quasi unabhängige Existenz erlangen. Ihre Unabhängigkeit wird niemals vollständig, denn eine Beziehung kann ja nicht vorgestellt werden ohne ihre beiden auf einander bezogenen Elemente. Ist sie aber den Elementen sämmtlicher Ordnungen gemeinsam, so kann sie auch abgelöst von den Elementen irgend einer einzelnen Ordnung vorgestellt werden — ihre Elemente lassen sich im Bewusstsein verändern, ohne dass sie selbst verändert würde, und so gewinnt sie eine Art von Wiederbelebbarkeit, die soweit von jedem einzelnen Element unabhängig ist, dass sie in täuschender Weise den Anschein bekommt, von allen Einzelelementen unabhängig dazustehen.

Unsere vorliegende Aufgabe ist es somit, die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen in Hinsicht auf ihre geringere oder grössere Ablösbarkeit von den bezogenen Gefühlen zu betrachten. Obgleich die mannichfaltigen Denkformen, unter welchen unsere Gefühle präsentirt und repräsentirt werden, nicht ohne einen bestimmten Inhalt existiren können, so lässt sich doch dieser Inhalt zum grössten Theil daraus verdrängen, und wir haben nun zu beachten, wie diese verhältnissmässig leeren Formen sich mit Rücksicht auf ihre Wiederbelebbarkeit verhalten können, jenachdem sie von verschiedenen psychologischen und physiologischen Bedingungen beeinflusst werden.

Digitized by Google

§. 105.

Beziehungen im allgemeinen sind leichter wiederzubeleben als Gefühle im allgemeinen. Mag es sich um eine zusammengesetzte Beziehung der Co-existenz oder der Folge oder des Unterschiedes handeln, stets finden wir, dass die Beziehungen deutlich repräsentirbar sind und im Gedächtniss länger andauern als ihre Elemente.

Natürlich tritt diese Wahrheit am wenigsten auffallend bei den am meisten beziehlichen Gefühlen hervor, weil diese selbst am leichtesten wiederbelebbar sind und somit ein verhältnissmässig geringer Spielraum für den Unterschied zwischen ihrer Wiederbelebbarkeit und derjenigen der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen übrig bleibt. Immerhin lässt sich auch hier ein gewisser Unterschied wahrnehmen. Wenn wir uns ein in der Kindheit bewohntes Zimmer ins Gedächtniss zurückrufen, so treten augenblicklich die relativen Lagen der Thüre, der Fenster, des Ofens im Bewusstsein auf; wir können dabei an einige der zugehörigen Farben zurückdenken oder nicht, allein sobald wir es thun, so geschieht es nur durch einen nachfolgenden Act. — Gleiches zeigt sich auch bei den durch das Tastgefühl erlangten co-existirenden Eindrücken, deren wir uns im ganzen z. B. unter der Form eines Messerheftes erinnern. Die Combination derselben, welche die Vorstellung von seiner Form ausmacht, kehrt leichter ins Gedächtniss zurück als die besondere Intensität jedes einzelnen Druckes gegen dasselbe oder die besonderen Gefühle der Kälte bei dem Berühren desselben.

Bei Beziehungen der Folge, wie sie die Gehörsempfindungen aufweisen, tritt dieser Gegensatz noch schärfer ausgeprägt hervor. Die meisten Menschen finden es sehr schwierig, ein Lied mit dem richtigen Tone zu beginnen. Ohne Mithilfe eines Instrumentes wird die erste Note oft um eine Terz oder selbst um eine Quinte zu hoch oder zu tief genommen. Die Dauer der ersten Note aber wird viel genauer behalten. Obgleich der Tact, in welchem das ganze Lied gesungen wird, etwas rascher oder langsamer sein kann als der Tact, in welchem es ursprünglich gehört wurde, so ist diese Abweichung doch nicht so bedeutend wie die hinsichtlich der Höhe des Tones. Ferner ist zu beachten, was auf dasselbe Resultat hinweist, dass man sich wohl den Rhythmus einer Melodie in Gedanken mit grosser Genauigkeit zu wiederholen vermag, sich aber nicht

Digitized by Google

daran zu erfreuen im stande ist, mit eben so grosser Genauigkeit den reichen Wohlklang der Töne ins Gedächtniss zurückzurufen, in welchem man das Lied vortragen gehört hat.

Steigen wir zu den am wenigsten beziehlichen Gefühlen herab, so wird die grössere Wiederbelebbarkeit ihrer Beziehungen, verglichen mit derjenigen ihrer einzelnen Elemente, sehr auffallend. Wir erinnern uns lange Zeit mit grosser Genauigkeit des Ortes, wo wir einen lebhaften Schmerz empfanden, obgleich der Schmerz selbst lange nicht mehr mit seiner ursprünglichen Schärfe sich repräsentiren lässt, und war der Schmerz ein stossweise wiederkehrender, so können wir auch seine Intervalle mit annähernder Genauigkeit ins Gedächtniss zurückrufen. — Dasselbe zeigt sich auch in betreff der centralen Gefühle. Die Reihenfolge gewisser lebhafter Emotionen, die wir gestern erlebten, ist leichter zu reproduciren als die Emotionen selbst. Nicht anders verhält es sich mit der Beziehung jeder Emotion zu ihren Antecedentien. Die Umstände, unter denen wir zornig waren, lassen sich augenblicklich im Bewusstsein repräsentiren, der Zorn selbst aber gestattet eine solche augenblickliche Reproduction nicht.

Es verdient näher untersucht zu werden, ob die Möglichkeit des ausgedehnten und complicirten Denkens nicht theilweise von dieser grösseren Wiederbelebbarkeit der Beziehungen in Vergleich mit derjenigen ihrer Elemente abhängt. Wir gehen beim Denken gewöhnlich von einer Vorstellung zur andern über, wobei wir kurz das Wesentliche an jeder einzelnen erkennen — die wesentlichen Beziehungen nämlich ihrer Elemente zu einander und zu anderen Dingen. Wenn nun auch die Gefühle, zwischen denen alle diese Beziehungen stattfinden, im Bewusstsein mit ebenso grosser Schnelligkeit und Lebhaftigkeit aufträten, so würde das Bewusstsein dergestalt mit Materialien überhäuft werden, dass verwickelte Denkprocesse dadurch bedeutend verhindert, wenn nicht ganz unmöglich gemacht werden müssten.

§. 106.

Wie die verschiedenen Arten der Gefühle mehr oder weniger beziehlicher Natur sind, so auch in gewissem Sinne die verschiedenen Arten der Beziehungen zwischen denselben. Denn ebenso wie manche Arten der Gefühle eher in Beziehungen zu einander zu treten vermögen als andere Arten, so kommt ein derartiger

Digitized by Google

Unterschied auch zwischen manchen Arten der Beziehungen vor. Verstehen wir den Ausdruck in diesem Sinne, so können wir sagen, dass die am meisten beziehlichen unter den Beziehungen diejenigen der Gleichzeitigkeit sind. Gleichzeitigkeiten können in dreifacher Zusammensetzung auftreten und finden sich in der That auch so in den meisten Denkacten: die Eindrücke werden in jenen dreifachen Beziehungen der Lage, welche mit der Vorstellung vom Raume gegeben sind, präsentirt und repräsentirt. Die Folgen sind schon viel weniger beziehlich, denn sie können nicht in drei Richtungen auf einmal, sondern nur in einer Richtung in Beziehung zu einander treten. Successive Zeiträume stehen in Beziehung zu einander als grösser oder kleiner oder gleich und in den einzelnen Schlägen und Tacten der Musik setzen sich diese Relationen der Gleichheit und des Unterschiedes in Bezug auf die Zeitabschnitte selbst wieder zu anderen Relationen zusammen — zu Relationen jedoch, die immer wieder im wesentlichen einen reihenartigen Charakter behalten. Die am wenigsten beziehlichen unter allen Relationen sind die primären — diejenigen des Unterschiedes; denn obgleich diese in Beziehung zu einander treten, so oft wir zwei Unterschiede als dem Grade nach gleich oder mehr oder weniger ungleich betrachten, so treten sie doch (ausser im Gebiete der höheren Mathematik) nicht in weiter zusammengesetzte Beziehungen zu einander als die ebengenannten.

Diese Aufzählung der verschiedenen Classen der Beziehungen nach ihrem mehr oder weniger beziehlichen Charakter leitet uns zu der Thatsache über, welche hier festzustellen ist, dass, gerade wie die am meisten beziehlichen Gefühle auch am ehesten wiederbelebbar sind, so auch die am meisten beziehlichen Relationen die grösste Wiederbelebbarkeit zeigen. Beziehungen der Gleichzeitigkeit besitzen, gleichviel ob wir irgend eine besondere Gruppe derselben nehmen, welche die Wahrnehmung einer Form ausmacht, oder das Aggregat derselben, aus dem sich das Bewusstsein vom Raume aufbaut, stets eine Wiederbelebbarkeit, welche diejenige aller übrigen Beziehungen weit übersteigt. Wir brauchen uns wenig oder gar nicht anzustrengen, um uns mit der grössten Deutlichkeit Entfernungen, Richtungen, Grössen, Gestalten und Anordnungen verschiedener Gegenstände zu denken, und diese mannichfaltig zusammengesetzten Beziehungen stellen wir uns als ein Gerüstwerk vor, das wir ebensogut von anderen Gegenständen eingenommen oder

Digitized by Google

vollständig leer zu denken vermögen. Die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen der Gleichzeitigkeit geht ja soweit, dass sie niemals vollständig unterdrückt werden können: eine mehr oder weniger umfangreiche Gruppe derselben bildet, theilweise von bestimmten Formen erfüllt, theilweise leer, stets ein unaustilgbares Element des Bewusstseins.

Beziehungen der Folge, die weniger beziehlich sind als diejenigen der Co-existenz, sind auch weniger leicht wiederbelebbar. Obgleich es richtig ist, dass die Beziehungen der Folge in der Form, in welcher sie zu der abstracten Vorstellung von Zeit organisirt sind, ebensowenig vollständig aus dem Bewusstsein ausgeschlossen werden können als diejenigen der Gleichzeitigkeit, so bilden sie doch in dieser Abstraction kein so vorherrschendes Element des Bewusstseins: das integrirte Aggregat der Raumbeziehungen, wie es gewöhnlich dem Denken gegenwärtig ist, erscheint viel grösser und viel deutlicher als das integrirte Aggregat der Zeitbeziehungen. Ausserdem lässt sich leicht beobachten, dass auch einzelne Raumbeziehungen viel deutlicher und genauer repräsentirt werden als einzelne Zeitbeziehungen. Wir vermögen mit viel grösserer Präcision eine Länge von einem Zoll oder einem Fuss abzuschätzen als anzugeben, ob die Länge eines Zeitintervalls nur eine oder ob sie zehn Minuten betragen habe.

Einfache Beziehungen des Unterschiedes (diejenigen zwischen den Gefühlen) lassen sich weder so leicht noch so genau wiederbeleben wie die Beziehungen des Unterschiedes zwischen Gleichzeitigkeiten oder Folgen, noch auch wie die Beziehungen der Gleichzeitigkeit und der Folge selbst. Wir vermögen uns besser des gegenseitigen Verhältnisses zwischen zwei Längenmaassen zu erinnern, die wir gleichzeitig beobachteten, und können mit grösserer Richtigkeit in unseren Gedanken das Verhältniss zwischen den verschiedenen Rhythmen der Bewegungen in einer Maschine reproduciren, als wir uns den Grad des Gegensatzes zwischen zwei kürzlich beobachteten Lichtquellen oder zwei emporgehobenen Gewichten ins Gedächtniss zurückzurufen im stande sind; und wo vollends die Unterschiede sich auf unbeziehliche Gefühle erstrecken, wie Geschmack, Geruch und Eingeweideempfindungen, da können wir dieselben nur ganz unbestimmt wiederbeleben.

Digitized by Google

§. 107.

Wie die präsentirten Gefühle die Repräsentation anderer Gefühle hindern, so hindern auch präsentirte Beziehungen die Repräsentation anderer Beziehungen, jedoch in geringerem Grade. Es verhält sich ferner mit den Beziehungen ebenso wie mit den Gefühlen auch in der Hinsicht, dass der Gegensatz zwischen präsentirten und repräsentirten schärfer hervortritt bei solchen derselben Ordnung als bei solchen verschiedener Ordnung. Übergehen wir alle überflüssigen Beispiele, so wird die Anführung einiger bezeichnender Charaktere genügen.

Was die am meisten beziehlichen Beziehungen betrifft, so verhindert hier gerade wie bei den am meisten beziehlichen Gefühlen das Gegenwärtige im geringsten Grade die Erinnerung an das Vergangene, und ebenso finden wir, dass präsentirte Beziehungen im geringsten Grade störend auf die Repräsentation von Beziehungen derselben Ordnung einwirken. Gesichtsbeziehungen, gleichgiltig wie lebhaft wir dieselben empfunden haben, schliessen doch niemals andere Gesichtsbeziehungen, an die wir gerade zu denken wünschen, absolut aus dem Bewusstsein aus. Wir sahen, dass wohl eine sehr intensive Gesichtsempfindung uns zeitweilig verhindern kann, eine andere Gesichtsempfindung in das Gedächtniss zurückzurufen; allein wenn es auch unmöglich ist, in die Sonne zu blicken und dabei an grün zu denken, so kann man sich doch ganz leicht dabei ein Quadrat vorstellen. Ebenso zeigt der einfachste Versuch, dass, während man bei der Betrachtung irgend einer Scene an ein anderes Schauspiel denkt, hiebei die Gruppirung seine einzelnen Theile leichter reproducirt werden kann als seine Farben.

Beziehungen der Folge zeigen uns, wie sie viel weniger beziehlich sind, so auch eine grössere gegenseitige Störung der Erinnerung an das Vergangene durch das Gegenwärtige. Obgleich wir, während wir eine Gestalt betrachten, leicht an eine andere denken können, die von derselben vollständig verschieden ist, so vermögen wir uns doch nur mit Schwierigkeit oder überhaupt nicht eine rhythmische Combination von Intervallen in das Gedächtniss zu rufen, die vollständig abweicht von einer anderen, welcher wir gerade lauschen. So z. B. können wir nicht die Bewegung einer Melodie im $^3/_4$ Tact in das Bewusstsein einführen, während wir eine Melodie im $^4/_4$ Tact singen hören. Ist der gehörte Rhythmus sehr einfacher Natur, wie

Digitized by Google

z. B. das Schlagen der Ruder beim Rudern, so ist es allerdings möglich, dabei an irgend einen complicirten, durchaus davon abweichenden Rhythmus zu denken, aber nur der geschulte Musiker vermag gleichzeitig seine Aufmerksamkeit auf reale und ideale Rhythmen zu richten, die beide complicirter Natur und wesentlich verschieden von einander sind.

Es ist einleuchtend, dass präsentirte Beziehungen des Unterschiedes zwischen einfachen Gefühlen noch weit mehr den Eintritt von repräsentirten Beziehungen des Unterschiedes zwischen einfachen Gefühlen in das Bewusstsein unmöglich machen — ganz besonders da, wo diese Unterschiede zwischen Gefühlen derselben Ordnung stattfinden.

§. 108.

Als hier sich anschliessende Wahrheit (deren Gegenstück in dem Capitel über die Wiederbelebbarkeit der Gefühle hätte erwähnt werden müssen) ist noch anzuführen, dass die Repräsentation jeder beliebigen Beziehung gehindert wird durch die Gegenwart anderer repräsentirter Beziehungen im Bewusstsein und dass dieses Hinderniss sehr gross oder geradezu unübersteiglich ist, wo zwei Gruppen von Beziehungen zu derselben Ordnung gehören, dagegen verhältnissmässig klein erscheint, wenn sie verschiedener Ordnung sind. Die am meisten beziehlichen unter den Beziehungen lassen sich in Gedanken gleichsam übereinanderschichten, eine Gruppe über die andere. Wir können uns die Umrisse eines Gesichtes vorstellen und dann, ohne das Bewusstsein davon zu verlieren, an eine geometrische Figur denken, die sich auf demselben Gesichtsfeld abzeichnet. Wir vermögen jedoch nicht in gleicher Weise mit verschiedenen Gruppen von Folgen zu verfahren. Der Rhythmus eines Liedes, das uns augenblicklich in Anspruch nimmt und das wir vergebens los zu werden versuchen, indem wir an irgend etwas anderes denken, lässt sich mit Erfolg vertreiben, wenn wir in Gedanken eine andere Melodie wiederholen.

Sind aber die Beziehungen verschiedener Art, so zeigt ihre Repräsentation nur ein geringes Vermögen der gegenseitigen Ausschliessung. Wir erkennen dies schon in den eben angezogenen Fällen, denn das Liedchen, das uns verfolgt, läuft ungestört durch unser Bewusstsein, während wir an alle möglichen Orte, Handlungen, Geschäfte, Verhältnisse u. s. w. denken. Dadurch erklärt

Digitized by Google

sich auch das häufige Fehlschlagen des bekannten Receptes, sich Schlaf zu verschaffen, wenn man erregt ist, nämlich zu zählen; denn nach kurzer Zeit wird das Zählen nahezu automatisch und wird fortgeführt, während sich das Bewusstsein immer noch hauptsächlich mit den aufregenden Gedanken beschäftigt.

§. 109.

Von den geistigen Zuständen, welche die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen afficiren, wollen wir nun zu den physikalischen Bedingungen übergehen, welche auf ihre Wiederbelebbarkeit Einfluss haben. Wie zu erwarten war, gelten dieselben in gleichem Maasse wie für die Gefühle, so auch für die Beziehungen zwischen den Gefühlen. Wir brauchen daher ihren Einfluss nicht so ausführlich wie zuvor zu verfolgen; ein einziges Beispiel für jede derselben wird genügen.

Zum Beweis, dass Beziehungen, die im Bewusstsein zu einer Zeit hergestellt wurden, als die Nervencentren durch lange fortgesetzte Thätigkeit erschöpft waren, nur eine verhältnissmässig geringe Wiederbelebbarkeit besitzen, führe ich die bekannte Erfahrung an, dass die durch blosses „Büffeln" erlangten Kenntnisse bald wieder verloren gehen. Dass Beziehungen, die Eindruck auf uns machten, als der Kreislauf sehr lebhaft war, leichter wiederbelebbar sind, als wenn dieselben bei matter Herzthätigkeit aufgenommen wurden, erkennen wir in der schwindenden Aufnahmefähigkeit des Alters. In der Jugend und im ersten Mannesalter kann man sich leicht die mannichfaltigen Erlebnisse einer ganzen Reihe von kürzlich vergangenen Tagen in das Gedächtniss zurückrufen und man befindet sich fast nie in Zweifel darüber, den wievielten des Monats wir haben. Mit dem Alterwerden und der Ermattung der Herzthätigkeit aber schwinden auch diese Beziehungen der jüngst vergangenen Zeiten und Thätigkeiten rasch dahin. — Ebenso werden Beziehungen, die uns trafen, als der Kreislauf lebhaft war, und deren wir uns einst leicht erinnerten, nur schwer erinnerlich, sobald die Circulation irgendwie abnorm schwach geworden ist. So ist es ein gewöhnliches Symptom bei nervösen Personen, dass sie beim Buchstabiren ganz einfacher Worte Fehler machen, und im Zustande äusserster Erschöpfung vergessen solche Personen ebenso wie von schwerer Krankheit Heimgesuchte oft vollständig, wo sie sind und sogar wer sie sind.

Digitized by Google

Die Qualität sowohl wie die Quantität des Blutes hat einen wichtigen Einfluss. Die schon vorhin zur Erläuterung der Relativität der Beziehungen erwähnte Thatsache mag hier noch einmal zur Erläuterung der auf diese Weise verursachten Variationen ihrer Wiederbelebbarkeit angeführt werden — die Thatsache nämlich, dass Opium höchst intensive und übermässig gesteigerte Repräsentationen von Räumen und Zeiten veranlasst.

§. 110.

Vergleichen wir nun diese subjectiven Wahrheiten wieder mit den objectiven Wahrheiten, die uns das Nervensystem darbot, so können wir auch hier wie in anderen Fällen eine allgemeine Übereinstimmung zwischen denselben nachweisen.

Dass Beziehungen irgend welcher Art, mögen sie präsentirt oder repräsentirt sein, die Repräsentation von Beziehungen derselben Art bedeutend hemmen oder vollständig verhindern, dagegen die Repräsentation von Beziehungen anderer Arten viel weniger oder gar nicht hemmen, liess sich schon aus den Grundlagen ableiten, von denen wir ausgegangen waren. Wenn sich durch einen Plexus von Nervenfasern die besondere Gruppe von Nervenentladungen fortpflanzt, welche physikalisch dem entspricht, was psychisch als eine bestimmte Gruppe von wahrgenommenen oder vorgestellten Beziehungen erscheint, so wird dadurch ein wesentliches Hinderniss für die gleichzeitige Fortpflanzung einer anderen Gruppe von Nervenentladungen, welche einer anderen Gruppe von vorgestellten Beziehungen entspricht, durch dieselben Nerven gesetzt. Ein anderer, davon getrennter Nervenplexus aber, dessen Entladungen in ähnlichem Verhältniss zu Beziehungen einer anderen Art stehen, kann gleichzeitig erregt werden, ohne dass eine solche Verwirrung hervorgerufen wird, und kann dem Bewusstsein seine theilweise selbständigen Reihen von Ideen darbieten — theilweise selbständig, wie wir sagen müssen, weil doch die Thätigkeiten der beiden Plexus in demselben gemeinsamen Centrum coordinirt werden müssen (denn sonst würden ja die entsprechenden Ideen nicht zu einem und demselben Bewusstsein gehören) und deshalb stets wenigstens eine gewisse gegenseitige Störung stattfinden muss.

Dass die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen entsprechend dem Zustand des Wiederersatzes der Nervencentren und der Blutzufuhr zu denselben wechselt, ist gleichfalls eine mit den physiologischen

Digitized by Google

Folgerungen im Einklang stehende Thatsache. Denn mag es nun ein lebhafter Wiederersatz oder reichlicher Blutvorrath oder eine specielle Beschaffenheit des Blutes sein, was gerade zu einer mächtigen Nervenentladung durch einen Nervenplexus führt, dessen physische Veränderungen den psychischen Veränderungen entsprechen, die wir als bestimmte Beziehungen erkennen, — jedenfalls ist klar, dass dieselben eine entsprechende Lebhaftigkeit der Beziehungen verursachen müssen, dass sie sowohl dem Bewusstsein von den bekannten Beziehungen der ganzen Gruppe eine grosse Deutlichkeit verleihen, als auch zugleich jene entfernteren und weniger häufig wiederholten Beziehungen der Gruppe in das Bewusstsein einführen werden, welche durch schwache Nervenentladungen überhaupt gar nicht zum Bewusstsein hätten gelangen können.

VII. Capitel.

Die Associabilität der Gefühle.

§. 111.

In den vorhergehenden Capiteln hatten wir schon beiläufig öfter die Erscheinungen zu erwähnen, welche man gewöhnlich unter dem Namen Association zusammenstellt. Als die Zusammensetzung des Geistes dargelegt wurde, sahen wir, dass die Gefühle in verschiedenen Bewusstseinsabschnitten in ungleichem Grade unter einander zusammenhängen; was aber dort als Zusammenhang beschrieben wurde, lässt sich ebensogut auch als Association darstellen. Und vor kurzem noch, im Capitel über die Wiederbelebbarkeit der Gefühle, wurde stillschweigend schon Manches hinsichtlich der Associabilität der Gefühle eingeflochten, da unter sonst gleichen Verhältnissen die Wiederbelebbarkeit in gleichem Sinn variirt wie die Associabilität.

Obgleich wir nun also zahlreiche Sätze von bereits erledigten Standpunkten aus betrachtet haben, müssen wir nichtsdestoweniger von einem weiter vorgeschrittenen Standpunkte aus noch einen kurzen Blick auf dieselben werfen, bevor wir dazu übergehen, weitere Thatsachen ins Auge zu fassen, welche die Überschrift dieses Capitels gleichfalls mit umfasst.

Digitized by Google

§. 112.

Wir theilten die Gefühle ein in die centralen, die man gewöhnlich Emotionen, und in die peripherischen, die man gewöhnlich Empfindungen nennt, welche letzteren abermals unterabgetheilt wurden in die innerlich hervorgerufenen, die wir wohl am besten als entoperipherische bezeichnen, und in die äusserlich hervorgerufenen oder epiperipherischen. Von diesen drei grossen Gruppen der Gefühle ist die erste im höchsten Grade unbeziehlich, die zweite etwas mehr beziehlich, die dritte aber zeigt Beziehungen in verhältnissmässig hohem Grade. Beginnen wir nun mit den centralen oder am wenigsten beziehlichen Gefühlen, die keine Begrenzung im Raume haben und nur unbestimmt in der Zeit abgegrenzt sind, so finden wir dann beim Fortschreiten von den entoperipherischen zu den epiperipherischen Gefühlen, dass wir hier zu Formen derselben kommen, welche immer mehr im Raum oder der Zeit oder in beiden zugleich scharf gegen einander abgegrenzt sind; die schärfsten Grenzen finden sich endlich unter den Gefühlen, welche im höchsten Grade epiperipherisch genannt werden müssen. Und Hand in Hand mit dieser zunehmenden Schärfe der gegenseitigen Abgrenzung sehen wir eine zunehmende Tendenz zu gegenseitigem Zusammenhang einhergehen.

Dieses Verhältniss stellt auch die Reihenfolge der Gefühle hinsichtlich ihrer Associabilität dar. Die beziehlichen sind die gegenseitig abgegrenzten, sind aber auch zugleich die unter sich zusammenhängenden und die associablen Gefühle. Gefühle der centralen oder der entoperipherischen Art, welche gleichzeitig oder nach einander erfahren wurden, rufen einander entweder gar nicht oder nur in geringem Grade und nach vielen Wiederholungen ins Bewusstsein, während Gefühle der epiperipherischen Art, wenn sie auch nur wenige male gleichzeitig oder nach einander vorkamen, der Art mit einander verkettet sind, dass die lebhafte oder die schwache Form jedes einzelnen auch die schwachen Formen aller übrigen wachruft.*

* Obgleich ein lebhaftes oder schwaches vorhergehendes Gefühl gewöhnlich als Folge nur ein schwaches Gefühl in das Bewusstsein zurückbringt, so ist es doch nicht ganz richtig, dass, wie man gewöhnlich annimmt, diese Folge unter keinen Umständen ein lebhaftes Gefühl sein könne. Blosse Ideen rufen in gewissen Fällen Empfindungen wach. Aus meiner eigenen Erfahrung könnte ich manche Beispiele anführen. Ich kann mir z. B. nicht vorstellen, dass ich zusähe, wie eine Schiefertafel mit einem trockenen Schwamm gerieben wird, ohne dass mich derselbe kalte Schauer überliefe, der entsteht, wenn ich dies wirklich sehe.

Digitized by Google

In der That genügen ja bei den Gehörs- und Gesichtsgefühlen einfache Präsentationen derselben in reihenweisen oder gleichzeitigen Gruppen, um einen solchen Zusammenhang hervorzurufen, dass später, sobald nur ein Glied der Gruppe präsentirt oder repräsentirt wird, die Repräsentation aller übrigen Glieder darauffolgt, oft nur mit wenigen oder sogar ohne irgend welche Lücken.

Offenbar also gehen Associabilität und Wiederbelebbarkeit Hand in Hand mit einander, da wir einerseits wissen, dass Gefühle associabel sind nur vermöge ihrer nachgewiesenen Fähigkeit, einander gegenseitig wiederzubeleben, und da anderseits die Wiederbelebung irgend eines Gefühls nur durch Vermittlung eines Gefühls oder von Gefühlen bewirkt wird, mit denen es associirt war. Somit sind die Bedingungen, welche die Wiederbelebbarkeit begünstigen, dieselben, welche auch die Associabilität begünstigen. Nachdem wir diese Bedingungen, die physiologischen sowohl als die psychologischen, bereits im letzten Capitel aufgezählt haben, können sie hier übergangen werden.

§. 113.

Nun haben wir aber noch das oberste Gesetz in Betracht zu ziehen, welchem die Association der Gefühle unterliegt. Lassen wir alle die wechselnden Begleiterscheinungen irgend einer einfachen Association ausser Betracht, so bietet dieselbe unmittelbar stets zwei constante Elemente dar — die Gefühle und die Beziehungen zwischen denselben — und ausserdem zwei andere constante Elemente, welche dabei indirect in Frage kommen — früher erfahrene ähnliche Gefühle und früher erfahrene ähnliche Beziehungen. Es erhebt sich also in betreff des Aufbaues dieser ganzen Gruppe die Frage: welches sind die primären oder ursprünglichen und welches die secundären oder abgeleiteten Zusammenhänge? Denn um eine symbolische Erläuterung zu benutzen: es könnte vorkommen, dass in der zusammenhängenden Gruppe $\begin{matrix} a & b \\ | & | \\ c & - d \end{matrix}$ die Elemente a und b, die augenscheinlich durch irgend ein Band zusammengehalten werden, doch keineswegs unter sich in näherem Zusammenhang stehen, sondern nur in naher Berührung gehalten werden durch Bänder, welche sie jeweils an die unter sich verknüpften Elemente c und d befestigen. Führen wir uns diesen Gegenstand etwas eingehender vor Augen.

Digitized by Google

Das Bewusstsein von zwei gleichzeitig oder unmittelbar nach einander präsentirten Gefühlen bedingt erstens das Bewusstsein von jedem einzelnen Gefühl als von dieser oder jener Art — es bedingt die Erkennung desselben als in einigen oder sämmtlichen Eigenschaften gleich einem schon früher erfahrenen Gefühl. Selbst wo eines der beiden Gefühle (nehmen wir z. B. an der Geschmack eines neuen Weines oder einer noch unbekannten Arznei) noch nicht erfahren worden ist, da wird es doch irgend einer Gattung von Gefühlen assimilirt — es wird erkannt als süss oder bitter oder sauer. Das Bewusstsein umschliesst ferner zwei Beziehungen zwischen den Gefühlen — ihre Beziehung des Unterschiedes und ihre Beziehung der Gleichzeitigkeit oder der Folge, und das Erkennen einer jeden dieser Beziehungen als von dieser oder jener Art setzt wieder vergangene ähnliche Beziehungen voraus, welchen jene assimilirt werden. Unsere Frage geht nun also dahin, ob die zwischen beiden Gefühlen hergestellte Association unmittelbar aus dem Zusammenhang des einen mit dem anderen entspringt oder ein mittelbares Resultat des Zusammenhangs jedes Gefühls und jeder Beziehung zwischen denselben mit ihren respectiven ähnlichen Elementen in der Erfahrung ist. Nach der gewöhnlichen Annahme ist der Zusammenhang ein unmittelbarer, wir werden aber genügenden Grund zu dem Schluss finden, dass er nur ein mittelbarer ist. Unsere Untersuchung lässt sich in zwei Fragestellungen trennen: erstens, wie sich die vergangenen und gegenwärtigen Gefühle selbst gegen einander verhalten, und zweitens, wie ihre vergangenen und gegenwärtigen Beziehungen sich gegen einander verhalten. Letztere müssen wir gesondert betrachten, obgleich mit dieser Trennung einige Unbequemlichkeit verbunden ist, denn es kann eigentlich weder die eine noch die andere Frage ausreichend beantwortet werden, ohne dass beide zugleich beantwortet würden. Die grossen Lücken, welche der bereits mit dem Gegenstand vertraute Leser in diesem Capitel über die Associabilität der Gefühle bemerkt, wird er dann im nächsten Capitel über die Associabilität der Beziehungen zwischen den Gefühlen ausgefüllt finden.

Nachdem wir dies vorausgeschickt, wollen wir nun näher betrachten, in welcher Weise sich die reellen und ideellen Gefühle verhalten, wenn sie, soweit dies irgend möglich ist, von besonderen Beziehungen getrennt sind.

Digitized by Google

§. 114.

Die Glieder der drei grossen Gruppen von Gefühlen associiren sich zunächst jeweils mit Gliedern ihrer eigenen Gruppe. Die Richtigkeit dieses Satzes springt in Bezug auf die centralen Gefühle oder Emotionen nicht so ohne weiteres in die Augen wie in Bezug auf die übrigen, aus dem einfachen Grunde, weil sie die am wenigsten beziehlichen Gefühle sind: da sie nur wenig mit Gefühlen irgend welcher Art zusammenhängen, so sind auch die Unterschiede in ihren Neigungen zum Zusammenhang am wenigsten scharf ausgeprägt. Immerhin lässt sich jedoch beobachten, dass ein centrales Gefühl, sobald es auftritt, als zu der Classe gehörig erkannt wird, welche wir Emotionen, und nicht zu der Classe, welche wir Empfindungen nennen. Die peripherischen Gefühle sind alle localisirt, in bestimmter oder wenigstens in schwankender Weise, während dagegen die centralen Gefühle nicht localisirt sind und somit in dieser Hinsicht einen bestimmten Gegensatz zu denselben bilden, und jedes der letzteren verknüpft sich daher auch im Erkennungsacte mit der Classe der unlocalisirbaren, niemals dagegen mit der Classe der localisirbaren Gefühle. Allerdings werden in Folge der Reizung verschiedener Eingeweide, welche durch gewaltige Emotionen hervorgerufen werden können, die daraus entspringenden entoperipherischen Gefühle nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche theilweise mit den centralen Gefühlen zusammengeworfen; allein obgleich z. B. die durch eine gestörte Herzthätigkeit hervorgerufene Empfindung oft in übertragener Weise mit der Emotion identificirt wird, welche die Störung selbst verursachte, so unterscheidet doch in Wirklichkeit ein Jeder zwischen der Wirkung und der Ursache und weist der letzteren ihre besondere Stellung zu.

Gehen wir zu den entoperipherischen Gefühlen über, so ist sofort einleuchtend, dass jedes im Augenblick seiner Präsentation als innerhalb des Körpers hervorgerufen erkannt wird. Sei es auch eines der am wenigsten localisirbaren unter diesen Gefühlen, wie z. B. der Hunger, oder sei es etwas mehr localisirbar, wie ein Schmerz in den Eingeweiden, oder endlich sei es mit verhältnissmässiger Bestimmtheit localisirbar, wie ein stechendes Gefühl in einem Finger, so wird ihm doch stets ein mehr oder weniger scharf abgegrenzter Platz innerhalb des Gerüstwerkes des menschlichen Körpers angewiesen und es dadurch sofort im Bewusstsein von den

Digitized by Google

centralen Gefühlen einerseits und von den epiperipherischen Gefühlen anderseits getrennt. Die einzigen Fälle, in denen diese Association unbestimmt bleibt, sind diejenigen, wo das Gefühl nahe der Grenze zwischen beiden Arten der peripherischen Gefühle hervorgerufen wird, wie z. B. wenn eine juckende Empfindung unmittelbar unter der Oberhaut verwechselt wird mit einem Kitzeln an der Oberfläche oder wenn die Empfindung von Wärme, obgleich sie auf subcutaner Blutüberfüllung beruht, nicht von der Wärmeempfindung unterschieden wird, die ein heisser Gegenstand in der Nähe hervorruft.

Die epiperipherischen Gefühle zeigen uns endlich diese sofortige Integration eines jeden derselben in die zugehörige Classe noch auffälliger. Die durch einen Schlag, durch die Ergreifung eines Gegenstandes, durch einen Geruch, einen Lichtblitz oder eine Schallschwingung hervorgerufene Empfindung kann im Bewusstsein nicht auftreten, ohne dass sie sofort mit der allgemeinen Gruppe von Empfindungen zusammengestellt würde, die an der Oberfläche hervorgerufen und objectiven Vorgängen zugeschrieben werden. Die Association ist keine Sache, bei welcher Denken oder Wollen irgend etwas zu thun hat, sie ist augenblicklich und absolut.

Eine fernere Thatsache von verwandter Bedeutung mag hier angeschlossen werden. Jedes Gefühl associirt sich, sowie es aufgetreten ist, augenblicklich nicht allein mit seiner betreffenden Classe, sondern auch mit seiner Unterclasse. Die centralen Gefühle allerdings lassen sich nur unbestimmt in Unterclassen eintheilen, weshalb wir bei ihnen nur eine unvollkommene Bestätigung dieser Wahrheit finden können; wir wollen sie daher einfach übergehen. — Die entoperipherischen Gefühle dagegen illustriren diese Untereintheilung und diesen Zusammenhang ganz deutlich. Sobald sich eines derselben dem Bewusstsein aufdrängt, wird es nicht blos als innerhalb des Körpers entstanden, sondern auch zu gleicher Zeit als ein Schneiden oder ein Schmerz oder als eine Muskelanspannung erkannt. Es wird in demselben Augenblick, wo es sich in die primäre Gruppe einfügt, auch in die secundäre Gruppe aufgenommen. — Gleiches gilt auch von den epiperipherischen Gefühlen. Eine Farbe gesellt sich in dem Moment, wo sie wahrgenommen wird, nicht allein unwiderstehlich zu der Classe von Gefühlen, welche an der äusseren Oberfläche entstehen und äussere Reize voraussetzen, sondern auch zu der Unterclasse der Gesichtsempfindungen, und sie

Digitized by Google

lässt sich auch mit Gewalt nicht in eine andere Unterclasse hineindrängen. Während ein Ton erkannt wird, fällt er sofort auch mit der ganzen Gruppe von Gefühlen zusammen, welche von den den Wechselverkehr mit der Aussenwelt besorgenden Sinnen herstammen, ebenso aber auch mit der specielleren Gruppe von Gefühlen, die wir als Gehörsempfindungen unterscheiden, und keine noch so grosse Anstrengung vermag ihn aus dieser speciellen Gruppe zu entfernen. Und wenn wir sagen, dass wir uns einen Geruch nicht als Farbe oder als Ton denken können, so ist damit zugleich gesagt, dass er sich eben selbst unauflöslich mit früher erfahrenen Gerüchen associirt.

Eine nochmalige Unterabtheilung von gleicher Natur tritt nicht weniger augenblicklich auf. Sie lässt sich in bedeutendem Grade bei den Gefühlen nachweisen, welche innerhalb des Körpers erregt werden. Hunger wird sofort als Hunger und nicht als Durst erkannt. Ein heftiger Schmerz hängt in Gedanken mit heftigen Schmerzen und nicht mit dem zusammen, was wir als allgemeines Weh bezeichnen. Es sind aber ganz besonders die von den speciellen Sinnesorganen gelieferten Gefühle, bei welchen diese nochmalige Untereintheilung am deutlichsten hervortritt. Wenn wir den Himmel betrachten, so denken wir uns seine Farbe als ein Gefühl von äusserem Ursprung, ferner als zu der Unterabtheilung der äusserlich verursachten Gefühle gehörend, die wir Gesichtsgefühle nennen, zugleich aber als zu derjenigen Gruppe der letzteren gehörig, die wir blau nennen: sie ruft uns nicht rothe oder gelbe Farben in das Gedächtniss und widersteht dem Versuch einer Vereinigung mit denselben im Bewusstsein. Das Pfeifen einer Maus associirt sich in Gedanken mit hohen Tönen und nicht mit Tönen gleich dem Brüllen eines Ochsen. Der Geschmack des Honigs aggregirt sich mit süssen Geschmäcken im allgemeinen, unter denen er einen bestimmten darstellt, und nicht mit Geschmäcken wie derjenige des Chinins oder des Ricinusöls.

Es gibt aber eine noch viel grössere Specialisirung dieser Associationen, wie z. B. wenn glänzende Farben jeder Art in Gedanken mit glänzenden Farben derselben Art und nicht mit stumpfen Farben zusammenhängen, oder wenn laute Töne von bestimmter Höhe andere laute und nicht schwache Töne derselben Höhe wachrufen. Allein der Leser wird auch ohne weitere Beispiele überzeugt sein, dass das Gesetz bis herab zu den allerkleinsten Unterabtheilungen der Art und Qualität seine Giltigkeit behält.

Digitized by Google

§. 115.

Wie lassen sich nun diese Thatsachen in möglichst allgemeiner Form darstellen? Ich denke ungefähr so: mag irgend eine andere Art der Association dabei vorkommen oder nicht, jedenfalls findet stets die primäre und wesentliche Association statt zwischen jedem einzelnen Gefühl und der Classe, Ordnung, Gattung, Art und Varietät der demselben ähnlichen vorausgegangenen Gefühle.

Diese Association vollzieht sich automatisch — sie ist nicht ein Denkact, welcher stattfinden kann oder auch nicht, sondern fällt geradezu zusammen mit der Erkennung des einzelnen Gefühls. Ein Gefühl kann überhaupt kein Element des Geistes bilden, sofern es nicht mit Vorgängern von mehr oder weniger ähnlicher Natur associirt worden ist. Bei dem Process dieser automatischen Association hängt jedes Gefühl augenblicklich mit der ganzen Gruppe zusammen, welcher es angehört, ebenso augenblicklich aber auch mit seiner speciellen Untergruppe innerhalb der ersteren; und was die beziehlichen Gefühle betrifft, so treten diese in Wirklichkeit zu derselben Zeit auch in ihre engeren Unterabtheilungen ein. Der automatische Charakter dieses Vorgangs erfährt nur da eine Beschränkung, wo wir zu den allerkleinsten Gruppen kommen, indem hier die Association eines Gefühls mit der einen oder anderen dieser Gruppen noch eine wahrnehmbare Zeit in Anspruch nehmen kann. So tritt z. B. die Empfindung von roth augenblicklich in ihre Classe als epiperipherisches Gefühl ein, im selben Augenblick auch in ihre Ordnung als Gesichtsgefühl und mit ebensolcher Geschwindigkeit in die Farbengattung, welche als roth unterschieden wird; weniger rasch aber gruppirt es sich zu der Species, welche als scharlachroth oder als carmoisinroth bekannt ist, und es ist eine Sache der Erwägung und der Unsicherheit, ob wir sie als dem Scharlach eines Soldatenrockes oder dem einer Mohnblüthe, als dem Carminroth einer Päonie oder dem einer Nelke ähnlich denken.

Dieses Zusammenhängen eines jeden Gefühls mit früher erfahrenen Gefühlen derselben Classe, Ordnung, Gattung, Species und soweit möglich auch derselben Varietät ist nun der einzige Process der Gefühlsassociation. Alle anderen Erscheinungen der Association von Gefühlen sind nur Folgeerscheinungen der Verbindung dieses Processes mit einem parallelen und gleichzeitigen Process, der erst im nächsten Capitel beschrieben werden soll.

Digitized by Google

§. 116.

Bevor wir jedoch zu diesem Capitel übergehen, wollen wir noch in Kürze die Übereinstimmung zwischen diesen durch innere Betrachtung aufgefundenen Thatsachen und den Thatsachen nachweisen, die durch äussere Betrachtung ermittelt wurden und die wir im ersten Theil dargelegt hatten.

Die Associabilität der Gefühle mit solchen ihrer eigenen Art zu Gruppen und Untergruppen entspricht der allgemeinen Anordnung der Nervengebilde in grosse Abtheilungen und Unterabtheilungen. Die centralen Gefühle entstehen innerhalb der Massen des Grosshirns, und der subjective Zusammenhang, welcher sich in der augenblicklichen Association jedes solchen Gefühles mit seiner Classe ausprägt, entspricht dem objectiven Zusammenhang zwischen einer Gruppe von in diesen grossen Massen ablaufenden Nerventhätigkeiten und anderen Gruppen von Nerventhätigkeiten, welche schon früher in denselben Massen stattgefunden haben. Die peripherischen Gefühle anderseits, welche durch Reize auf dem oder im Körper hervorgerufen wurden, haben ihren Sitz in der oder in den weiter unten liegenden Nervenmassen (wahrscheinlich aber ist die Medulla oblongata das einzige Empfindungscentrum), und die Classificirung eines dieser Gefühle mit Empfindungen im allgemeinen im Gegensatz zu Emotionen entspricht dem Zusammenhang einer Nervenveränderung in dieser tieferen Nervenmasse mit anderen Veränderungen in derselben.

Ebendasselbe gilt auch für die wichtigeren Unterclassen. Die einzelnen Theile jenes besonders entwickelten Endes des Rückenmarks, in welchem die peripherischen Gefühle verschiedener Arten localisirt werden, sind allerdings gegenwärtig noch nicht genau bestimmt. Wenn wir aber bedenken, dass für grosse Unterclassen von peripherischen Gefühlen, wie z. B. die Gesichtsempfindungen, starke Bündel von Nervenfasern vorhanden sind, welche die sie erregenden Reize von der Oberfläche nach dem Centrum fortleiten, und dass andere solche grosse Unterclassen, wie die Gehörsempfindungen, andere solche Bündel besitzen, so können wir wohl sicher sein, dass überhaupt jede Unterclasse von peripherischen Gefühlen ihre eigene Unterabtheilung von centralen Zellgebilden besitzt. Und wenn dem so ist, so entspricht die augenblickliche automatische Aggregation jedes peripherischen Gefühls mit denjenigen seiner

Digitized by Google

eigenen Ordnung physikalisch der Localisirung der dasselbe verursachenden Nervenerregung innerhalb jener Unterabtheilung der Nervenzellenmasse, welche eben der Sitz anderer Gefühle von gleicher Ordnung ist. Dass derselbe Satz auch auf kleinere Gruppen von Gefühlen und entsprechende Haufen von Nervenzellen Anwendung findet, ist ein naheliegender Schluss.

Welche Folgerung ergibt sich hieraus? Wenn die Association jedes Gefühls mit seiner allgemeinen Classe der Localisirung des entsprechenden Nervenvorgangs in der grossen Nervenmasse entspricht, in welcher sämmtliche Gefühle dieser Classe auftreten — wenn ferner die Association dieses Gefühls mit seiner Unterclasse der Localisirung des Nervenvorgangs innerhalb jenes Theiles dieser grossen Nervenmassen entspricht, in welchem nur Gefühle dieser Unterclasse auftreten u. s. w., bis zu den kleinsten Gefühlsgruppen und den kleinsten Nervenzellenhaufen herab — welchem Verhältniss entspricht dann die Association jedes einzelnen Gefühls mit seinen gleichartigen Vorgängern? Sie entspricht der Wiedererregung der speciellen Zelle oder der Zellen, welche bei einer früheren Erregung dasselbe früher erfahrene Gefühl erzeugt hatten. Hat der geeignete Reiz in bestimmten Nervenzellen diejenigen Molecularveränderungen angeregt, welche sie überhaupt erleiden, sobald sie gereizt werden, so entsteht auch ein Gefühl von derselben Art wie die früher entstandenen Gefühle, als ähnliche Reize ebensolche Veränderungen in diesen Zellen hervorriefen. Und die Association des Gefühls mit vorhergegangenen gleichen Gefühlen entspricht durchaus der abermaligen physikalischen Erregung derselben Gebilde. Hieraus ersehen wir denn deutlich, dass das oberste Gesetz der Association der Gefühle, wie es oben dargestellt wurde, eine bestimmte physische Grundlage hat und dass kein Platz übrig bleibt für irgend ein anderes Gesetz der Gefühlsassociation.

Digitized by Google

VIII. Capitel.

Die Associabilität der Beziehungen zwischen den Gefühlen.

§. 117.

Die Associabilität der Beziehungen ist gleich der Associabilität der Gefühle selbst in gewissem Grade bereits implicite in den vorhergehenden Capiteln behandelt worden. Als wir uns mit der Zusammensetzung des Geistes beschäftigten, zeigte sich, dass Beziehungen sowohl wie Gefühle im Bewusstsein mit einander zusammenhängen, und was dort als Zusammenhang von Beziehungen dargestellt wurde, lässt sich von einem anderen Gesichtspunkt aus als Association von Beziehungen wiedergeben. Ebenso wurden im vorletzten Capitel verschiedene Classen von Beziehungen besprochen, welche sich als in verschiedenem Grade wiederbelebbar herausstellten, woraus denn hervorgeht, dass sie unter sonst gleichen Verhältnissen auch in verschiedenem Grade associabel sein werden. Endlich sehen wir, dass die Wiederbelebbarkeit der Beziehungen dem Grade nach variirt entsprechend der Erfüllung verschiedener psychischer und physischer Bedingungen, woraus sich ergibt, dass auch ihre Associabilität in ähnlichem Sinn variirt.

Obgleich wir also diese Wahrheiten nicht noch einmal von unserem gegenwärtigen Standpunkt im einzelnen zu betrachten brauchen, gibt es doch einige wichtige Seiten derselben, die wir ins Auge fassen müssen, bevor wir zu dem allgemeinen Gesetz übergehen können, das noch darzulegen ist.

§. 118.

Dass die am meisten beziehlichen unter den Beziehungen auch die am meisten associabeln sind, ist selbstverständlich; denn die Beziehungen, welche am leichtesten in Beziehung zu einander treten, sind auch diejenigen Beziehungen, welche sich am leichtesten associiren lassen.

Die am meisten beziehlichen unter den Beziehungen sind nun, wie wir früher sahen, diejenigen der Gleichzeitigkeit, welche uns

Digitized by Google

der Gesichtssinn darbietet, und diese sind auch mit äusserster Leichtigkeit associirbar. Wir schlafen in einem fremden Schlafzimmer, und wenn wir uns im Dunkeln erheben, um nach der Wasserflasche zu greifen, so erinnern wir uns sofort der Lage des ganzen Waschtisches. Wir haben ein Buch gelesen, und ohne die Thatsache besonders beachtet zu haben, erinnern wir uns, dass eine Stelle, die wir zu finden wünschen, ganz unten auf der linken Seite steht. Diese Beziehungen von coexistirenden Lagen verknüpfen sich so rasch mit einander, dass diejenigen von zahlreichen im selben Augenblick gesehenen Dingen sich gleichzeitig in Gedanken repräsentiren lassen.

Beziehungen der Folge sind immer noch mit bedeutender, obgleich nicht mit so grosser Leichtigkeit zu einfachen Combinationen associirbar. Zwei oder drei aufeinanderfolgende Bewegungen, die eine Person macht, während wir sie beobachten, lassen sich leicht wiedererinnern, obgleich wir oft nicht im stande sind, die Reihenfolge vieler solcher Bewegungen in das Gedächtniss zurückzurufen. Haben wir den ersten Tact oder den ersten Abschnitt einer neuen Melodie gehört, so fällt es uns leicht, von da an den Rhythmus in Gedanken zu wiederholen, allein die Reihe von Rhythmen, welche die ganze Melodie darbietet, kehrt nicht genau (wenigstens bei den meisten Menschen) in das Gedächtniss wieder, sofern uns dieselbe nicht mehr oder weniger häufig vorgespielt worden war. Diese geringere Associabilität zeigt sich jedoch hauptsächlich in dem Gegensatz zwischen unserem Vermögen, zahlreiche gleichzeitig sich darbietende Gleichzeitigkeiten, und unserem Unvermögen, zahlreiche gleichzeitig sich darbietende Folgen in das Gedächtniss zurückzurufen. Wir blicken in ein Zimmer hinein und verknüpfen in unserem Bewusstsein sofort die relativen Stellungen zweier oder dreier Personen, des Tisches, des Sophas u. s. w., so dass wir nachher genau angeben können, wie sie standen; allein wir vermögen nicht auf gleiche Weise mit einem Blick die verschiedenen combinirten Bewegungen eines trabenden Pferdes in uns aufzunehmen und in Gedanken wiederzugeben: wir können wohl deutlich an die abwechselnden Schwingungen der Vorderbeine oder der Hinterbeine für sich allein denken, aber sofern wir nicht unser Augenmerk ganz besonders darauf gerichtet haben, können wir uns nicht daran erinnern, welches Hinterbein unmittelbar nach dem uns zunächstliegenden Vorderbein den Boden erreichte.

Wir beobachten eine bedeutende Associabilität zwischen Gleich-

Digitized by Google

zeitigkeiten und Folgen — jenen Folgen wenigstens, wo die coexistirenden Lagen, welche den Raum zusammensetzen, in mehreren aufeinanderfolgenden Zeittheilen durchmessen werden. Diese Association solcher Beziehungen, welche, wie wir später sehen werden, allen unseren Vorstellungen von Raum und Zeit zu Grunde liegt, führt durch fortwährende Wiederholung zu unauflöslichen Verbindungen im Bewusstsein, die unser Denken absolut beherrschen. Es wird ganz lehrreich sein, wenn wir hier näher zusehen, auf welche Weise zahllose Erfahrungen einzelne dieser Beziehungen derartig mit einander verschmolzen haben, dass, sobald eine derselben hervortritt, dieselbe auch das Bewusstsein von allen übrigen nach sich zieht, ungeachtet aller Anstrengung, dieselben auszuschliessen. Nehmen wir zunächst ein Beispiel.

Wir bewegen uns tagtäglich zu Fuss und in Fahrzeugen herum und kommen dabei fortwährend an Gegenständen vorbei, die sich theilweise gleichfalls bewegen, zumeist aber stationär bleiben. In allen diesen Fällen findet relative Bewegung statt, welche in Hinsicht auf den blossen Gesichtseindruck unter sonst gleichen Verhältnissen dieselbe bleibt, gleichgiltig ob sie aus der Bewegung des Subjects entspringe, während das Object in Ruhe bleibt, oder aus der Bewegung des Objects, während das Subject in Ruhe bleibt. Gewöhnlich können wir nun ganz gut zwischen diesen beiden Ursachen der relativen Bewegung unterscheiden. Die relative Bewegung von gewöhnlich ruhenden Gegenständen ist stets von dem Bewusstsein entweder unserer eigenen Fortbewegungsthätigkeit oder der Thätigkeit von etwas uns Tragendem begleitet — der Bewegung des Pferdes oder des Schüttelns des Wagens u. s. w. Umgekehrt sehen wir gewöhnlich mit einer relativen Bewegung, die stattfindet, während wir selbst in Ruhe bleiben, jene lebendigen oder mechanischen Thätigkeiten verbunden, welche Fortbewegung verursachen. So kommt es denn, dass die relative Bewegung von uns umgebenden Gegenständen, welche keine der directen oder indirecten Begleiterscheinungen der Ortsbewegung erkennen lassen, sich in unseren Gedanken vollständig fest mit unserer eigenen Bewegung verknüpft, und sofern nicht andere Wahrnehmungen uns Zeugnisse für das Gegentheil liefern, so veranlasst die Wahrnehmung von relativer Bewegung unter solchen Umständen ein ganz unwiderstehliches Bewusstsein von unserer eigenen Bewegung, selbst wenn wir durchaus bewegungslos sind. Dies ist in besonders auffälliger Weise zu beobachten,

Digitized by Google

wenn man auf dem Bahnhof in einem Zug sitzt, während neben dem letzteren ein anderer Zug in solcher Weise aufgestellt ist, dass er uns den Anblick aller übrigen Gegenstände entzieht (und so jedes contradictorische Zeugniss ausschliesst). Wenn nun einer der beiden Züge sich in Bewegung setzt, so kann die relative Bewegung, die wir beim Hinausblicken auf den anderen Zug wahrnehmen, ebensogut auf dem Fortfahren des anderen wie auf dem unseres eigenen Zuges beruhen. Allein es besteht immer die Tendenz, zu denken, dass unser eigener Zug sich in Bewegung befindet. Immer wieder sehen wir, dass wir uns getäuscht haben, aber selbst die Kenntniss der Thatsache, dass unter solchen Verhältnissen die Empfindungen von unserer eigenen Bewegung oft täuschend sind, genügt nicht einmal, um jenes Bewusstsein auszuschliessen. Die Association dieser Beziehungen ist vollständig automatisch geworden und die daraus entspringenden organischen Folgerungen haben von unserem Bewusstsein Besitz genommen und halten dasselbe völlig gefangen, bis irgend ein entscheidender contradictorischer Eindruck dieselben plötzlich wie mit einem Schlag zerstreut.

§. 119.

Bevor wir das oberste Gesetz der Association der Beziehungen aufsuchen, wollen wir uns noch damit beschäftigen, auf welche Weise sich die Beziehungen gleich den Gefühlen mit ihren jeweiligen Classen und Unterclassen vereinigen.

Wenn wir zwei Dinge oder zwei Theile eines Dinges gleichzeitig sehen, so gruppirt sich die Beziehung zwischen denselben automatisch zusammen mit Beziehungen der Gleichzeitigkeit im allgemeinen. Wir können es gar nicht verhindern, dass sie mit jener grossen Abtheilung von Beziehungen zusammenhängt, deren Elemente hinsichtlich der Reihenfolge ihrer Präsentation nicht von einander abweichen — mit den Raumbeziehungen. — Ebenso pflegen auch, wenn wir die Bewegungen eines Körpers von einer Stelle zur anderen beobachten, wenn wir auf nach einander gesprochene Worte hören oder wenn wir nach dem Anstreichen eines Zündhölzchens das Licht bemerken, die Beziehungen zwischen den so erzeugten Bewusstseinszuständen sich augenblicklich und unwiderstehlich mit Folgeverhältnissen zusammenzufügen. Ist man sich der Beziehung überhaupt bewusst, so ist man sich auch derselben bewusst als zu jener grossen Abtheilung der Beziehungen gehörig, deren Elemente

Digitized by Google

in der Reihenfolge ihrer Präsentation sich unterscheiden; sie ordnet sich also automatisch zusammen mit den Zeitbeziehungen. — Und in gleicher Weise endlich bedingt die Beobachtung eines Unterschiedes zwischen zwei Eindrücken, seien dieselben gleichzeitig oder aufeinanderfolgend, stets ihre Assimilation mit Unterschieden im allgemeinen. Während die Beziehungen hinsichtlich der Reihenfolge ihrer Elemente überhaupt nur als Beziehungen der Gleichzeitigkeit oder der Folge erkannt werden können, lassen sich die Elemente selbst als in Beziehung stehend nur daran erkennen, dass wir zwischen denselben im Bewusstsein unterscheiden, und der Act des Unterscheidens zwischen denselben ist nichts anderes als der Act der Zutheilung ihrer Beziehung zu den Beziehungen des Unterschiedes.

Zu gleicher Zeit tritt jede Beziehung sofort in die eine oder andere Unterclasse ein. Ein Gleichzeitigkeitsverhältniss zwischen Gesichtsempfindungen verbindet sich unauflöslich mit jenem wunderbaren Aggregat von Beziehungen, welches unser Bewusstsein von dem durch das Gesicht wahrgenommenen Raum ausmacht. Wenn wir aber zwei Eindrücke gleichzeitig von im Dunkeln berührten Dingen empfangen, so hängt die Beziehung zwischen denselben einestheils mit der allgemeinen Classe der Gleichzeitigkeiten, zugleich aber auch mit der Unterclasse der durch den Tastsinn wahrgenommenen Gleichzeitigkeiten zusammen — einer Unterclasse, welche ein verhältnissmässig unvollkommenes Bewusstsein vom Raum darstellt, das, obgleich es ein Idealbewusstsein von dem durch das Gesicht erkannten Raum wachruft, doch der Qualität nach durchaus von letzterem abweicht. Und als besonders bemerkenswerth ist hervorzuheben, dass eine durch das Getast wahrgenommene Beziehung von Gleichzeitigkeit niemals mit einer durch das Gesicht wahrgenommenen verwechselt wird; vielmehr müssen wir uns erst durch einen verhältnissmässig willkürlichen Denkact dessen erinnern, dass sie sich auf dasselbe objective Äquivalent bezieht. — Die Beziehungen der Folge associiren sich zu den Unterclassen der inneren und der äusseren Folgebeziehungen. Diese Classification derselben begleitet nothwendiger Weise die Classification ihrer Elemente. Die Folgen zwischen inneren Gefühlen und äusseren Gefühlen werden in dem Augenblick, wo die Gefühle als inwendig oder auswendig hervorgerufen erkannt werden, zugleich als Folgen unterschieden, die entweder zum Ich oder zum Nicht-Ich gehören, und kein Glied der einen Gruppe lässt sich in die andere übertragen. — Die

Digitized by Google

sofortige Untereintheilung der Beziehungen des Unterschiedes braucht kaum noch nachgewiesen zu werden. Wir beobachten, dass zwei Höhen oder zwei Längen ungleich sind, und indem wir sie uns ungleich vorstellen, denken wir uns ihren Unterschied als einen Unterschied im Raumerfüllungsvermögen — niemals können wir uns denselben als einen Unterschied zwischen Zeiten oder Intensitäten vorstellen. Sind wir uns zweier Musiknoten bewusst, welche zu einander im Verhältniss von einer halben zu einer Viertelnote stehen, so ist die Verschiedenheit zwischen ihren Längen nur als Ungleichheit zwischen zwei Zeitabschnitten erkennbar. Und ebenso tritt der Gegensatz in der Stärke zwischen zwei Farben oder Geschmäcken im Augenblick der Wahrnehmung in die Unterclasse des Gegensatzes in der Intensität ein — er lässt sich unmöglich als Gegensatz der Dimension oder der Dauer vorstellen.

Bei den Raumbeziehungen lässt sich noch ein ferneres Stadium dieses Processes beobachten. Obgleich es hier keine secundären Unterclassen gibt, die ebenso bestimmt von einander geschieden wären wie die secundären Unterclassen gewisser Gefühle, besonders der epiperipherischen, so denkt man sich dieselben doch gewöhnlich als zu unbestimmt unterschiedenen Gruppen gehörig, welche auf die Anordnung der Gliedmaassen und der Sinnesorgane Bezug haben. Im Augenblick der Wahrnehmung tritt eine durch das Gesicht percipirte Beziehung der Gleichzeitigkeit auch sofort in jenes Aggregat von solchen Beziehungen ein, welche das Bewusstsein von dem vor uns befindlichen Raum zusammensetzen — sie lässt sich nicht mit jenem Aggregat solcher Beziehungen associiren, welches den unbestimmt vorgestellten Raum hinter uns ausmacht. Auf gleiche Weise hängt dieselbe Beziehung ohne weiteres auch mit der noch specielleren Gruppe von Beziehungen zusammen, welche den Raum ausmachen, den wir als oben oder als unten befindlich unterscheiden, und zu gleicher Zeit wird sie automatisch classificirt mit Raumbeziehungen auf der rechten oder auf der linken Seite. Nur wenn sie den idealen Grenzen, welche wir zwischen diesen Raumgebieten zu ziehen pflegen, sehr nahe liegt, kann eine Association derselben mit einer anderen als ihrer eigentlichen Gruppe vorkommen.

Wir sind nun in der Lage, die Bedeutung dieser letzten Sonderungen einsehen zu können. Betrachten wir z. B. eine Blume am Strassenrande, so associiren sich die Beziehungen zwischen den Gefühlen von Farbe, die wir von ihren Blättern bekommen, augen-

Digitized by Google

blicklich mit Beziehungen der Gleichzeitigkeit im allgemeinen, mit der Unterclasse von durch das Gesicht wahrgenommenen Beziehungen der Gleichzeitigkeit, mit der secundären Unterclasse dieser Beziehungen, welche den Raum vor uns bilden, und mit der noch kleineren Gruppe dieser Beziehungen, welche sich zu unserer Vorstellung von dem Raum rechts unten zusammengeordnet haben. Allein noch mehr. Mit ebensolcher oder nahezu gleicher Schnelligkeit (wir sagen nahezu gleicher, weil doch diese untergeordnete Classification hinsichtlich ihrer Schnelligkeit entsprechend der Schärfe des Sehvermögens wechselt) associiren sich diese Beziehungen von coexistirenden Lagen, welche die Blätter der Blume darbieten, im Bewusstsein mit den Beziehungen von coexistirenden Lagen, welche den Raum in unmittelbarer Umgebung der Blume ausmachen — jenen besonderen Abschnitt des Raumes, welcher nicht blos in gleicher Richtung, sondern auch in gleicher Entfernung liegt. Denn wenn wir beobachten, was geschieht, wenn die Axen beider Augen auf einen Gegenstand gerichtet sind, so bemerken wir gleich, dass wir dadurch des Raumes, den er selbst einnimmt, und des ihn unmittelbar umgebenden Raumes mit viel grösserer Deutlichkeit bewusst werden, als wir uns irgend eines anderen Raumes bewusst sind. Unter solchen Verhältnissen sind wir uns z. B. des hinter uns liegenden Raumes überhaupt kaum bewusst, ebenso nicht des Raumes, der weit jenseits eines Gegenstandes liegt, wenn undurchsichtige Massen die Eindrücke von den darin enthaltenen Dingen ausschliessen; wir sind uns nur in unbestimmter Weise des weit nach der rechten oder linken Seite, des weit oben oder unten gelegenen Raumes bewusst, mit einiger Deutlichkeit schon des Raumes zwischen unseren Augen und dem Gegenstand, insofern dies Bewusstsein mit in die Vorstellung von der Entfernung eingeht; aber wir haben ein gewissermaassen detaillirtes Bewusstsein von dem Raum in dem Gegenstand und rings um denselben. Man braucht nur zuerst auf ein ganz nahe befindliches und dann auf ein ferner liegendes Object hinzublicken, zuerst auf eines zur rechten und dann auf eines zur linken Seite, um zu bemerken, dass die jeweiligen Raumabschnitte, in welchen sie sich befinden, jedesmal im Bewusstsein undeutlich werden, sobald wir unsere Augen hinwegwenden, und dass die Bestimmtheit unseres Bewusstseins von jedem Raumabschnitt erst dann zu stande kommt, wenn die Augen ein deutliches Bild von etwas in demselben Gelegenem darbieten. Mit anderen Worten, alle coexistirenden

Digitized by Google

Lagen, welche sich durch das Gesicht präsentiren, werden unmittelbar im Denken mit der Gruppe von coexistirenden Lagen associirt, die in gleicher Beziehung zu uns stehen — jede wahrgenommene Lage, die in einer Beziehung der Coexistenz mit dem Wahrnehmenden steht, associirt sich möglichst innig mit anderen Lagen, welche in gleichen Beziehungen der Coexistenz zu dem wahrnehmenden Wesen stehen. Und indem sie mit diesen Beziehungen, denen sie am ähnlichsten ist, zusammengeordnet wird, ruft sie ein Bewusstsein von denselben wach, gerade wie eine Farbe, sobald man sie als roth von bestimmter Nüance erkennt, in unser Bewusstsein Ideen von anderen rothen Farben derselben oder nahezu gleicher Nüance hineinbringt. Überdies, wie wir vorhin sahen, dass, während sich ein besonderes Gefühl von roth unwiderstehlich und im Augenblick mit der grossen Classe von epiperipherischen Gefühlen, mit der Unterclasse von Gesichtsgefühlen, mit der secundären Unterclasse von roth, aber weniger schnell mit seiner besonderen Varietät von roth associirt, so können wir auch hier sehen, dass, während diese Beziehungen von coexistirenden Lagen sich augenblicklich und energisch mit Beziehungen von coexistirenden Lagen im allgemeinen, mit Gesichtsbeziehungen von coexistirenden Lagen, mit den Beziehungen von coexistirenden Lagen, welche den rechts unten gelegenen Raumabschnitt ausmachen, associiren, dieselben doch viel weniger rasch mit den Beziehungen von coexistirenden Lagen in Association treten, welche nahezu mit ihnen identisch sind. Es besteht hauptsächlich eine gewisse Unsicherheit in der Abschätzung der Entfernung — eine Unsicherheit, welche bei Menschen mit nur einem Auge sehr stark bemerkbar wird, indem diese sich fortwährend getäuscht sehen und ihre Schätzung abändern, d. h. die Beziehungen anders classificiren müssen.

Dieses allgemeine Gesetz lässt sich ebenso für die Zeitbeziehungen nachweisen. Nehmen wir an, ich rufe mir einen Vorfall in das Gedächtniss zurück, welcher gestern stattfand, wie z. B. die unerwartete Ankunft eines Freundes. Hier ist in erster Linie zu bemerken, dass alle jene associirten und innig verknüpften Beziehungen der Folge, welche die Vorstellung von der dem gestrigen Tag vorausgegangenen Zeit ausmachen, überhaupt gar nicht (wenn nicht etwa durch irgend einen secundären Act) ins Bewusstsein eintreten. Zweitens ist zu bemerken, dass die vereinigten Beziehungen der Folge, welche eine Vorstellung von der Zeit des heutigen und des

Digitized by Google

gestrigen Tages bilden, nicht deutlich, sondern nur in so allgemeiner Weise repräsentirt werden, dass sie ungefähr einen Maassstab für die Entfernung bis zu jenem Augenblick zurück abgeben, in welchem der Vorfall stattfand. In dritter Linie aber ist zu bemerken, dass der Zeitabschnitt, auf welchen sich das rückblickende Bewusstsein richtet, in den Einzelheiten verhältnissmässig deutlich hervortritt. Denke ich an den ersten Anblick des Gesichtes meines Freundes am gestrigen Tage zurück, so erinnere ich mich nicht allein seines Lächelns beim Wiedererkennen, meines raschen Schrittes nach ihm hin, unseres Händeschüttelns und der Worte, welche darauf folgten, sondern auch aller der unmittelbar vorausgegangenen Ereignisse — meines Eintritts in das Zimmer, meiner Wahrnehmung des Rückens eines Menschen, welcher ein Gemälde betrachtete, seines Umwendens, als er meine Stimme hörte, meiner Überraschung, als ich erkannte, wer es war. Ich finde ferner, dass die Augenblicke, welche in unmittelbarster Nähe irgend einer dieser deutlich erkannten Handlungen liegen, mit grösserer Bestimmtheit in das Bewusstsein eintreten als diejenigen, welche zu beiden Seiten derselben in einiger Entfernung sind. Wenn ich an meinen Eintritt in das Zimmer zurückdenke, so repräsentiren sich die Lagen in der Zeit, welche den Zwischenraum bis zu dem Augenblick, wo mein Freund sich umwandte, ausmachen, ganz deutlich, viel deutlicher als jene, welche seinem Anklopfen an die Thür vorausgingen oder welche auf unsere Begrüssung folgten. Um diese Zeitabschnitte ebenso deutlich zu machen, muss ich mein rückblickendes Auge gewissermaassen den ihnen nächst benachbarten Lagen accommodiren. Es verhält sich also mit der Zeit ebenso wie mit dem Raum, dass jede Stelle in derselben sich mit Stellen in gleicher Entfernung von dem Orte, den wir augenblicklich einnehmen, associirt, und sobald wir unsere Aufmerksamkeit bald auf den einen und bald auf einen andern Theil der Vergangenheit richten, treten die Beziehungen der aufeinanderfolgenden Lagen, welche unser Bewusstsein von jenem Theil ausmachen, deutlich hervor, während alle anderen in Unbestimmtheit versinken.

§. 120.

Jede Beziehung associirt sich also gleich jedem Gefühl, sobald sie sich im Bewusstsein darbietet, mit den ihr ähnlichen Vorgängern. Das Erinnern einer Beziehung ist gleichwie das Erinnern

Digitized by Google

eines Gefühls nichts anderes als die Assimilirung derselben mit ihrer vergangenen Verwandtschaft, und das vollständige Erkennen derselben ist nichts anderes als ihre Associirung mit genau gleichen Erscheinungen der Vergangenheit. Da aber innerhalb jeder grossen Classe die Beziehungen unmerkbar in einander übergehen, so ist natürlich in Folge der Unvollkommenheit unserer Wahrnehmungen stets ein gewisser Spielraum gegeben, innerhalb dessen die Classification zweifelhaft bleibt — eine gewisse Gruppe von Beziehungen, welche der eben wahrgenommenen nahezu gleich sind und mit dem Act der Association im Bewusstsein auftauchen. Zu gleicher Zeit mit den wahrgenommenen Lagen im Raum oder der Zeit treten auch die zunächst daranstossenden Lagen im Bewusstsein auf.

Daraus entspringt das sogenannte Gesetz der Association durch Contiguität. Wenn wir sie analysiren, so löst sich die Contiguität selbst in Ähnlichkeit der Beziehung im Raum oder in der Zeit oder in beiden auf. Sehen wir etwas näher zu, in welcher Weise die Association von Contiguitätsgefühlen verwickelt ist mit der Association von gleichen Beziehungen.

Einerseits sind Beziehungen des Unterschiedes und diejenigen Zeitbeziehungen, welche durch das Erkennen von successiven Unterschieden gegeben sind, Elemente, ohne welche kein Bewusstsein möglich ist. Anderseits ist auch kein Bewusstsein von diesen Beziehungen möglich ohne das Bewusstsein von gewissen Gefühlen, welche zu gleicher Zeit diese Beziehungen darbieten. Wir können uns Raumbeziehungen nahezu absolut leer vorstellen, aber wir können uns keine Zeitbeziehungen denken, welche auch nur entfernt einer wirklichen Leere nahekämen. Da die Zeit nur eine Dimension hat und das Maass dieser Dimension nichts anderes ist als die Reihe der darin enthaltenen Gefühle, so ergibt sich ohne weiteres, dass die Zeit, sofern sie nicht von irgend welchen realen oder idealen Gefühlen eingenommen ist, gar keine Dimension haben kann. Sind die uns umgebenden Objecte vollkommen in Ruhe und Stille, so haben wir doch immer noch den Rhythmus unserer eigenen Functionen und den Gang unserer Gedanken, um daraus die Marksteine zu entnehmen, nach welchen wir die Dauer abmessen können. Wenn wir also nun an irgend eine Lage in der vergangenen Zeit denken, so können wir dieselbe unmöglich mit ihrer Gruppe von nahezu gleich weit entfernten Lagen in der Zeit associiren, ohne uns mehr oder weniger deutlich der Gefühle bewusst zu werden, welche jene

Digitized by Google

nahezu gleich weit entfernten oder Contiguitätslagen einnehmen. Die Association von Contiguitätsgefühlen in der Zeit ist also durch die Association ihrer gleichen Zeitbeziehungen nothwendig bedingt.

Gehen wir zu coexistirenden Contiguitätsgefühlen über, so können wir leicht erkennen, dass die Association derselben aus einer ferneren Complication desselben Vorgangs entspringt. Die nach einander empfundenen Gefühle, welche uns als Merkzeichen zum Abmessen der Dauer dienen, können Töne oder Gerüche sein, welche in einem noch unvollkommen entwickelten Bewusstsein keineswegs nothwendiger Weise Raum überhaupt mitbezeichnen. In einem Bewusstsein aber, welches Tast- und Gesichtsempfindungen enthält, kommen gleichzeitig mit den aufeinanderfolgenden Gefühlen, welche durch innere oder äussere Veränderungen verursacht wurden, gewisse andere vom Tast- oder Gesichtssinn oder von beiden zugleich empfangene Gefühle vor, welche zu coexistiren fortfahren, während die aufeinanderfolgenden Gefühle an uns vorüberziehen. Diese gleichzeitig erfahrenen Gefühle nun, welche durch im Raum sich berührende Dinge dargeboten werden und im Bewusstsein dicht gedrängt während einer wahrnehmbaren Periode fortdauern, die durch aufeinanderfolgende Gefühle gemessen wird, associiren sich nothwendiger Weise mit diesen in ihren Zeitbeziehungen. Sobald wir uns also irgend welche Beziehungen der Folge in das Gedächtniss zurückrufen, zeigt sich auch sofort die Neigung der mannichfaltigen Beziehungen der Coexistenz, welche gleichzeitig mit denselben wahrgenommen worden waren, wieder aufzutreten. Und weil die Gefühle, welche diese nahezu gleich weit entfernten Lagen im Raum einnehmen, die sich in diesen nahezu gleich weit entfernten Lagen in der Zeit darboten, zu denjenigen Gefühlen gehören, welche zu der betreffenden Zeit gewisse Grenzen im Bewusstsein setzten, so zieht die Repräsentation dieser Zeit auch eine Wiederkehr dieser Grenzzeichen nach sich.

Der eben beschriebene Process, welcher mit einfachen Beziehungen vor sich geht, deren Elemente einfache Gefühle sind, gilt ebenso auch für einen ganzen Plexus von Beziehungen zwischen zahlreichen Gefühlen, wie z. B. für die Wahrnehmung eines gewöhnlichen Gegenstandes. Wenn wir beim Wiedererkennen eines Gesichtes, das wir in der letzten Woche gesehen hatten, jede der zahlreichen combinirten Lagebeziehungen, welche die Form desselben ausmachen, mit den entsprechenden früher erfahrenen gleichen Beziehungen associiren und wenn gleichzeitig mit dem Wiedererkennen das Be-

Digitized by Google

wusstsein einer Röthe auf den Wangen auftritt, welche früher vorhanden war, jetzt aber fehlt, so tritt diese Rückerinnerung an die Farbe, welche eine besondere Stelle einnahm, einfach deswegen auf, weil sie eines der in den Plexus der Beziehungen verwickelten Elemente war, welche dem Bewusstsein seine Individualität verliehen. Als wir das Gesicht zum erstenmal sahen, bildete diese Farbe ein Element verschiedener Beziehungen des Unterschiedes, die zu gleicher Zeit im Bewusstsein gegeben waren; dasselbe bot sich in dem gleichen Augenblick dar wie die zahlreichen übrigen Beziehungsgefühle, welche das Bewusstsein enthielt, und da es eine in Bezug auf alle Theile des Gesichtes fest bestimmte Lage hatte, so trat es in eine grosse Anzahl von Beziehungen der Gleichzeitigkeit ein. Da es somit als gemeinsames Element für zahlreiche verschiedene, aber combinirte Beziehungen diente, so kommt es, dass nun, sobald diese sich abermals darbieten, die Association derselben mit den früher gesehenen gleichen Beziehungen sofort auch das Bewusstsein des fehlenden Elementes nach sich zieht, welches sich noch in den früher gesehenen gleichen Beziehungen befunden hatte. Wir denken an die Farbe, indem wir an diese Beziehungen denken, und so wird uns der Unterschied zwischen dem Gesicht, wie es in unserer Erinnerung war, und dem Gesicht, wie wir es augenblicklich wahrnehmen, hinlänglich auffällig.

Das Grundgesetz der Association von Beziehungen besagt also ebenso wie das Grundgesetz der Association von Gefühlen, dass sich jede einzelne im Augenblick ihrer Präsentation mit ihresgleichen aus vergangenen Erfahrungen zusammenordnet. Der Act des Erkennens und der Act des Associirens sind nur zwei Seiten desselben Actes. Und als Folgerung ergibt sich daraus, dass ausser diesem Gesetz der Association kein anderes besteht, sondern dass alle sonstigen Erscheinungen der Association nur nebensächliche Vorkommnisse sind.

§. 121.

Die innere Übereinstimmung zwischen dieser Folgerung und den Thatsachen des Baues und der Function des Nervensystems ist deutlich genug. Veränderungen in den Nervenzellen sind die objectiven Correlaterscheinungen dessen, was wir subjectiv als Gefühle erkennen, und die Entladungen durch Fasern, welche die Nervenzellen mit einander verknüpfen, sind die objectiven Correlaterschein-

Digitized by Google

ungen dessen, was wir subjectiv als Beziehungen zwischen Gefühlen erkennen. Daraus folgt, dass, gerade wie die Association eines Gefühls zu seiner Classe, Ordnung, Gattung und Art, also zu einer Gruppe innerhalb der anderen, der Localisirung der Nervenveränderungen in einer bestimmten grossen Masse von Nervenzellen, in einem bestimmten Theil dieser Masse, einem besonderen Abschnitt dieses Theils u. s. w. entspricht, so auch die Association einer Beziehung zu ihrer Classe, Ordnung, Gattung und Art entsprechen muss der Localisirung der Nervenentladungen in einem grösseren Aggregat von Nervenfasern, in einer Abtheilung dieses Aggregats und endlich in einem bestimmten Bündel dieser Abtheilung. Und wie wir früher folgerten, dass die Association jedes Gefühls mit seinem genau gleichen Genossen aus der vergangenen Erfahrung der Wiedererregung derselben Zelle oder Zellen entspreche, so dürfen wir auch hier annehmen, dass die Association jeder Beziehung mit ihrem genau gleichen Genossen in der vergangenen Erfahrung entsprechen muss der Wiedererregung derselben Verbindungsfaser oder -fasern. Und da beim Erkennen irgend eines Gegenstandes diese Wiedererregung der in früheren Fällen gemeinsam durch denselben erregten Faser- und Zellennetze dasjenige ist, was der Association jeder einzelnen Beziehung und jedes einzelnen Gefühls mit der gleichen Beziehung und dem gleichen Gefühl in dem früheren Bewusstsein von dem Gegenstand entspricht, so ist klar, dass der ganze Process in den Bereich des angeführten Princips fällt. Wenn der wiedererkannte Gegenstand, welchem jetzt einer seiner früheren Züge mangelt, im Bewusstsein ein ideelles Gefühl wachruft, welches einem bestimmten reellen Gefühl entspricht, das jenen Zug einst wachgerufen hatte, so liegt die Ursache darin, dass sich mit der kräftigen Entladung durch den ganzen Plexus von unmittelbar erregten Fasern und Zellen gleichzeitig eine schwache Entladung nach jenen Zellen zu verbinden strebt, welche dem fehlenden Gefühl, und zwar durch jene Fasern hindurch, welche seinen fehlenden Beziehungen entsprechen, wodurch denn eben eine Repräsentation des betreffenden Gefühls und seiner Beziehungen bedingt wird.

Digitized by Google

IX. Capitel.

Freuden und Schmerzen.

§. 122.

Die vorhergehenden Capitel enthalten einen Abriss der Inductionen der Psychologie, soweit ihn der Plan dieses Werkes erforderte. Die genauere Ausführung dieses Abrisses würde mehr Raum in Anspruch nehmen, als hier dazu verfügbar ist, und würde auch den allgemeinen Gang unserer Darstellung zu sehr unterbrechen.

Es gibt jedoch noch eine andere Seite der geistigen Erscheinungen, die inductiv verallgemeinert werden kann und die nicht übergangen werden darf, wenn wir diesen Abriss nicht unvollständig lassen wollen. Bisher haben wir die Gefühle unterschieden in centrale und peripherische, in starke und schwache, in unbestimmte und bestimmte, in zusammenhängende und unzusammenhängende, in reelle und ideelle, und wo wir dieselben in Bezug auf ihren Unterschied in der Qualität ins Auge fassten, da waren die erwähnten Unterschiede der Art, dass sie nichts weiter mitbezeichneten als einen Zustand der Indifferenz im Subject derselben — eine passive Receptivität. Es gibt aber noch gewisse gemeinsame Eigenthümlichkeiten, kraft welcher Gefühle, die im übrigen durchaus verschiedenartig sind, sich doch entweder unter dem Begriff der angenehmen oder der schmerzlichen Gefühle zusammenordnen. Gerade wie wir gesehen haben, dass die Eintheilung der Gefühle in reelle und ideelle, welche sich auf einen functionellen Unterschied gründet, die Eintheilung in centrale, entoperipherische und epiperipherische, welche ja auf einen Unterschied in der Structur basirt ist, quer durchkreuzt, so sehen wir hier abermals, dass die Eintheilung der Gefühle in angenehme und unangenehme alle übrigen Grenzlinien durchschneidet — dass sie Empfindungen aus allen Theilen und Emotionen der verschiedensten Art nebst den Ideen von solchen Empfindungen und Emotionen zu einem heterogenen Haufen zusammenstellt, während andere reelle und ideelle Empfindungen und Emotionen eine zweite ebenso heterogene Gruppe bilden.

Digitized by Google

Wenn wir das Bewusstsein von dieser neuen Seite aus abermals ausführlich behandeln wollten, so würde uns dies noch weiter von unserem Wege ablenken, denn die Erscheinungen von Freude und Schmerz (des Lust- und Unlustgefühls) sind vielleicht die dunkelsten und verwickeltsten, welche die Psychologie überhaupt kennt. Es muss uns daher genügen, hier nur das zu berühren, was besonders wesentlich erscheint.

§. 123.

Freuden und Schmerzen sind die Begleiterscheinungen von gewissen localen und allgemeinen Zuständen — ich wollte eigentlich sagen, von gewissen Thätigkeiten; da aber Schmerzen von einer bestimmten Classe auch jenen Zustand begleiten, den wir als Unthätigkeit bezeichnen (obgleich eine solche natürlich niemals absolut vorhanden sein kann, so lange das allgemeine oder locale Leben fortdauert), so ist es wohl besser, das Wort Zustand anzuwenden. Allerdings sind keineswegs sämmtliche Lebenszustände sei es des ganzen Organismus, sei es eines einzelnen Organs von Freuden oder Schmerzen begleitet, denn viele derselben, wie z. B. diejenigen der Eingeweide während der normalen Ausübung ihrer Functionen, gewähren dem Bewusstsein kein Gefühl von irgend welcher Art, und ebenso gibt es Gefühle, welche von höheren Organen ausgehen und dabei weder angenehm noch schmerzlich sind, wie z. B. eine gewöhnliche Empfindung des Tastsinns. Während aber in der That gewisse Zustände gar keine Gefühle und andere Zustände indifferente Gefühle verursachen, entspringen diejenigen Gefühle, die wir entschieden als angenehm oder schmerzhaft unterscheiden, offenbar doch auch aus Zuständen von gewisser Art, und die Frage ist nun: welches sind die Zustände, die schmerzliche, und welches die Zustände, die angenehme Gefühle darbieten?

Wie schon durch die soeben im Vorbeigehen angeführte Wahrnehmung angedeutet ist, gibt es auch Schmerzen, welche aus Unthätigkeitszuständen entspringen — Schmerzen nennen wir sie nur, weil wir hier das Wort im Gegensatz zu Freuden verwenden; man kennt sie aber eher unter dem Namen des Missbehagens oder des Verlangens, weil sie eine Eigenthümlichkeit besitzen, vermöge deren sie einander ähnlich und den gewöhnlich als Schmerzen bezeichneten Gefühlen unähnlich sind. Überschauen wir kurz ihre wesentlichsten Arten.

Digitized by Google

Das Verlangen, welches durch Unthätigkeit der die höheren epiperipherischen Gefühle darbietenden Organe entsteht, ist selten sehr lebhaft, weil diese Organe selten wirklich unthätig sind. Empfindungen des Tastsinns hören eigentlich nie ganz auf und in Folge dessen empfindet man auch nie ein Bedürfniss danach. Töne werden in der Regel so allenthalben gehört, dass nur Wenige jene Sehnsucht nach Lauten erfahren, die in Folge lange dauernder Stille auftritt. Nur wenn man etwa Tage lang im Dunkeln eingeschlossen war, kommt eine positive Sehnsucht nach Licht und Farben zum Bewusstsein. Der Mangel von Gerüchen vollends wird niemals zu einem Element des Missbehagens; und obgleich man nach andauernder Enthaltung von gewissen natürlichen Geschmäcken, wie demjenigen der Süssigkeit, oder noch mehr von gewissen erworbenen Geschmäcken, wie demjenigen des Alkohols oder des Tabaks, ein lebhaftes Verlangen danach empfindet, so ist diese Begierde doch lange nicht so kräftig wie die sie begleitenden entoperipherischen verlangenden Gefühle, mit denen man sie leicht verwechselt.

Unter den verlangenden Gefühlen der entoperipherischen Art kommen einige ausserordentlich kräftige vor. Unthätigkeit des Darmcanals hat sehr bald Hunger zur Folge, und wenn diese Unthätigkeit fortdauert, so erhebt sich derselbe bald zu einem deutlichen Missbehagen und geht endlich in eine noch viel intensivere Empfindung über. Ebenso ruft jene verwandte Unthätigkeit, welche auf einem Mangel an Flüssigkeit in den Eingeweiden beruht, das als Durst bezeichnete Verlangen hervor, das sich gleichfalls zu einer gewaltigen Höhe steigern kann. Und nicht minder bestimmt tritt manchmal ein abnorm gesteigerter Appetit nach gewohnten Reizmitteln hervor. Wir dürfen auch nicht den unangenehmen Bewusstseinszustand übergehen, welcher durch Unthätigkeit der Muskeln erzeugt wird. Die Reizbarkeit, welche eine erzwungene Ruhe begleitet und namentlich bei Kindern oft so deutlich hervortritt, muss vor allem auch unter diesen entoperipherischen verlangenden Gefühlen erwähnt werden.

Endlich bleiben noch die Zustände der Unbefriedigung, welche durch Unthätigkeit der Centralorgane des Nervensystems hervorgerufen werden — das emotionelle Verlangen. Einsamkeit nöthigt den Fähigkeiten, welche bei einem lebhaften Verkehr mit unseren Nebenmenschen geübt werden, vollständige Ruhe auf und kann uns daher mit der Zeit zu einer grossen Qual werden. Der vollständige

Digitized by Google

Mangel von Zeichen der Billigung von seiten der uns Umgebenden verursacht einen schwer zu ertragenden Bewusstseinszustand und Personen vollends, welche an positiven Applaus gewöhnt sind, fühlen sich unglücklich, wenn sie desselben entbehren müssen. In gleicher Weise verschaffen uns die Fähigkeiten, deren Gebiet die engeren menschlichen Beziehungen sind, entsprechende Schmerzen der Unthätigkeit — ich meine die Sehnsucht nach Liebe. Um einem naheliegenden Einwurf gleich zu begegnen, will ich bemerken, dass die intensiveren Formen des Kummers, welche durch Auflösung dieser innigeren menschlichen Beziehungen entstehen, nicht zu diesem emotionellen Verlangen gerechnet werden dürfen, da sie unserer Vorstellung von einer Zukunft entspringen, in welcher dieses Verlangen nie mehr befriedigt sein wird.

Wir wenden uns nun zu Schmerzen der entgegengesetzten Art, zu den Bewusstseinszuständen, welche übermässige Thätigkeit begleiten. Auch hier finden wir natürlich ganze Classen, welche den oben beschriebenen Classen der Schmerzen in Folge von mangelnder Thätigkeit entsprechen. Wir können sie daher in Kürze aufzählen. — Unter den epiperipherischen Gefühlen sind diejenigen, welche auf der allgemeinen äusseren Oberfläche entstehen, ganz besonders befähigt, sich zu schmerzhafter Höhe zu erheben. Die Empfindung von Wärme geht, sobald sie sich bedeutend steigert, in die unerträgliche Empfindung über, welche wir Verbrennen oder Verbrühen nennen. Ein Druck gegen einen harten Körper ruft durch sein Übermaass einen höchst schmerzhaften Bewusstseinszustand hervor. Ohne Zweifel beruhen auch alle die Schmerzen und Leiden, welche durch Quetschungen, Verwundungen und andere Beschädigungen der Oberfläche verursacht werden, nur auf einer übermässig starken Erregung derjenigen Nerven, welche, wenn sie normal erregt werden, auch die normalen peripherischen Gefühle geben. Selbst Gehörsempfindungen erheben sich gelegentlich zu einem Extrem, das man nicht ruhig zu ertragen vermag. Wer sich im Schiffsraum befindet, während eine Kanone darin abgefeuert wird, oder in der Glockenstube, während das ganze Geläute in Bewegung gesetzt ist, der hat Gelegenheit, lebhafte Erfahrungen dieser Art zu machen. Was die Gesichtsempfindungen betrifft, so erreichen diese allerdings selten eine Höhe, die schmerzlich wird — bei solchen Menschen wenigstens, deren Augen gesund sind. Wessen Augen jedoch eine gewisse Schwäche zeigen, der kann nicht in die Sonne blicken, ohne Schmerz

Digitized by Google

zu empfinden, und es wird ihm sogar unangenehm sein, auf eine grosse glänzend scharlachrothe Fläche zu blicken. Riechempfindungen, obgleich häufig ausserordentlich unangenehm, werden doch nicht positiv schmerzlich. Allerdings verursacht die Einathmung von Ammoniak eine Art von Brennen, allein dieses entsteht nicht so sehr in der eigentlichen Riechkammer, wie in den Nasengängen und muss daher vielmehr zu den intensiven Formen einer gewöhnlichen Empfindung gerechnet werden. Auch Geschmäcke werden, obgleich viele derselben höchst widerwärtig sein können, doch nicht geradezu schmerzlich durch Steigerung ihrer Stärke und ebensowenig ist grössere Intensität derselben stets eine nothwendige Bedingung, wenn ein Geschmack eine solche Widerwärtigkeit zeigt. Einerseits kann z. B. ein Geschmack wie derjenige des Leberthrans höchst unangenehm sein, selbst wenn er nur ganz schwach auftritt, während anderseits Süssigkeit auch nicht durch einen noch so hohen Grad von Intensität unangenehm wird.

Bei den Gefühlen von entoperipherischem Ursprung ist uns der Zusammenhang zwischen Schmerz und Übermaass der Thätigkeit allgemein bekannt. In Begleitung von bedeutender Muskelanspannung treten Schmerzen auf, welche durch Steigerung der Intensität von Gefühlen entstanden, die in mässiger Stärke keineswegs schmerzlich waren: das quälende Bewusstsein von ausserordentlicher Anstrengung ist nur ein höherer Grad des gewöhnlichen Bewusstseins von Anstrengung. Lassen wir aber die entoperipherischen Schmerzen dieser Art bei Seite, so ist von allen übrigen zu bemerken, dass sie aus excessiver Thätigkeit in solchen Organen entspringen, deren normale Thätigkeit gar keine Gefühle darbietet. Die in Folge von Überfüllung des Magens auftretenden Schmerzen stammen aus Theilen, welche, wenn sie nicht überladen werden, dem Bewusstsein keinerlei wahrnehmbare Elemente hinzufügen, und Gleiches gilt von den Eingeweiden im allgemeinen. Dasselbe lässt sich sogar auch von jenen in den Gliedmaassen auftretenden Schmerzen sagen, die nicht unmittelbar auf übermässiger Thätigkeit der Gliedmaassen selbst oder einzelner Theile derselben beruhen. Solche Schmerzen, welche z. B. eine Folge von Gicht oder einer anderen localen Erkrankung sind, haben vielmehr zu ihrer Vorbedingung ausserordentliche Ansprüche, die an gewisse locale Gebilde und deren Nerven gemacht wurden, die, so lange sie nicht überanstrengt worden waren, keinerlei Empfindungen hervorriefen.

Digitized by Google

Die centralen Gefühle endlich werden kaum jemals einfach durch übermässige Thätigkeit in Schmerzen verwandelt. Normale Emotionen, welche den mannichfaltigen normalen Thätigkeiten entsprechen, werden, so hoch sie auch steigen mögen, nicht an sich unangenehm. Wir erfahren allerdings gelegentlich eine Annäherung an Zustände, in welchen „Freude beinah zum Schmerz wird", was eine wahrnehmbare Andeutung dieser Folgen von Übermaass ist; allein wenn wirklich Schmerz jemals auf diese Weise entsteht, so ist dies doch sicherlich nur selten der Fall.

Da wir nun also am einen Extrem die negativen Schmerzen der Unthätigkeit, das sogenannte Verlangen, und am andern Extrem die positiven Schmerzen übermässiger Thätigkeit finden, so folgt daraus, dass Freuden alle die Thätigkeiten begleiten, welche zwischen diesen beiden Extremen die Mitte halten. Es ist zwar einzuräumen, dass der positive oder negative Schmerz, welcher dem einen oder andern dieser Extreme anhaftet, bei den Thätigkeiten gewisser Arten ausbleibt und dass auch andere Thätigkeiten aufgezählt werden könnten, die unangenehm sind, selbst wenn sie nur eine mässige Intensität erreichen. Einige der ersteren Fälle lassen sich so erklären, dass ein Gefühl von der auf dem Extrem beruhenden Art einfach deshalb nicht entstanden ist, weil eben der extreme Zustand überhaupt noch gar nicht erreicht wurde. Der Thatsache z. B., dass in den Nieren niemals ein Verlangen entsteht, lässt sich die Thatsache entgegenhalten, dass sie stets ihre Arbeit zu verrichten haben. Niemand sehnt sich nach Tasteindrücken, aus dem sehr zureichenden Grunde, weil Tasteindrücke unaufhörlich empfunden werden. Die Emotionen, welche in Verbindung mit dem erfolgreichen Streben nach den mannichfaltigen Zielen des Lebens auftreten, können nicht wohl von dem angenehmen bis zu einem schmerzlichen Grade gesteigert werden, indem die Verhältnisse unserer Umgebung, welche dieselben hervorriefen, nicht die erforderliche fortschreitende Steigerung zulassen. Allgemein gesprochen also sind Freuden die Begleiterscheinungen von mittelstarken Thätigkeiten, wo diese Thätigkeiten von der Art sind, dass sie leicht in das Übermaass oder in den Mangel umschlagen können; wo sie dagegen von der Art sind, dass sie ein solches Übermaass nicht erreichen können, da steigert sich die Freude entsprechend der Steigerung der Thätigkeit, ausgenommen wo die Thätigkeit selbst entweder constant oder unwillkürlich ist.

Digitized by Google

Obgleich wir so einigermaassen übersehen können, wo ungefähr unter den Gefühlen Freude zu finden ist, so muss doch eingestanden werden, dass ihre Beziehungen immer noch sehr ungenügend definirt sind. Die Auffassung derselben als Begleiterscheinung einer Thätigkeit, welche weder zu klein, noch zu gross sein darf, ist einer ähnlichen Kritik ausgesetzt, wie sie MILL gegen die Lehre von Sir W. HAMILTON, dass „Freude ein Reflex der willkürlichen und un„gehinderten Ausübung eines Vermögens ist, dessen Energie wir „uns bewusst sind", und ebenso gegen die verwandte Lehre von ARISTOTELES erhoben hat, dass Freude die Thätigkeit eines gesunden Vermögens in der geeigneten Richtung begleite. Denn nun erheben sich erst wieder die Fragen: Was ist eine mässig starke Thätigkeit? Was bestimmt jene untere Grenze der angenehmen Thätigkeit, unterhalb deren ein Verlangen auftritt, und was die obere Grenze der angenehmen Thätigkeit, über welcher sie zum Schmerz wird?

Ist es uns vielleicht möglich, diese Fragen, und ebenso möglich, die ferneren Fragen zu beantworten: Wie kommt es, dass es gewisse Gefühle gibt (z. B. unter den Geschmacks- und Geruchsempfindungen), welche in jedem beliebigen Grade der Intensität unangenehm, und andere, welche in jedem beliebigen Grade der Intensität angenehm sind? Darauf lässt sich in der That, wie ich glaube, eine Antwort geben. Allein wir müssen dieselbe in einem Gebiete aufsuchen, das die Psychologen noch nicht erforscht haben. Halten wir uns mit unserem Studium nur an die Gefühle, wie sie gegenwärtig existiren, so werden wir keine Lösung finden; eine solche wird sich aber wohl zeigen, wenn wir auf die vergangenen Bedingungen zurückgehen, unter welchen Gefühle sich entwickelt haben.

§. 124.

Beachten wir zunächst die hinlänglich klare und ebenso bedeutungsvolle Thatsache, dass die extremen positiven und negativen Zustände, in Verbindung mit welchen Schmerzen auftreten, stets von der Art sind, dass sie sich nicht mit jener gehörigen Ausgleichung aller Functionen, welche eben die Gesundheit ausmacht, vertragen, während im Gegentheil jener mittlere Zustand, in Verbindung mit welchem Freude auftritt, sich wohl verträgt mit oder vielmehr geradezu gefordert wird durch diese gehörige Ausgleichung. Wir können das

Digitized by Google

schon a priori leicht einsehen. In einer Gruppe von gegenseitig von einander abhängigen Organen, welche einen bestimmten Consensus ihrer Functionen zeigen, bedingt schon die einfache Existenz eines besonderen Organs mit seiner besonderen Function, dass das Ausbleiben seiner Function nothwendiger Weise eine Störung des ganzen Consensus hervorrufen muss; — sie bedingt ferner, dass seine Function sich bis zu einem Übermaass steigern kann, welches gleichfalls eine Störung des Consensus bewirken wird; — sie bedingt endlich, dass Aufrechterhaltung des allgemeinen Consensus nur möglich ist in Verbindung mit einem mittleren Grade seiner Function. Dieser a priori gewonnene Schluss, dass solche mittlere Thätigkeiten, welche Freude erzeugen, auch vortheilhaft, die extremen Thätigkeiten dagegen, welche Schmerz erzeugen, dem entsprechend nachtheilig sein müssen, wird nun in reichstem Maasse a posteriori in allen den Fällen bestätigt, wo die Thätigkeiten von höchst wichtiger Art sind. Erwähnen wir hier nur einige davon.

Intensive Kälte und intensive Wärme erzeugen beide lebhaftes Leiden, und ist der Körper längere Zeit diesen Einwirkungen ausgesetzt gewesen, so tritt der Tod ein, während dagegen mässige Wärme angenehm ist und zum physischen Wohlbefinden beiträgt. Ausserordentliches Verlangen nach Nahrung begleitet eine nachtheilige Unthätigkeit der Verdauungsorgane, und hält dieses Verlangen und diese Unthätigkeit lange an, so treten sehr verderbliche Folgen ein. Wird man umgekehrt feste oder flüssige Nahrung längere Zeit ungeachtet der dadurch entstehenden schmerzhaften Empfindungen zu verschlingen genöthigt, so kommen gleichfalls schädliche Wirkungen zum Vorschein und es kann sogar Tod die Folge sein. Zwischen diesen Schmerzen aber, welche mit mangelhafter und mit übermässiger Thätigkeit verbunden sind, liegen alle die Freuden des Essens und Trinkens, die am lebhaftesten sind, wenn die daraus entspringenden Vortheile am grössten erscheinen. Für einen gesunden und gehörig ausgeruhten Menschen ist das Gefühl, welches absolute Unthätigkeit der Muskeln begleitet, beinah unerträglich, und diese Unthätigkeit ist in der That auch nachtheilig. Anderseits wirkt übermässige Anstrengung der Muskeln im allgemeinen gleichfalls schmerzlich und ruft Erschöpfung hervor, während Anstrengung eines einzelnen Muskels, die bis zu schmerzhaftem Übermaass getrieben wurde, eine zeitweilige Lähmung zurücklässt und gelegentlich sogar durch Zerreissung einiger Muskelfasern eine langdauernde Leistungsunfähig-

Digitized by Google

keit nach sich zieht. Die Aufhebung der Athmungsthätigkeit durch gewaltsames Verschliessen der Luftwege verursacht einen unerträglichen Bewusstseinszustand und bald hört das Leben ganz auf, wenn keine Erleichterung geschafft wird. Das Einathmen von verdorbener Luft ist ebensowohl schädlich wie widerwärtig, während das Einathmen einer Luft von aussergewöhnlich frischer und reiner Beschaffenheit ebenso angenehm ist, als es auf das physische Befinden vortheilhaft einwirkt. Ebenso verhält es sich mit den durch Berührung der umgebenden Dinge hervorgerufenen Gefühlen. Obgleich wir uns derselben, wie oben angedeutet wurde, nie vollständig entschlagen können und daher auch kein Verlangen danach und wenig oder gar keine Freude daran empfinden, so sind wir doch dem Übermaass derselben und den dieses begleitenden Schmerzen ausgesetzt, und diese Schmerzen sind eben die Correlativerscheinungen von schädlichen Folgen — von Quetschungen, Wunden und anderen Verletzungen.

Dies gilt sogar auch für ausserordentlich starke Geschmacks- und Geruchsempfindungen. Die intensiven pflanzlichen Bitterstoffe wirken in irgend ansehnlichen Mengen als Gifte und die bittersten sind schon in sehr kleinen Quantitäten giftig. Ebenso giftig wirken kräftige Säuren, indem sie allerdings ganz unmittelbar die von ihnen berührten Membranen zerstören, und alle die Gase, welche uns bei der Einathmung sehr stark reizen, wie concentrirtes Ammoniak oder reines Chlor oder Chlorwasserstoffgas, bringen ähnliche zerstörende Wirkungen hervor.

Diese Thatsachen genügen wohl für sich allein schon, um die Überzeugung zu befestigen, dass trotz aller scheinbaren Ausnahmen Schmerzen stets die Correlativerscheinungen von für den Organismus schädlichen Vorgängen sind, während Freuden die Correlativerscheinungen von Vorgängen sind, die zu seinem Wohlbefinden beitragen. Wir brauchen uns jedoch nicht mit einer blossen Induction aus diesen Beispielen, welche nur von den wesentlichsten Lebensfunctionen hergenommen sind, zu begnügen, denn es ist schon eine unvermeidliche Folgerung aus der Entwicklungshypothese, dass die verschiedenen Formen von empfindenden Wesen unter gar keinen anderen Umständen hätten ins Dasein treten können.

§. 125.

Wenn wir für das Wort Freude den gleichbedeutenden Satz substituiren: ein Gefühl, das wir ins Bewusstsein zu bringen

Digitized by Google

und darin festzuhalten suchen, und wenn wir für das Wort Schmerz den andern gleichbedeutenden Satz substituiren: ein Gefühl, das wir aus dem Bewusstsein zu entfernen und davon fernzuhalten suchen — so sehen wir ohne weiteres ein, dass, wenn irgend ein Geschöpf diejenigen Bewusstseinszustände festzuhalten streben würde, welche die Correlativa von schädlichen Einwirkungen sind, dagegen diejenigen Bewusstseinszustände fernzuhalten strebte, welche die Correlativa von ihm zuträglichen Einwirkungen wären, dasselbe sehr bald zu Grunde gehen müsste in Folge dieses Festhaltens am Nachtheiligen und des Vermeidens des Zuträglichen. Mit anderen Worten, nur diejenigen Arten der empfindenden Wesen konnten überleben, bei denen im Durchschnitt angenehme oder erwünschte Gefühle Hand in Hand gingen mit Thätigkeiten, die zur Aufrechterhaltung des Lebens beitrugen, während unangenehme und in der Regel vermiedene Gefühle Hand in Hand gingen mit solchen Thätigkeiten, die unmittelbar oder mittelbar das Leben zu zerstören geeignet gewesen wären; und stets mussten unter sonst gleichen Verhältnissen bei denjenigen Arten die meisten überlebenden und am längsten lebenden Individuen zu finden sein, bei welchen diese Anpassung der Gefühle an die äusseren Einwirkungen am vollständigsten durchgeführt war und sie stets zu noch vollkommenerer Anpassung zu bringen strebte.

Sehen wir vom Menschengeschlecht und seinen nächsten Verwandten im Thierreich ab, bei welchen eine Voraussicht von ferner liegenden Folgeerscheinungen ein die Sache complicirendes Element hereingebracht hat, so ist unleugbar, dass jedes Thier seiner Gewohnheit gemäss solche Thätigkeiten fortsetzt, welche ihm Freude gewähren, so lange es dieselben betreibt, und anderseits solche Thätigkeiten aufgibt, die ihm Schmerz bereiten. Es ist einleuchtend, dass endlich für die Geschöpfe von niedrigster Intelligenz, welche keinerlei verwickelte Folgen von Wirkungen zu überschauen vermögen, gar kein anderes leitendes Princip existirt. Es ist einleuchtend, dass in demselben Maasse, als dieses leitende Princip sich der Vollkommenheit annähert, das Leben länger werden muss, dass das Leben dagegen um so kürzer sein wird, je mehr diese Leitung hinter der Vollkommenheit zurückbleibt. Da nun aber unter sonst gleichen Verhältnissen die länger lebenden Individuen jeder beliebigen Art häufiger Nachkommen erzeugen und aufziehen werden als kürzer lebende Individuen, so folgt daraus, dass die

Digitized by Google

Abkömmlinge der einen diejenigen der andern zu verdrängen streben werden — ein Vorgang, welcher, indem er ebenso auch bei den fortwährend sich vermehrenden Familien dieser überlebenden Abkömmlinge wirksam ist, nichts anderes zur Folge haben kann als eine Aufrechterhaltung und stetige Verbesserung jenes leitenden Princips.

Wie kommt es denn nun, wird man fragen, dass Thiere manchmal daran sterben, dass sie giftige Pflanzen gefressen haben, oder sich in verderblichem Maasse mit gewissen Nahrungsstoffen überfüllen, welche, obgleich in mässigen Quantitäten verzehrt, vortheilhaft, doch in so grossen Mengen nachtheilig werden? Darauf ist zu antworten, dass die natürliche Zuchtwahl jene Leitung durch Freuden und Schmerzen natürlich nur denjenigen Umständen des Wohngebietes anzupassen vermag, innerhalb deren der betreffende Typus sich entwickelt hat. Das Überleben des Passendsten kann unmöglich alle die Zuneigungen und Abneigungen des Thieres in Harmonie bringen mit noch nie erfahrenen Bedingungen. Da nun aber jede Art unter dem Druck der zunehmenden Individuenzahl sich beständig in die benachbarten Wohngebiete ausbreitet, so müssen ihre Angehörigen von Zeit zu Zeit mit gewissen Pflanzen, mit Beutethieren, mit Feinden oder mit physikalischen Einwirkungen zusammentreffen, von welchen weder sie noch ihre Vorfahren jemals eine Erfahrung gehabt haben und welchen daher auch ihre Gefühle nicht angepasst sind. Übrigens nicht blos durch Wanderungen in andere Wohngebiete, sondern auch durch unorganische und organische Veränderungen innerhalb ihrer eigenen Wohngebiete haben alle Arten fortwährend an den Folgen mangelhafter Anpassung zu leiden. Allein Nichtanpassung ruft unvermeidlich einer Neuanpassung. Diejenigen Individuen, bei welchen die Zu- und Abneigungen am meisten mit den neu eingetretenen Verhältnissen in Widerspruch stehen, werden auch wieder zuerst verschwinden, und wenn die betreffende Art überhaupt zu existiren fortfährt, so muss nothwendiger Weise durch fortwährende Beseitigung der am wenigsten Angepassten eine Varietät entstehen, deren Gefühle als Reiz- und Abschreckungsmittel in der erforderlichen abgeänderten Weise wirksam sind.

Wir müssen hier noch etwas ausführlicher und namentlich im Hinblick auf unser eigenes Geschlecht die Einschränkungen betrachten, mit denen das allgemeine Gesetz aufzunehmen ist.

Digitized by Google

§. 126.

Das Menschengeschlecht zeigt uns in der mannichfaltigsten und auffälligsten Weise die Mängel der Anpassung, welche durch Veränderungen der Verhältnisse in der Aussenwelt bedingt sind — allerdings nicht so sehr durch Veränderungen in Folge von Wanderungen, obgleich wir auch diese in Anschlag zu bringen haben, als vielmehr durch Veränderungen, welche das Emporwachsen grösserer Gesellschaften herbeigeführt hat.

Der prähistorische Mensch war gleich dem Menschen, wie wir ihn immer noch an vielen Stellen der Erdoberfläche antreffen, mit Gefühlen begabt, welche mit dem wandernden, auf Erbeutung seiner Nahrung gerichteten und erst die Anfänge der Gesellschaftsbildung aufweisenden Leben, das er zu führen bestimmt war, vollkommen im Einklang standen. Ungenügende Menge der wilden Nahrung zwang viele seiner Abkömmlinge, Hirten und Ackerbauer zu werden, und diese nun vermehrten sich zu volkreichen Stämmen und schliesslich zu sesshaften Gemeinwesen. Dadurch wurden sie aber von vielen Thätigkeiten ausgeschlossen, welche den Menschen, deren Charakter sie ererbt hatten, eigenthümlich gewesen waren, und wurden anderseits zu Thätigkeiten gezwungen, für welche ihr Charakter keinerlei Antrieb darbot. Im ganzen Verlauf der Civilisation nun ist dieser Umstand stets die Quelle unzähliger Widersprüche zwischen Neigungen und Erfordernissen gewesen und ist es auch jetzt noch im höchsten Grade. Auf der einen Seite leben in uns immer noch jene Gefühle fort, welche unseren entfernten Vorfahren durchaus angemessen waren und ihre Befriedigung in den zerstörenden Thätigkeiten der Jagd und des Krieges fanden — Gefühle, die, weil eben das durch sie veranlasste Handeln durchaus antisocialer Natur ist, auf mittelbare Weise mancherlei Elend verursachen. Auf der andern Seite dagegen ist anhaltende und eintönige Arbeit durch den Druck der Bevölkerung zur Nothwendigkeit geworden, und obgleich für einen civilisirten Menschen die Arbeit keineswegs so widerwärtig ist wie für einen Wilden und manchem sogar zu einer Quelle der Freude wird, so ist doch diese Neuanpassung gegenwärtig noch lange nicht soweit gediehen, dass die Menschen durchweg an der Arbeitsmenge, welche ihnen in der Regel zugemuthet wird, Freude hätten. Ferner ist zu beachten, dass viele der Erwerbsthätigkeiten, welche der Kampf ums Dasein den Mitgliedern moderner

Digitized by Google

Gesellschaften aufgenöthigt hat, häusliche Arbeiten sind — Thätigkeiten also, welchen die vom Urmenschen ererbten Gefühle nicht allein in keiner Beziehung entsprechen, sondern welche auch in directem Widerstreit mit jenen von noch älteren Quellen her ererbten und tief in unserer Organisation wurzelnden Gefühlen stehen, die uns zu einem unstäten Leben in der freien Luft antreiben.

Secundäre Widersprüche und daraus entspringende Störungen der normalen Leitung werden indirect durch dieses erzwungene Festhalten an Lebensgewohnheiten verursacht, die mit den Bedürfnissen unserer Constitution unvereinbar sind. Wer Jahre lang ungeachtet aller dagegen sich auflehnenden Empfindungen in geschlossenen Räumen eine sitzende Lebensweise geführt hat, der bringt sich dadurch selbst in einen heruntergekommenen physischen Zustand, in welchem die ererbten Gefühle gar nicht mehr in Einklang sind mit den nachträglich daraufgepfropften Erfordernissen des Körpers. Die beliebtesten Speisen, die einem ursprünglich gut bekamen, werden unverdaulich; eine Luft, die einen kräftigen Menschen durch ihre Frische erquickt, bringt nun Erkältung und Rheumatismus hervor; nur geringe Grade der Anstrengung und der Erregung, die von Natur eigentlich wohlthätig und gesund sind, werden nun als schädlich befunden. Alle diese Übel aber, obgleich sie nur durch lang anhaltende Missachtung der Leitung von seiten der ererbten Gefühle entstanden sind, werden doch schliesslich irrthümlicher Weise als Belege dafür hingestellt, dass die Leitung durch die ererbten Gefühle werthlos sei.

Dazu kommt noch eine andere abgeleitete Ursache der Störung. Menschen, welche durch die Umstände genöthigt sind, Tag für Tag bestimmte Kräfte zu übermässiger und schmerzbringender Thätigkeit anzuspornen, während sie dabei von den meisten derjenigen Freuden ausgeschlossen sind, welche die gehörige Thätigkeit anderer Kräfte begleiten, verfallen nun natürlich leicht der Neigung, die wenigen angenehmen Thätigkeiten, die ihnen überhaupt geblieben sind, zu weit zu treiben. Nachdem sie lange Zeit unangenehmen Bewusstseinszuständen unterworfen waren, wird ein angenehmer Bewusstseinszustand mit Lebhaftigkeit ergriffen und in Ermangelung von wechselnden Bewusstseinszuständen wird der eine durch zu lange Dauer der Thätigkeit, welche ihn hervorruft, festzuhalten versucht. Daraus entspringen dann mannichfaltige Arten des Übermaasses. Gefühle, welche die Menschen niemals irregeleitet haben

Digitized by Google

würden, wenn alle ihre übrigen Gefühle auch die ihnen zukommende Thätigkeitssphäre gehabt hätten, werden nun irreleitend, wo diese anderen Gefühle zurückgedrängt sind. Und dann wird diesen activen Gefühlen jene Missleitung zur Last gelegt, die doch nur aus einem erzwungenen Ungehorsam gegen die übrigen entstanden ist.

Die Beseitigung dieser tief wurzelnden und mannichfachen Widersprüche durch Wiederausgleichung von Constitution und äusseren Bedingungen macht im Menschengeschlecht nur sehr langsame Fortschritte, und zwar aus sehr verschiedenen Gründen. Es sind dies ungefähr folgende.

Wie schon in den Principien der Biologie §. 166 auseinandergesetzt wurde, kommt die Anpassung eines Organismus an neue Verhältnisse durch das Überleben des Passendsten in demselben Maasse immer weniger leicht zu stande, als der Organismus eine complicirtere Beschaffenheit erlangt. Hiefür finden wir gerade bei uns selbst die sprechendsten Beispiele. Es gibt so mancherlei Arten der Überlegenheit, welche jede für sich allein den Menschen zum Überleben befähigt, ungeachtet mancherlei damit verbundener nachtheiliger Eigenschaften, dass die natürliche Zuchtwahl unmöglich allein durch eigene Thätigkeit irgend einen speciellen Anpassungsmangel gut zu machen vermag, ganz besonders wenn, wie dies gewöhnlich der Fall ist, zu gleicher Zeit andere nachtheilig Eigenschaften vorhanden sind, die alle unabhängig von einander variiren. Die indirecte Ausgleichung kann daher hier nur eine untergeordnete Rolle spielen und die Umgestaltung muss vornehmlich durch directe Ausgleichung oder durch die Vererbung von functionell erzeugten Veränderungen durchgeführt werden, was natürlich den Process viel langsamer fortschreiten lässt, als dies sonst geschehen würde. — Ausserdem aber sind die Verhältnisse, welchen wir uns von neuem anpassen müssen, selbst in stetiger Veränderung begriffen. Jede weitere Umgestaltung der menschlichen Natur macht ja eine abermalige sociale Umgestaltung möglich. So ändert sich denn unsere Umgebung gleichzeitig mit der Veränderung unserer Constitution und es wird nach jeder Neuanpassung immer wieder eine abermalige Anpassung erforderlich. — Endlich ist noch zu bedenken, dass jene Unterstützung, welche eine Neuanpassung von seiten des Überlebens des Passendsten finden könnte, wenn man die in den meisten Hinsichten unpassend beschaffenen Individuen einfach verschwinden liesse, zum grössten Theil verhindert wird. Auf

Digitized by Google

künstlichem Wege setzt man ja bekanntlich die Schwachen und Trägen in den Stand, sich auf Kosten der Fähigen und Fleissigen zu vermehren.

Was also wenigstens die Menschheit betrifft, so ist hier eine tief greifende und verwickelte Störung des natürlichen Zusammenhangs zwischen Freuden und vortheilhaften Thätigkeiten und zwischen Schmerzen und nachtheiligen Thätigkeiten entstanden und sie wird noch lange fortdauern — eine Störung, welche diesen natürlichen Zusammenhang so verdunkelt, dass man sogar geglaubt hat, es sei gerade das Gegentheil davon zutreffend. Und der mehr oder weniger laut ausgesprochene Glaube, dem man ja fast allgemein begegnet, dass schmerzbringende Thätigkeiten vortheilhaft und angenehme Thätigkeiten schädlich seien, wurde und wird immer noch aufrechterhalten durch religiöse Ansichten, welche als Gegenstand für die Verehrung der Menschen ein Wesen hinstellen, von dem es heisst, dass es denjenigen zürne, welche ihre Befriedigung suchen, und dagegen versöhnt werden könne durch freiwillige Selbstverleugnung und sogar durch Selbstquälerei.

§. 127.

Hier jedoch dürfen wir wohl die unvermeidliche Folgerung aus unserer allgemeinen Entwicklungslehre annehmen, dass Freuden die Reizmittel zu das Leben erhaltenden und Schmerzen die Abschreckungsmittel von das Leben zerstörenden Thätigkeiten seien. Wir sehen ja auch, dass diese Leitung nicht blos bei niederen empfindenden Geschöpfen unleugbar wirksam ist, sondern ebensogut auch bei uns selbst, soweit die Functionen in Betracht kommen, von denen das Leben unmittelbar abhängt. Unmöglich aber können wir annehmen, dass ein leitendes System, welches für die hauptsächlich wichtigen Thätigkeiten wirksam ist, in sein Gegentheil verkehrt werden müsse für die Thätigkeiten, welche aus den ersteren hervorgewachsen sind.

Nun haben wir aber noch eine Einschränkung zu machen. Wir sind geneigt, es als ausgemacht anzunehmen, dass die dadurch gesicherten vortheilhaften Thätigkeiten nothwendig für das einzelne Individuum vortheilhaft sein müssten, während es sich doch nur darum handelt, dass sie für die ganze Art von Vortheil seien. Das sind aber zwei keineswegs identische Dinge. Bis zu einem gewissen Punkte freilich, so lange nämlich das Individuum noch jung und noch nicht vermehrungsfähig ist, fallen seine Wohlfahrt und die Wohlfahrt der

Digitized by Google

Art mit einander zusammen; sobald aber das fortpflanzungsfähige Alter erreicht ist, findet diese Übereinstimmung nicht mehr statt und die Interessen des Individuums und der Art können einander diametral zuwiderlaufen. In der That ist das letztere viel häufiger der Fall als das Gegentheil. Ich habe dabei nicht blos jene Fälle der ungeschlechtlichen Vermehrung im Auge, wie sie bei den niedrigen Thierstämmen vorwalten, wo die Individualität des Erzeugers durch den Zerfall seines Körpers in zwei oder mehrere Stücke einfach in den Individualitäten seiner Nachkommen aufgeht, sondern ich beziehe mich namentlich auch auf alle jene Fälle der geschlechtlichen Fortpflanzung, die wir so allgemein bei den wirbellosen Thieren finden, wo der Tod des Erzeugers die normale Folge der Fortpflanzung ist. In der grossen Classe der Insecten z. B., deren Arten ja an Zahl sämmtliche übrigen Thierarten übersteigen, gilt es als Regel, dass das Männchen nur so lange lebt, bis eine neue Generation gezeugt ist, und dass auch das Weibchen stirbt, sobald es die Eier abgelegt hat, oder dass es in manchen Fällen die todte Hülle seines Körpers als schützende Bedeckung für die Eier zurücklässt. Hier jedoch hängt jede neue Generation hinsichtlich ihres Wohlergehens nicht vom Fortleben der Eltern ab. Wo aber wie bei den höheren Thieren die Nachkommen gepflegt und aufgefüttert werden müssen, da hat natürlich das Überleben des Passendsten eine derartige constitutionelle Ausgleichung herstellen müssen, dass der Gehorsam gegen die peripherischen und centralen Gefühle, welche die Erhaltung der Art sichern, für das Individuum nicht mehr tödtlich oder auch nur in ernstem Grade schädlich sein konnte. Und wo wie bei den höchsten Typen aufeinanderfolgende Bruten oder zahlreiche Individuen während einer Reihe von Jahren erzeugt werden und ganz besonders wo die so successive erzeugten Individuen längere Zeit hindurch der Pflege noch bedürfen, da muss vollends die dabei geforderte Befriedigung der Gefühle der Erzeuger durchaus vereinbar sein mit dem Wohlergehen derselben. Wenn wir es auch nicht als nothwendiges Ergebniss des Überlebens des Passendsten annehmen können, dass die Leitung durch die Gefühle hier dem Individuum geradezu wohlthätig sei, so können wir doch jedenfalls schliessen, dass sie wenigstens nicht schädlich wirke.

Wenn wir somit berechtigt sind, alle jene zahlreichen Anomalien, welche die Anpassung des Menschengeschlechts an die socialen Bedingungen begleiten, als blosse Übergangserscheinungen zu

Digitized by Google

betrachten, und wenn wir die eben besprochene Einschränkung in Rücksicht ziehen, so können wir schliessen, dass bis zum fortpflanzungsfähigen Alter Schmerzen die Begleiterscheinungen von Thätigkeiten sind, die sowohl dem Individuum als der Species schädlich werden, während Freuden in Begleitung von Thätigkeiten auftreten, die sowohl dem Individuum als der Species zuträglich sind, und dass, während nach dem Beginn der Fortpflanzung dieselben Beziehungen andauernd fortbestehen, doch die neuen Beziehungen zwischen Gefühlen und Thätigkeiten, welche nun hinzukommen, von beinah entgegengesetzter Art sein können, dass jedoch eine solche Umkehrung bei den höchsten Typen der empfindenden Wesen nicht mehr statthaben kann.

§. 128.

Endlich sind noch in betreff einer ferneren Frage einige Worte beizufügen, der Frage nämlich: Welches ist das eigentliche Wesen der Freuden und Schmerzen, vom psychologischen Standpunkt betrachtet? Diese Frage scheint keine Antwort zuzulassen und vielleicht stellt sich dies schliesslich als zutreffend heraus. Ohne nun hier schon einen Versuch zur Beantwortung derselben zu machen, will ich nur in Kürze drei zusammengehörige allgemeine Thatsachen anführen, welche wenigstens die Richtung andeuten, in welcher man eine Antwort darauf finden könnte, wenn eine solche überhaupt zu finden ist.

Die Freuden sind in bedeutendem Maasse und die Schmerzen wenigstens in gewissem Maasse unabhängig von den Gefühlen, mit welchen wir sie gewöhnlich identificiren, und treten erst zu diesen hinzu. Wenn ich einen Ton von schöner Qualität höre, so wird ein angenehmer Bewusstseinszustand erzeugt; allein wenn dieser Ton gar nicht aufhört oder fortwährend wiederholt wird, so verliert der Bewusstseinszustand seine Annehmlichkeit, ohne dass er sich im übrigen änderte. Entzückende Empfindungen begleiten den Anblick einer prächtigen Farbe; hat man aber diese Farbe längere Zeit vor den Augen gehabt, so bleibt blos das Bewusstsein ihrer Qualität zurück — das Entzücken ist längst vorbei. Ebenso wenn ich irgend eine Süssigkeit andauernd schmecke: bald kommt eine Zeit, wo die Befriedigung aufhört, obgleich die Empfindung von Süssigkeit noch fortdauert. Ohne Zweifel wird selbst die Empfindung von Süssigkeit schliesslich abgetödtet, allein die Befriedigung macht

Digitized by Google

einem Übelkeitsgefühl Platz, noch lange bevor das erstere stattfindet. — In betreff der Schmerzen sind die entsprechenden Erscheinungen weniger auffällig, allein es lässt sich doch leicht wahrnehmen, dass Hand in Hand mit dem localisirten Schmerz z. B einer Quetschung oder einer Verbrennung noch ein Element des Schmerzes einhergeht, das nicht localisirt ist.

Die zweite dieser verwandten Thatsachen, welche zugleich durch ihre Beispiele theilweise die ersterwähnte nochmals bestätigt, ist die, dass Freuden und Schmerzen erworben werden können — dass dieselben gewissermaassen bestimmten Gefühlen aufgepfropft werden können, welche ursprünglich keine solchen Schmerzen und Freuden erzeugten. Ein Raucher, ein Schnupfer oder wer Tabak kaut, bietet uns ein bekanntes Beispiel der Art und Weise, wie längeres Anhalten einer Empfindung, die ursprünglich keineswegs angenehm war, dieselbe zu einer angenehmen macht — während doch die Empfindung selbst dabei durchaus unverändert geblieben ist. Das Gleiche zeigt sich bei mancherlei Speisen und Getränken, die, anfänglich unschmackhaft, später nach häufigem Genuss ausserordentlich angenehm werden. Alltägliche Aussprüche über die Folgen der Gewöhnung zeigen uns schon die allgemeine Anerkennung dieser Wahrheit auch in betreff der Gefühle anderer Art. Dass heftige Schmerzen auch in ähnlicher Weise auf Gefühle gepfropft werden können, die ursprünglich angenehm oder wenigstens indifferent waren, können wir kaum mit Beispielen belegen. Wir haben aber Beweise dafür, dass der Bewusstseinszustand, welchen man Ekel nennt, in untrennbare Verbindung mit einem Gefühl kommen kann, das einst angenehm war. Als treffendes Beispiel erwähne ich den ausserordentlichen Widerwillen, den manche Kinder gegen solche Süssigkeiten zeigen, welche ihnen zugleich mit bitterer Arznei gegeben wurden, und wahrscheinlich kann fast ein Jeder aus seiner eigenen Erfahrung irgend ein Beispiel anführen, dass er einen solchen Widerwillen von anderer Art nachträglich erworben hat.

Die dritte dieser verwandten Thatsachen ist die, dass Freuden einander ähnlicher sind als die Gefühle, aus denen sie entspringen, und dass auch unter den Schmerzen eine entsprechende allgemeine Ähnlichkeit nachweisbar ist. Die Welle des Entzückens, die beim Anblick einer grossartigen Landschaft uns durchzieht, ist ihrer Qualität nach beinah identisch mit der, welche durch eine ausdrucksvolle musikalische Cadenz in uns erzeugt wird. Es besteht eine

Digitized by Google

nahe Verwandtschaft zwischen angenehmen Gefühlen, welche einerseits durch ein gütiges Wort, anderseits durch einen hochpoetischen Gedanken entstehen — ja man braucht blos den damit verbundenen Gesichtsausdruck zu beobachten, um zu erkennen, dass selbst jenes Gefühl, welches ein feiner Wohlgeruch darbietet, in erheblichem Grade von gleicher Natur ist. In der That zeigt die häufige Anwendung der Worte süss, entzückend u. s. w. für Dinge und Thätigkeiten aller Art, welche uns grosses Vergnügen verursachen, schon zur Genüge, dass diese Ähnlichkeit ganz allgemein anerkannt ist. — Schmerzen führen uns diese Verwandtschaft noch auffallender vor Augen. Obgleich die gewöhnlichen Gefühle von Hitze und Druck und von Muskelspannung einander nur wenig gleichen, so werden doch die daraus entspringenden Schmerzen, sobald sie sich zu einer bedeutenden Stärke erheben, einander sehr nahe verwandt. In der That besteht ja eine naheliegende Familienähnlichkeit zwischen allen peripherischen und ebenso zwischen allen centralen Schmerzen, sobald sie intensiv werden.

Fassen wir diese drei allgemeinen Thatsachen zusammen, so berechtigen sie uns jedenfalls zu der Vermuthung, dass Freuden und Schmerzen zwar theilweise aus jenen localen und auffallenden Elementen des Gefühls bestehen, welche unmittelbar durch specielle Reize erzeugt werden, dass sie jedoch zugleich in bedeutendem Maasse, wenn nicht fast ausschliesslich aus secundären Elementen des Gefühls sich zusammensetzen, welche indirect durch diffuse Reizungen des Nervensystems hervorgerufen werden. In einem späteren Theile dieses Werkes werden wir noch weitere Gründe für diese Ansicht finden.

Digitized by Google

Digitized by Google

III. Theil.

Allgemeine Synthese.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Capitel.

Leben und Geist als Zusammenhang.*

§. 129.

Nachdem wir im ersten Theil dieses Werkes jene Thatsachen des Baues und der Functionen des Nervensystems betrachtet haben, welche die grundlegenden Thatsachen der Psychologie bilden, und nachdem wir in dem eben abgeschlossenen Theil die Inductionen zusammengestellt haben, die sich aus einer allgemeinen Übersicht über Geisteszustände und Geistesprocesse ergeben, sind wir nun zur deductiven Erklärung vorbereitet. Jenes Untersuchungsgebiet, auf das wir beiläufig schon im letzten Capitel eintraten, als wir eine Erklärung für die Erscheinungen der Freude und des Schmerzes suchten, haben wir nun in seinem ganzen Umfange systematisch zu durchforschen.

Wenn die Entwicklungslehre richtig ist, so folgt daraus als unvermeidliches Ergebniss, dass der Geist nur begriffen werden kann, indem man untersucht, wie der Geist sich allmählich entwickelt hat. Wenn die Geschöpfe der höchst stehenden Arten jene hoch integrirte, ausserordentlich bestimmte und ausserordentlich ungleichartige Organisation, die sie wirklich besitzen, erreicht haben, indem sich einfach während einer unmessbar langen Vergangenheit

* Dieses Capitel ist an Stelle von fünf Capiteln eingefügt, welche in der ersten Auflage dieses Werkes die Einleitung zur Allgemeinen Synthese bildeten. Das erste derselben über die Methode hoffe ich später noch in eine Einleitung zu den Grundlagen der Philosophie aufnehmen zu können. Die anderen sind nun dem I. Theil der Principien der Biologie einverleibt. Abgesehen vom Wegfall dieser einleitenden Capitel ist der vorliegende Theil über Allgemeine Synthese seinem Wesen nach unverändert geblieben, dagegen ist er im Ausdruck bedeutend verbessert worden.

Digitized by Google

Umgestaltung auf Umgestaltung häufte — wenn ebenso das hoch entwickelte Nervensystem solcher Geschöpfe seinen complicirten Bau und seine mannichfachen Functionen Schritt für Schritt erlangt hat, so müssen nothwendig auch die damit zusammenhängenden Formen des Bewusstseins, welche ja nur die Correlativerscheinungen dieser complicirten Structuren und Functionen sind, gleichfalls stufenweise entstanden sein. Und ebenso wie es unmöglich ist, die Organisation des Körpers im allgemeinen oder des Nervensystems im besonderen wirklich zu verstehen, ohne die successiven Stadien seiner Weiterbildung zu verfolgen, so muss es auch unmöglich sein, die geistige Organisation zu begreifen, ohne dass man in ähnlicher Weise ihre Entwicklungsstufen kennen lernt.

Wir beginnen also unser Studium des Geistes damit, dass wir seine objectiven Kundgebungen in allen aufsteigenden Graden bei den mannichfaltigen Typen empfindender Wesen aufsuchen.

§. 130.

Von welchem Standpunkt aus können wir wohl den weitesten Überblick über diese Entwicklung gewinnen? Wie können wir uns selbst zu einer Vorstellung hinüberleiten, die allgemein genug ist, um das ganze weite Gebiet der geistigen Kundgebungen zu umfassen — von den niedrigsten Geschöpfen an, welche nur erst die leisesten Spuren von Gefühl zeigen, bis hinauf zu Geschöpfen, welche Verstand und Emotionen haben wie wir selbst?

Wenn wir der zur Aufsuchung von Hypothesen geeigneten Methode folgen, so müssen wir die geistigen Erscheinungen mit denen vergleichen, welche ihnen am ähnlichsten sind, und zusehen, welches Merkmal sie beide darbieten, während es keiner anderen Erscheinung zukommt.* Eine Verallgemeinerung, welche zwei verschiedene, aber nah verwandte Classen von Thatsachen vereinigt, fasst nothwendiger Weise auch alle die Thatsachen zusammen, welche in jeder Classe enthalten sind. Wenn wir also eine Formel finden können, welche neben der geistigen Entwicklung auch diejenige Form der Entwicklung noch umfasst, die ihr am nächsten verwandt ist, so könnten wir wohl auf diesem Wege auch eine Formel finden, die den ganzen Process der geistigen Entwicklung darstellen würde. Es mag sich vielleicht nachher als nothwendig herausstellen, diese Formel so

* Dieser Satz nimmt Bezug auf das ausgefallene Capitel über die Methode, von dem in der vorhergehenden Anmerkung die Rede war.

Digitized by Google

zu beschränken, dass die geistige Entwicklung allein durch dieselbe ausgedrückt wird; allein für's erste werden wir die Erfordernisse einer klaren Darstellung am ehesten erfüllen, indem wir die geistige Entwicklung so formuliren, wie sie in der allgemeinsten Weise aufgefasst werden kann, um nachher erst diese Vorstellung zu specialisiren.

Diejenigen Erscheinungen, welche denen des Geistes im höchsten Grade gleichen, sind offenbar die des körperlichen Lebens. Während diese beiden Classen von Erscheinungen die innigste Verwandtschaft zu einander zeigen, sind sie mit anderen Classen von Erscheinungen nur in verhältnissmässig entferntem Grade verwandt. Unsere Frage lautet daher: Was haben geistiges Leben und körperliches Leben mit einander gemein? Und das läuft schliesslich auf die Frage hinaus: Was kennzeichnet das Leben im allgemeinen?

§. 131.

Wir werden auf diese Weise, indem wir uns nach einer hinlänglich umfassenden Vorstellung von der geistigen Entwicklung umsehen, welche alle Thatsachen umschliessen soll, auf jene Definition des Lebens zurückgeführt, die wir im Anfang der Principien der Biologie erreicht haben.

Im IV. Capitel des ersten Theils jenes Werkes gelangten wir zunächst zu der Auffassung, dass Leben „die bestimmte Combination „von ungleichartigen, sowohl gleichzeitigen als aufeinanderfolgenden „Veränderungen" sei. Im nächsten Capitel wurde gezeigt, dass es, um diese Vorstellung vollkommener auszugestalten, erforderlich werde, den Zusammenhang zwischen diesen innerhalb eines Organismus ablaufenden Thätigkeiten und den ausserhalb desselben ablaufenden Thätigkeiten in Betracht zu ziehen. Wir sahen hienach, dass eine zutreffende Vorstellung vom Leben nur gewonnen wird, wenn wir uns dasselbe denken als „die bestimmte Combination von ungleich-„artigen, sowohl gleichzeitigen als aufeinanderfolgenden Veränder-„ungen, im Zusammenhang mit äusseren Gleichzeitigkeiten und „Folgen." Später fand sich, dass diese Definition noch etwas kürzer so gefasst werden kann: „Die fortwährende Anpassung innerer „Beziehungen an äussere Beziehungen;" und obgleich diese Definition, indem sie das Merkmal der Ungleichartigkeit weglässt, etwas zu umfassend erscheint, so dass sie nun auch einige nicht vitale Erscheinungen begreift, welche Vitalität blos vortäuschen, so kann doch

Digitized by Google

thatsächlich kaum irgend ein Irrthum aus ihrer Verwendung entspringen.

Dass das Leben in der Aufrechterhaltung von inneren Thätigkeiten besteht, welche gewissen äusseren Thätigkeiten entsprechen, wurde durch die fernere Untersuchung darüber bestätigt, inwieweit der Grad des Lebens in gleichem Sinne variirt wie der Grad des Zusammenhangs. Es wurde dargelegt, dass, wenn wir vom niedrigsten Leben der Pflanzen und der einfachsten Thiere ausgehen, der Fortschritt zum Leben der höheren und höchsten Arten im wesentlichen nur besteht in einer fortwährenden Verbesserung der Anpassung von organischen Vorgängen an Vorgänge in der den Organismus umgebenden Aussenwelt. Wir bemerkten, wie neben der Complicirtheit der Organisation eine Zunahme in der Zahl, im Umfang, in der Specialität, in der Complicirtheit der Anpassungen von inneren an äussere Beziehungen stattfand. Und indem wir diese Zunahme näher verfolgten, bemerkten wir zugleich, dass wir dabei ohne Unterbrechung von den Erscheinungen des körperlichen Lebens zu den Erscheinungen des geistigen Lebens emporgestiegen waren.

Wir haben nun hier von neuem zu beginnen und die allgemeine Wahrheit, die dort nur kurz angedeutet ward, zu einer Combination von specielleren Wahrheiten zu entwickeln.

§. 132.

Dabei wird es sich als nothwendig herausstellen, mit dem Leben von Formen zu beginnen, welche beinah zu einfach sind, um noch Organismen genannt zu werden, um eben die allerersten Spuren jener Differenzirung der Lebensthätigkeiten, die wir noch physisch nennen, und der Lebensthätigkeiten, die wir psychisch nennen, verfolgen zu können. Obgleich wir dabei durchweg diese beiden Classen von Thätigkeiten so auffassen werden, dass sie in die eine grosse, durch unsere Definition bezeichnete Classe zusammenfallen, so wird doch, während wir den Fortschritt des Zusammenhangs zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt von diesen verschiedenen Seiten aus beleuchten, der Leser leicht bemerken, wie wir dabei vom Physischen zum Psychischen in dem Augenblick übergehen, wo wir uns über die Formen des Zusammenhangs, die noch wenig zahlreich, einfach und unmittelbar sind, erheben.

Digitized by Google

II. Capitel.

Der Zusammenhang — direct und gleichartig.

§. 133.

Die niedrigste Stufe des Lebens finden wir unter Verhältnissen von ungewöhnlicher Einfachheit. Die meisten Verhältnisse der Aussenwelt zeigen sowohl Gleichzeitigkeiten als Folgen; es gibt aber einige, die für eine kurze Zeit nur Gleichzeitigkeiten darbieten, und in diesen und während dieser kurzen Zeit kommen eben die am wenigsten entwickelten Formen vor. Von den gewöhnlich zum Pflanzenreich gerechneten führe ich die Hefepflanze und den *Protococcus nivalis* oder die rothe Schneealge an. Von denjenigen, welchen man thierische Natur zuzuschreiben pflegt, können die Gregarinen und die Hydatiden als Beispiele erwähnt werden.

Das Leben eines solchen Organismus besteht fast durchaus nur aus wenigen gleichzeitigen Processen, welche den gleichzeitigen Eigenschaften des ihn umgebenden Mediums angepasst sind. Der Wohnort des Hefepilzes ist eine hauptsächlich aus Wasser bestehende Flüssigkeit, welche noch gewisse Kohlenwasserstoffe, etwas stickstoffhaltige Substanzen, Sauerstoff und wahrscheinlich noch andere Elemente in geringen Mengen gelöst enthält. Damit das Pflänzchen gedeihe, darf das Wasser weder zu heiss noch zu kalt sein und das Licht muss ausgeschlossen werden. Sind aber diese Bedingungen erfüllt, so zeigt uns der Hefepilz unzweifelhafte vitale Veränderungen entsprechend den chemischen Veränderungen in den Substanzen, welche seine Oberfläche umspülen. Die Zellen wachsen und vermehren sich, die Flüssigkeit kommt in Gährung, und während diese letztere beständig die nöthigen Baustoffe unter den erforderlichen Bedingungen darbietet, fährt auch die Zelle fort, dieselben Erscheinungen zu zeigen. Die Temperatur braucht aber nur etwas zu steigen oder es brauchen einige der Ingredientien erschöpft zu werden, und die ganze Thätigkeit hört auf. Das Leben, dessen Dauer auf die kurze Periode beschränkt ist, während welcher die Verhältnisse der Aussenwelt thatsächlich gleichförmig bleiben, zeigt keinerlei solche successive Veränderungen wie die, vermöge welcher

Digitized by Google

ein Strauch dem Wechsel von Tag und Nacht und dem Wechsel der Jahreszeiten entspricht. Wenn wir von jenen Modificationen der Form und Grösse absehen, welche die nothwendigen Begleiterscheinungen einer fortdauernden Assimilation sind, so bleiben als einzige successive Veränderungen, welche der Hefepilz mit den höheren Pflanzen gemeinsam darbietet, jene Vorgänge, die zur Bildung von Sporen führen. Da dieselbe wahrscheinlich durch die Abnahme in der Menge des zum Wachsthum nöthigen Materials bestimmt wird, so kann man diese Fortpflanzungsthätigkeit als successive Veränderung in dem Organismus betrachten, welche in der That bestimmten successiven Veränderungen in der Umgebung entspricht, und höchst wahrscheinlich gibt es überhaupt keinen Organismus, der nicht ausser den in ihm ablaufenden gleichzeitigen Vorgängen auch noch einen reihenartigen Process der eben genannten Art durchmachte. Offenbar jedoch finden sich die beiden Classen von Veränderungen, welche in diesem Fall den beiden hauptsächlich wichtigen Functionen der Assimilation und Vermehrung entsprechen, hier unter ihrer einfachsten Form in Zusammenhang mit den einfachsten Verhältnissen der Aussenwelt, und da sie mit jenem neuen Zustande der Umgebung, der bald eintritt, ihr Ende finden, so ist auch das Leben selbst ebenso kurz als einfach.

Es wäre überflüssig, auch die andern oben erwähnten Fälle im einzelnen zu besprechen. Der *Protococcus nivalis* kommt im Schnee vor — einem Medium, dessen chemischer Charakter sicherlich einfach und höchst constant ist und das auch hinsichtlich der Temperaturschwankungen eine sehr bestimmte Grenze hat. Dieser kleine Organismus, welcher durch seine rapide Vermehrung in den arktischen Regionen in einer einzigen Nacht weite Strecken roth zu färben vermag — eine Zeit, während welcher die Verhältnisse beinah gleichförmig geblieben sein müssen — zeigt uns Lebensvorgänge, welche nur den ihn umgebenden Gleichzeitigkeiten entsprechen, und er könnte in der That auch kaum irgend welche Veränderungen durchmachen, die irgend welchen Folgen in seiner Umgebung entsprechen würden. Einem neuen Zustand seines Mediums passt er sich nicht an, sondern er stirbt — der Schnee schmilzt und er verschwindet. Ebenso auch die Gregarine — ein einzelliges Geschöpf, welches die Eingeweide mancher Insecten bewohnt und dort von der ernährenden Flüssigkeit umspült wird, in einer nahezu constanten Temperatur verharrt und dabei nicht länger lebt, als die

Digitized by Google

speciellen Verhältnisse seiner Umgebung die gleichen bleiben. In diesen und anderen ähnlichen Fällen haben wir also auf folgende Eigenthümlichkeiten zu achten: 1) Die Thätigkeiten im Organismus hängen unmittelbar ab von der chemischen Verwandtschaft der Elemente, welche ihn von allen Seiten berühren; und 2) die inneren Veränderungen verlaufen gleichförmig oder nahezu gleichförmig, weil während der kurzen Zeit, so lange das Leben überhaupt andauert, auch die äusseren Verhältnisse durchaus oder nahezu gleichförmig bleiben. Der Zusammenhang ist also sowohl direct als gleichartig. Die sich disintegrirenden Substanzen und die zu integrirenden Substanzen sind überall in der Umgebung verbreitet und daraus folgt, dass alle die Agentien, mit welchen Lebensveränderungen in Beziehung stehen, nicht allein den Organismus berühren, sondern auch fortwährend in Berührung mit demselben sind. Daher bedarf es auch weder jener Bewegungen noch der Ortsveränderung, welche, wo sie vorkommen, stets eine grössere oder geringere Ungleichartigkeit des Zusammenhangs bedingen.

§. 134.

Streng genommen lässt sich kaum noch von anderen Lebensformen als von solchen, die in den oben beschriebenen Verhältnissen sich befinden, sagen, dass sie einen zu gleicher Zeit directen und gleichförmigen Zusammenhang zeigten. Allein da der Übergang zu höheren Formen ganz allmählich stattfindet, so ist es natürlich unmöglich, die Grenzlinien so scharf und genau zu ziehen, dass Widersprüche vollständig vermieden würden, und im ganzen dürfte es am besten sein, hier noch eine Classe von Organismen zu erwähnen, die zwar schon absolute oder relative Bewegung besitzen, welche jedoch stets von verhältnissmässiger Gleichförmigkeit ist. Die einfachsten dieser Wesen sind die bewimperten Infusorien, die regelmässigsten unter den zusammengesetzten Wimperthierchen, wie z. B. der *Volvox globator*, nebst den Schwämmen und ihren Verwandten, welche alle als Beispiele für ein Leben von der genannten Stufe angeführt werden können.

Da in allen diesen Fällen Süss- oder Salzwasser das bewohnte Medium ist, so haben wir im allgemeinen zunächst zu beachten, dass die beginnende Mannichfaltigkeit der Lebensthätigkeiten in Zusammenhang steht mit der beginnenden Vielgestaltigkeit der Umgebung. Obgleich vom menschlichen Standpunkt aus die Flüssig-

Digitized by Google

keiten, in denen der Hefepilz und die Gregarine leben, viel ungleichartiger sind als das Wasser des Meeres oder eines Teiches, so ist doch im Verhältniss zu den darin lebenden Organismen das Umgekehrte der Fall. Denn jedes Theilchen der die Zellwandung des Hefepilzes umspülenden Flüssigkeiten und jedes Theilchen der ernährenden Emulsion, welche die Gregarine umgibt, bieten denselben die zu assimilirenden Stoffe dar; das Wasser dagegen, in welchem Protozoen herumschwimmen, liefert zwar reichlich Sauerstoff, nicht aber in jedem Partikelchen auch entsprechende Nahrung. Die Nahrung der ersteren ist gleichförmig vertheilt, diejenige der letzteren unregelmässig zerstreut, und schon deswegen müssen die äusseren Beziehungen der einen gleichförmiger sein als die der andern. Und offenbar muss ein Organismus, dessen Medium denselben zwar unaufhörlich zu disintegriren strebt, ihm aber keineswegs unaufhörlich integrirbare Substanz liefert, sondern nur zerstreute Atome solcher integrirbarer Substanz in sich enthält, entweder dieses Medium mit solcher Geschwindigkeit durchlaufen, dass er dadurch mit der nöthigen Menge von integrirbarer Substanz in Berührung kommt, oder er muss eine Bewegung verursachen, so dass das Medium mit entsprechender Geschwindigkeit an ihm vorbeizieht — er muss also entweder eine absolute Bewegung haben wie die meisten Infusorien oder eine relative Bewegung wie der Schwamm im Verhältniss zum Wasser, das er in sich einzieht und wieder ausstösst. Die Hinzufügung von mechanischen Veränderungen zu denjenigen, welche ein bewegungsloser Organismus zeigt, ist sonach gleichbedeutend mit der Hinzufügung neuer innerer Beziehungen in Zusammenhang mit neuen äusseren Beziehungen.

Es ist jedoch wohl zu beachten, dass die Vorgänge, durch welche Bewegungen dieser Art hervorgerufen werden, selbst in directem und nahezu gleichförmigem Zusammenhang mit fast überall und stets vorhandenen Eigenschaften der Aussenwelt stehen. Die Thatsache, dass die Wimperthätigkeit von Süsswasserthierchen aufhört, wenn man sie in Seewasser, und diejenige von Seewasserthierchen, wenn man sie in Süsswasser bringt, die Thatsache ferner, dass, wenn mit solcher Wimperbewegung begabte Thiere getödtet sind, die Bewegung selbst an unverletzten Theilen und sogar an solchen, die abgeschnitten wurden, noch längere Zeit fortdauert, und die Thatsache endlich, welche Virchow entdeckt hat, dass die Wimperbewegung nach ihrem Aufhören durch Einwirkung einer Lösung von

Digitized by Google

kaustischem Kali wieder angeregt werden kann — alles das vereinigt sich zu dem Beweis, dass die Bewegung dieser mikroskopisch feinen Härchen durch die unmittelbare Berührung mit irgend einer in dem umgebenden Medium enthaltenen Substanz verursacht wird — dass sie aus einer raschen Folge von kleinen inneren Veränderungen besteht, die zusammenhängen mit jenen kleinen wiederkehrenden Einwirkungen des Mediums, welche durch die Wellenbewegung der Wimpern selbst veranlasst werden. Das gelegentliche Stillstehen der Bewegung aber mag wohl seine Ursache in einem localen Mangel des Mediums an jenen Stoffen oder Bedingungen haben, welche dieselbe bestimmen, in welchem Falle also diese geringe Ungleichförmigkeit in den mechanischen Veränderungen durchaus einer geringen Ungleichförmigkeit in der Aussenwelt entspricht.

III. Capitel.

Der Zusammenhang — direct, aber ungleichartig.

§. 135.

Der Fortschritt von einem gleichförmigen zu einem mannichfaltigen Zusammenhang, dessen erste Anfänge wir soeben kennen gelernt haben, beginnt sich da schon deutlich zu zeigen, wo entweder absolute oder relative Veränderungen in der Aussenwelt eintreten. Bei den Pflanzen ist dies zu beobachten, wenn wir von einem Wohnort, in welchem die nöthigen Elemente den Organismus von allen Seiten umspülen und stets unter den zur Absorption durch denselben geeigneten Bedingungen dargeboten werden, zu einem andern Wohngebiet übergehen, in welchem die erforderlichen Elemente, obgleich immer noch vorhanden, doch nicht immer unter den zur Absorption günstigen Bedingungen sich darbieten. Und bei den Thieren ist er nachweisbar, sowohl wenn wir von den Protozoen zu den höheren Wasserthieren übergehen, welche meist grösser sind und daher auch einer grösseren Beutemenge bedürfen, dadurch aber von selbst in die Lage kommen, dass ihre Nahrung weniger gleichförmig vertheilt sein kann, als auch wenn wir von den Wasserthieren zu den Land-

Digitized by Google

thieren aufsteigen, für welche die weniger gleichförmige Vertheilung der Nahrung nicht blos relativ, sondern absolut zutrifft. Das Resultat ist, dass wir ausser dem Zusammenhang mit wenigen stets vorhandenen Coexistenzen in der Umgebung nun auch einen Zusammenhang mit einigen wenigen Sequenzen in derselben vorfinden. Werfen wir einen kurzen Blick auf diese beiden Classen von Erscheinungen.

§. 136.

Die höheren Pflanzen, welche nicht blos der mit Luft verdünnten Kohlensäure, sondern auch des Lichtes, einer bestimmten Temperatur, einer bestimmten Bodenbeschaffenheit und einer bestimmten Feuchtigkeitsmenge bedürfen, zeigen uns Variationen in den Lebensthätigkeiten entsprechend den Variationen, welche die Aussenwelt in Hinsicht auf diese Bedingungen erleidet — Variationen, die mit solchen der Tageszeit, der Witterung und der Jahreszeiten in Zusammenhang stehen. Wie wir vor kurzem sahen, dauert das niedrigste Leben nur so lange fort, als seine Umgebung sowohl im Raum als in der Zeit thatsächlich gleichförmig bleibt. Leben von etwas höherem Grade dürfen wir bei Organismen zu finden erwarten, welche Veränderungen darbieten, die den allgemeinsten in der Umgebung gewöhnlich vorkommenden Veränderungen entsprechen, und dies ist die Art des Lebens, welche uns das Pflanzenreich im grossen und ganzen vor Augen führt. Diese Veränderungen des Lichtes und der Wärme sind immer noch von höchst allgemeiner Art, sowohl indem sie mit grösserer Regelmässigkeit der Zeit und dem Grade nach auftreten als andere, wie auch indem sie stets die ganze Masse des umgebenden Mediums betreffen. Sie sind periodisch und universal und treten zugleich verhältnissmässig langsam auf und daher erzeugen sie auch nur jenen geringen Grad von Ungleichartigkeit in der Aussenwelt, welchem nun ein ebenso geringer Grad der Ungleichartigkeit in den sichtbaren Veränderungen des Pflanzenlebens entspricht.

Dazu kommt, dass die grössere Verwickeltheit und daher auch die grössere Länge in der Reihe der Zusammenhänge, welche die höheren Pflanzen darbieten, eine fernere Gruppe von Lebensprocessen bedingt. Das lange fortgesetzte Wachsthum, welches durch bessere Anpassung der inneren an äussere Beziehungen möglich gemacht wird, verbindet sich natürlich mit einer zunehmenden Entfernung der einzelnen Theile des Organismus von einander und bedingt daher

Digitized by Google

von selbst gewisse Mittel, um diese entfernten Theile mit einander in Communication zu setzen: daher das Auftreten eines Circulationssystems. Oder um genauer zu sprechen, ein Circulationssystem wird nothwendig gemacht durch Zunahme der Grösse verbunden mit der Theilung der Aussenwelt in zwei Hälften, den Boden und die Luft, so dass die einzige Hinsicht, in welcher die Pflanze uns regelmässige Bewegungen zeigt (diejenigen des Saftes nämlich), auch der einzigen Hinsicht entspricht, in welcher die Elemente ihrer Umgebung nicht gleiche Vertheilung im Raume zeigen.

§. 137.

Wenden wir uns von den Pflanzen zu den Pflanzenthieren oder Zoophyten, so sehen wir bei ihnen zwar ebenfalls gewisse allgemeine aufeinanderfolgende Veränderungen, welche gleich denen der Pflanzen gewissen allgemeinen aufeinanderfolgenden Veränderungen in ihrer Umgebung entsprechen; zugleich aber zeigen sie gewisse specielle Veränderungen entsprechend speciellen Veränderungen in der letzteren. Die Thätigkeiten einer Pflanze antworten zwar langsam auf chemische, thermische und hygrometrische Vorgänge, welche die ganze Masse ihres Mediums betreffen, nicht aber auf die mechanischen Vorgänge in ihrer Umgebung, wie z. B. auf einen Wurm, der ihre Wurzeln benagt, oder auf einen Grasfresser, der ihre Blätter abweidet. Bei einem Pflanzenthier aber sind die auffälligsten Thätigkeiten gerade diejenigen, welche auf eine Berührung seiner ausgebreiteten Tentakel folgen. Einer bestimmten Beziehung der Gleichzeitigkeit zwischen fühlbaren und anderen Eigenschaften, welche ein besonderer Theil der Aussenwelt darbietet, entspricht innerhalb des Organismus eine bestimmte Beziehung der Folge zwischen gewissen Tasteindrücken und gewissen Muskelzusammenziehungen. Hier sind verschiedene Umstände zu beachten. Erstens muss das Pflanzenthier, weil es ein festsitzendes Geschöpf ist, dessen Medium ihm die zur Integration tauglichen Stoffe nicht so gleichförmig darbietet wie die disintegrirenden Stoffe, die ersteren zu erlangen suchen, indem es alle die Theile festhält, welche hie und da sein Medium durchkreuzen, und indem es dies thut, wird Empfindlichkeit und Zusammenziehungsfähigkeit, welche in der angedeuteten Weise zusammenhängen, vorausgesetzt. Zweitens ist die Fähigkeit, nicht allein auf die von der ganzen Masse der Umgebung sich darbietenden Gleichzeitigkeiten und Folgen, sondern

Digitized by Google

auch auf die Gleichzeitigkeiten und Folgen, welche gewisse besondere Körper in derselben darbieten, zu reagiren, ein offenbarer Fortschritt im Zusammenhang, welcher durch dieses neu hinzugekommene Element gleichfalls ungleichartiger gemacht wird.

§. 138.

Für alle diese Fälle jedoch gilt ebenso wie für die im letzten Capitel erwähnten, dass der Zusammenhang zwischen inneren und äusseren Beziehungen sich nur auf diejenigen der letzteren Classe erstreckt, welche durch eines oder durch beide Elemente der Beziehung mit dem Organismus in unmittelbare Berührung treten. Die im Hefepilz ablaufenden Vorgänge stehen still, sobald seine Zellwandungen nicht mehr von der Zuckerlösung und anderen Stoffen umspült werden, von deren chemischer Verwandtschaft jene abhängen. Ein Baum muss seine Kohlensäure, sein Wasser, seine erdigen Salze, sein Ammoniak und alle die übrigen Stoffe so um sich haben, dass sie zugleich in Gegenwart von Licht und Wärme seine Oberfläche unmittelbar berühren; so lange dies nicht der Fall ist, bleibt er todt. Und ebenso müssen auch bei den niedrigsten Thieren die zu assimilirenden Substanzen mit dem Organismus in Berührung kommen, bevor sich irgend welcher Zusammenhang zwischen inneren und äusseren Veränderungen zeigt. Sowohl bei den Formen des Lebens, deren Umgebung fortwährend die disintegrirenden und die integrirbaren Stoffe unter den erforderlichen Bedingungen darbietet, wie auch bei denen, deren Umgebung sie zwar gleichfalls fortwährend darbietet, aber unter wechselnden Verhältnissen, wie ferner bei denen, deren Medium, obgleich nicht mit integrirbarer Substanz erfüllt, diese doch in solcher Menge enthält, dass eine nach ganz beliebigen Richtungen gehende Bewegung durch dasselbe den Körper mit einer hinlänglichen Menge in Berührung bringt, wie endlich bei solchen, deren Umgebung jene Stoffe in so zahlreichen sich bewegenden Massen enthält, dass, obgleich sie selbst festsitzen, der Zufall doch so viele in ihre Nähe führt, als sie nöthig haben — bei allen diesen Lebensformen finden wir immer noch einen Mangel jenes Zusammenhanges zwischen inneren Beziehungen und entfernten äusseren Beziehungen, welcher erst die vollkommener ausgestatteten höheren Formen charakterisirt.

Digitized by Google

IV. Capitel.

Der Zusammenhang breitet sich aus im Raum.

§. 139.

Steigen wir von den niedrigsten Lebenstypen, bei welchen die Anpassung innerer an äussere Beziehungen in solcher Weise begrenzt ist, zu höheren empor, so finden wir als ein besonders auffallendes Zeichen des höheren Zusammenhanges die Zunahme in der Entfernung, bis zu welcher Gleichzeitigkeiten und Folgen der Aussenwelt bestimmte denselben angepasste Veränderungen im Organismus hervorrufen. Dieser Fortschritt begleitet die Entwicklung von Sinnesorganen des Geruchs, des Gesichts, des Gehörs u. s. w. und die daraus entspringende Entwicklung des Verstandes.

Es sprechen mancherlei Gründe dafür, dass die Empfindlichkeit gegen Gerüche, Farben und Töne stufenweise aus jener allgemeinen Reizbarkeit hervorgegangen ist, welche die thierischen Gewebe schon in ihrer einfachsten Form besitzen. Der Ausspruch von Demokrit, dass alle Sinne nur Modificationen des Tastsinns seien, wird von der neuesten Wissenschaft nahezu vollständig bestätigt. Das Riechen setzt offenbar die Berührung von fein vertheilten Partikelchen mit einem besonders beschaffenen Theil des Organismus voraus — es setzt voraus, dass die Partikelchen von einem Luftstrome oder vom Wasser so geleitet werden, dass sie auf diese besonders beschaffenen Theile einwirken können. Hören entsteht dann, wenn wir die Schwingungen der in Berührung mit unserem Körper stehenden Luft empfinden. Wie die Haut im ganzen gegen eine Reihe von mechanischen Stössen empfindlich ist, welche ihr durch dichte Stoffe ertheilt werden, so zeigen sich gewisse äussere Gebilde des Gehörapparats, welche sehr leicht beweglich sind, empfindlich gegen ausserordentlich viel raschere Folgen von mechanischen Stössen, die von Stoffen von sehr geringer Dichtigkeit ausgehen. Das Sehorgan ferner dient wesentlich dazu, die Pulse oder Schwingungen eines noch viel feineren Mediums auf uns einwirken zu lassen — Schwingungen, die ungleich rascher und in einem unvergleichlich viel weniger dichten Medium vor sich gehen. Jedoch ist auch hier die erste Vorbedingung wie

Digitized by Google

zuvor eine Berührung des schwingenden Mediums mit einem besonders dazu eingerichteten Theil der Körperoberfläche. In jedem Falle also bedingt die in uns durch Etwas in der Aussenwelt erzeugte Empfindung eine mechanische Einwirkung auf irgend einen Theil unserer Peripherie; — in jedem Fall wird Berührung sei es gröberer, sei es feinerer Art vorausgesetzt. Und nicht allein die Folgerungen der Physik stützen sämmtlich diese Lehre, welche schon DEMOKRIT aufgestellt hat, sondern auch die Schlüsse der Biologie stimmen damit überein. Die speciellen Sinnesorgane haben sich sämmtlich aus dem Hautsystem hervorentwickelt — es sind Modificationen desselben Gewebes, in welchem der Tastsinn im allgemeinen seinen Sitz hat. Ja noch mehr. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass das Auge und das Ohr hinsichtlich des Typus ihres Baues morphologisch übereinstimmen mit den Vibrissae oder Schnurrhaaren, den vollkommensten Tastorganen (siehe Principien der Biologie, §. 295).

Die Entwicklungshypothese fordert jedoch, dass die Sinnesorgane im allgemeinen eine noch tiefer liegende Wurzel in jenen ursprünglichsten Eigenschaften der organischen Materie haben müssen, welche dieselbe von der unorganischen Materie unterscheiden. Und in der That weisen mancherlei Thatsachen auf den Schluss hin, dass die Empfindlichkeit jeder beliebigen Art ihren Ursprung aus jenen fundamentalen Vorgängen der Ernährung und des Verbrauchs — der Integration und der Disintegration — genommen hat, aus welchen das Leben selbst in seiner primitivsten Form besteht. Obgleich die vorliegenden Zeugnisse noch nicht genügen, um einen solchen Schluss durchaus sicher zu stellen, und obgleich es auch für unsere allgemeine Beweisführung nicht nöthig ist, dieselben hier anzuführen, so bilden sie doch eine so geeignete Einleitung zu dem Gegenstand dieses Capitels, dass es passend erscheint, denselben einen Paragraphen zu widmen.

§. 140.

Bei den niedrigsten Thieren, die so einfach organisirt sind, dass man sie beinah, wenn nicht sogar durchaus gleichförmig nennen kann, sind sämmtliche Lebensfunctionen auf den ganzen Körper vertheilt. Jedes Stückchen zeigt mehr oder weniger deutlich jene Zusammenziehungsfähigkeit, welche bei den höheren Geschöpfen auf die Muskeln beschränkt ist, jene Empfindlichkeit, welche die letzteren nur in den Nerven zeigen, jene Fähigkeit zur Aufnahme

Digitized by Google

von Nahrung, welche sich später auf den Darmcanal beschränkt, jene aussondernde Thätigkeit, in welche sich in der Folge die Lungen, die Haut und die Nieren theilen, und jenes Fortpflanzungsvermögen, das bei den höheren Geschöpfen gleichfalls localisirt ist. So lange der Körper wie bei den allerniedrigsten Wesen aus nichts weiter als einer structurlosen Substanz besteht, ja auch so lange der Körper wie bei schon ziemlich höheren und grösseren Geschöpfen nichts weiter ist als ein Aggregat gleicher Einheiten von kernführendem Protoplasma, so lange besteht auch eine beinah vollständige Gemeinsamkeit der Functionen sämmtlicher Theile, und erst indem dieses ursprünglich gleichförmige Gewebe sich differenzirt, verliert jeder einzelne Theil allmählich die Fähigkeit, ausser seiner gewohnten auch noch alle übrigen Thätigkeiten zu besorgen (Principien der Biologie, §§. 57—60).

Allein diese Specialisirung der Functionen beseitigt doch die ursprüngliche Gemeinsamkeit derselben nie vollständig. Selbst da, wo die „physiologische Arbeitstheilung" am weitesten gediehen ist, erhalten sich doch einzelne Gewebe noch die Fähigkeit, gegenseitig die Functionen der anderen zu übernehmen. Beim Menschen vermag die Haut die Dienste der Schleimhäute und vermögen letztere die Dienste der Haut auszuführen. Lunge und Nieren können bis zu einem gewissen Grade ihre gegenseitigen Mängel ausgleichen. Wenn die Leber nicht mehr functionirt, so werden die Gallenstoffe durch Haut und Nieren ausgeschieden. Durch die Speichelbildung erscheinen die Drüsen des Mundes als supplementäre Aussonderungsorgane, und während die Haut vorzugsweise die Aufgabe hat, flüchtige Stoffe auszusondern, bleibt sie doch in gewissem Grade auch noch eine athmende Fläche und sogar eine Fläche, durch welche Nahrung aufgenommen werden kann.

Behalten wir diese allgemeine Thatsache im Auge, dass auf allen den Stufen des Lebens, wo es sich noch aus verstandeslosen organischen Processen zusammensetzt, die Ungleichartigkeit der Functionen aus einer ursprünglichen Gleichartigkeit hervorgeht, deren Spuren nie vollständig verloren gehen, so werden wir auch darauf vorbereitet sein, einen Parallelismus der Methode und der Ergebnisse in der Entwicklung jener anderen Abtheilung des Lebens zu finden, welche aus den sensorischen und motorischen Thätigkeiten besteht. Auch hier dürfen wir eine gewisse Gemeinsamkeit der Function im ganzen Organismus erwarten — eine Ausstattung

Digitized by Google

des ganzen Organismus mit jener Empfindlichkeit, die sich schliesslich in den Augen, den Ohren, der Nase und den übrigen Sinnesorganen localisirt und höher ausgebildet hat. Das kernhaltige Protoplasma, welches vermöge des einen Processes der Differenzirung und Integration alle die inneren und äusseren Systeme erzeugt — die vegetativen sowohl als die neuromuscularen Organe — muss auch bis zu einem gewissen Grade schon die Fähigkeiten der letzteren sowohl wie der ersteren besitzen. Nicht blos die fundamentale Eintheilung in vegetative und animale Functionen, sondern auch die Unterabtheilungen jeder derselben müssen als Specialisirungen der verschiedenen Eigenschaften betrachtet werden, welche eigentlich jeder Theil des elementaren Gewebes in geringem Grade besitzt. Überblicken wir rasch die Entstehung der verschiedenen Sinnesorgane von diesem Standpunkt aus.

Zwischen Tastsinn und Assimilation besteht bei den niedrigsten Geschöpfen ein sehr inniger Zusammenhang. Bei vielen Rhizopoden sind die tastende Oberfläche und die absorbirende Oberfläche eins und dasselbe. Die Amoebe, ein Klümpchen Gallertmasse ohne bleibende Form, entsendet Fortsätze ihrer Substanz nach dieser oder jener Richtung. Sobald einer derselben irgend einen relativ feststehenden Gegenstand trifft und sich an denselben anlegt, wird er vorübergehend zu einer Gliedmaasse, durch welche der Körper des Geschöpfes vorwärtsgezogen wird; ist aber dieser Fortsatz mit einem relativ kleinen Theil organischer Materie zusammengetroffen, so breitet er sein Ende langsam um denselben aus, zieht sich allmählich zusammen und bringt auf diese Weise das ernährende Stückchen in die Masse seines Körpers hinein, welcher sich um dasselbe ansammelt und es bald auflöst. Mit anderen Worten, ein und derselbe Theil des Gewebes ist zu gleicher Zeit Arm, Hand, Mund und Darm — er zeigt uns die Functionen des Tastsinns und der Nahrungsaufnahme in einem Stück vereinigt. Und wenn wir annehmen, wozu wir wohl berechtigt sind, dass das Verhalten dieses vorgestreckten Theiles, wenn sein Ende ein Stückchen assimilirbarer Substanz berührt, durch irgend eine zwischen beiden auftretende moleculare Wechselwirkung verursacht worden ist — dass es bedingt ist durch den Anfang einer Absorption der assimilirbaren Substanz, so erkennen wir darin eine noch innigere Beziehung zwischen der ursprünglichen Sinnesempfindung und der ursprünglichen vegetativen Function.

Digitized by Google

In denselben Erscheinungen können wir aber auch die ersten Spuren des Geschmackssinnes erkennen. Die Fähigkeit, zwischen organischer und unorganischer Substanz zu unterscheiden, scheint in der That sogar den allereinfachsten Thieren in gewissem Grade zuzukommen. Rhizopoden nehmen keineswegs unterschiedslos alle Stückchen von geeigneter Grösse in sich auf, so wenig wie die Tentakel eines Polypen sich gleich verhalten, ob sie nun von unorganischen oder von organischen Körpern berührt werden. Und bedenken wir, dass für im Wasser lebende Geschöpfe die unorganischen oder nicht nährenden Substanzen allgemein gesprochen zusammenfallen mit den unlöslichen, während die organischen oder nährenden zugleich löslich sind, so dürfen wir wohl annehmen, dass das auswählende Vermögen, das ihnen zukommt, wie sich schon oben zeigte, auf dem Beginn eines assimilativen Processes beruht, wenn assimilirbare Substanz mit ihnen in Berührung gebracht wird, und auf dem Mangel eines solchen Processes, wenn die sich darbietende Substanz nicht assimilirbar ist. Dieses auswählende Vermögen also, das den Anfang eines Tastsinnes darstellt, ist in ursprünglichster Gestalt doch nur eine Seite jener integrirenden Thätigkeit, welche das Leben überhaupt ausmacht. Indem wir die Thatsachen in solchem Sinne auffassen, gewinnen wir zugleich eine Bürgschaft dafür, dass der Geschmackssinn selbst auf seinen höchsten Entwicklungsstufen nur ein Glied in der Kette der Assimilationsthätigkeiten darstellt. Der Mund ist nur ein Theil des Nahrungsrohres, welches verdauende Flüssigkeiten auszusondern und gelöste Substanzen aufzunehmen hat. Der Mund besorgt diese beiden Functionen: sein Speichel ist eine verdauende Flüssigkeit und bei der Thätigkeit des Schmeckens wird ein Theil der gelösten Substanzen durch die Schleimhäute der Zunge und des Gaumens resorbirt.

Der Geruch hat dieselbe Wurzel wie der Geschmack und bleibt stets in inniger Verbindung mit demselben. Bei Wasserthieren können die beiden Sinne nur Abstufungen eines und desselben Sinnes sein: der eine reagirt auf eine stark verdünnte, der andere auf eine mehr concentrirte Lösung von nährenden Substanzen. Da die löslichen Stoffe, welche ein Fragment thierischen Gewebes umgeben, nicht auf seine unmittelbare Oberfläche beschränkt sind, sondern sich in dem umgebenden Wasser vertheilen, in einer Menge, die umgekehrt proportional der Entfernung abnimmt, so ist klar, dass eine grössere Empfindlichkeit das betreffende Fragment schon wahr-

Digitized by Google

nehmbar machen wird, bevor es mit dem thierischen Körper in unmittelbare Berührung kommt, und dass also auf solche Weise der Geschmack allmählich in Geruch übergehen muss. Der innige Zusammenhang von Geschmack und Geruch und von beiden mit dem Tastsinn zeigt sich ja auch noch beim Menschen. Die Nerven beider Sinnesorgane breiten sich unter einer Membran aus, welche direct in die Haut übergeht und nur eine geringe Modification derselben darstellt; sie liegen unter benachbarten Theilen dieser Membranen, nahe ihrem Übergang in die äussere Haut. Die Empfindungen, welche sie liefern, sind so nahe mit einander verwandt, dass wir meist nur den Geruch einer Substanz zu erkennen brauchen, um uns ein annähernd richtiges Urtheil über ihren Geschmack bilden zu können, und beiden Sinnesorganen müssen die wahrzunehmenden Substanzen in Lösung dargeboten werden: das Schmeckende muss entweder schon gelöst oder durch den Speichel löslich sein und das Riechende muss sich auf dem dünnen Feuchtigkeitsüberzug concentriren, welcher die die Riechkammer auskleidende Membran bedeckt. Der Unterschied liegt somit weniger in der Form, in welcher die Empfindungen schliesslich erzeugt werden, als in dem Zustand, in welchem die die Empfindungen erzeugenden Substanzen ursprünglich selbst existiren — als Flüssigkeiten oder feste Körper im einen, als Gase oder Dämpfe im andern Fall. Ferner lässt sich die Verwandtschaft des Geruchssinnes mit den fundamentalen organischen Thätigkeiten gleichfalls an uns selbst noch unmittelbar verfolgen. Die Nasenhöhlen und die Riechkammern, welche sich in dieselben öffnen, sind einfach abgezweigte Aussackungen des Darmcanals, von welchem sie auch im Embryo noch nicht geschieden sind; und indem sie einige der freischwebenden Partikelchen, welche die Nahrung, die soeben verzehrt wird oder verzehrt werden soll, abgibt, in den Körper aufnehmen, stellt sich ihre Thätigkeit gleichfalls nur als eine Art unmerklich schwacher Ernährung dar. Hiezu kommt, dass die Riechthätigkeit, soweit sie nicht ernährender Natur ist, als respiratorischer Natur erscheint und somit in gewissem Sinn die Mitte hält zwischen den beiden ursprünglichsten Lebensprocessen.

Ferner zeigt sich selbst das Sehvermögen in seinen Anfangsstadien verknüpft mit den Functionen des vegetativen Lebens. Die Organismen, welche das Grenzgebiet zwischen Thier- und Pflanzenreich einnehmen, theilen mit den Pflanzen das Vermögen, Kohlensäure unter dem Einflusse des Lichtes zu zersetzen. Wasser, in

Digitized by Google

welchem Protozoen leben, gibt, wenn es den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, Sauerstoff ab. Das Verbindungsglied zwischen den beiden grossen Abtheilungen der Lebewesen, welche diese niedrigsten Geschöpfe hinsichtlich ihres Baues, ihrer Entwicklung und ihres chemischen Charakters bilden, scheinen sie also auch hinsichtlich ihrer ernährenden Thätigkeit darzustellen. Wir dürfen daher wohl erwarten, dass wir bei dem Aufsteigen von diesen zu pflanzlichen einerseits und zu thierischen Organismen anderseits auf jener Seite die Fähigkeit, Kohlensäure unter dem Einfluss des Lichtes zu zersetzen, immer weiter entwickelt und auf der anderen Seite immer mehr zurücktretend finden werden. Die neuesten Untersuchungen über diese Dinge entsprechen dieser Erwartung. In erster Linie haben die Arbeiten von SCHULTZE so ziemlich die Identität zwischen dem Chlorophyll der Pflanzen und dem Farbstoff mehrerer niedriger Thierformen, wie z. B. der *Hydra*, festgestellt. Zweitens pflegt die *Hydra* zumeist das Licht zu meiden; sie wählt in der Regel die dunkle Seite des Gefässes, in welchem sie gehalten wird. Dürfen wir daraus nicht entnehmen, dass die Empfindlichkeit gegen das Licht, welche die *Hydra* kundgibt, aus der Einwirkung des Lichtes auf das in ihr enthaltene Chlorophyll entspringe, dass diese Einwirkung wie bei den Pflanzen darin bestehe, dass die Bestandtheile des Chlorophylls dabei assimilirt werden, und dass auf solche Weise das Vermögen, welches dem ursprünglichen Gewebe zukommt, Licht von Dunkelheit zu unterscheiden — ein Vermögen, welches natürlich die Wurzel des ganzen Sehvermögens bildet — auf nichts weiter beruhe als auf einer Abänderung der allgemeinen Lebensprocesse, welche das Licht hervorruft? Wenn diese Hypothese noch zweifelhaft erscheinen sollte, so wird sie, denke ich, befestigt werden durch die Erwägung, dass sogar bei uns selbst die allgemeine Körperoberfläche noch eine gewisse physiologische Lichtempfindlichkeit behalten hat. Die Verdunkelung der Haut, welche eintritt, nachdem sie lange Zeit dem Sonnenschein ausgesetzt war, setzt eine Veränderung in der Assimilation des vom Licht durchdrungenen Gewebes voraus — eine Änderung in der Absorption der Nährstoffe, welche das Blut demselben lieferte. Bei durchsichtigen und halbdurchsichtigen Geschöpfen nun muss jede solche Lichtwirkung den ganzen Körper durchdringen, und wenn dies der Fall ist, so lässt sich leicht begreifen, wie das Licht in solchen Geschöpfen sehr bedeutende Veränderungen hervorbringen kann.

Digitized by Google

Dass endlich auch der Gehörssinn gleich den übrigen Sinnen seine Wurzel in den ursprünglichen Lebensfunctionen hat, wird allerdings kaum durch irgend eine directe Thatsache bewiesen. Allein für die Abnahme, dass er sich gleichfalls von den letzteren differenzirt habe, liegt zunächst der Grund vor, dass der thierische Organismus in seiner einfachsten Form eine schwache Empfindlichkeit auch gegen Töne sogut wie gegen das Licht aufweist. Auf einen schwachen Schlag, wodurch eine Erschütterung durch das Gefäss gesendet wird, welches solche einfache Geschöpfe enthält, reagiren dieselben, trotzdem sie keine Spur eines Gehörorgans besitzen. Wenn wir uns die Thatsachen ins Gedächtniss zurückrufen, dass taubgeborene Menschen durch Schallschwingungen in den von ihnen berührten Körpern lebhaft afficirt werden und solche Schwingungen selbst in der Luft wahrnehmen können, wenn sie durch laute Erschütterungen, wie z. B. das Abfeuern einer Kanone hervorgerufen werden; — wenn wir daraus entnehmen, wozu wir wohl genöthigt sind, dass selbst beim Menschen der ganze Körper in gewissem Grade gegen Schall empfindlich ist und dass die ausserordentliche Empfindlichkeit eines bestimmten Theiles gegen denselben nur eine Specialisirung dieser allgemeinen Empfindlichkeit darstellt, so wird es uns nicht schwer fallen, zu verstehen, wie auch das niedrigste Pflanzenthier und das einfachste Mollusk das Schwirren jener raschen Schwingungen fühlen werden, in welchen ja eben der objective Schall besteht. Diese Geschöpfe, aus lockeren Geweben zusammengesetzt und von einem specifischen Gewicht, das mit demjenigen ihres Mediums nahezu übereinstimmt, müssen von solchen Schwingungen in ihrer ganzen Masse durchsetzt werden, fast ebenso als wäre es eine Masse Wasser, und es kann kaum anders sein, als dass hiebei die Substanzen ihres Gewebes so gereizt werden, dass eine wesentliche Änderung in ihrem allgemeinen Zustand eintritt und in Folge dessen auch eine Änderung in ihren äusseren Kundgebungen sich zeigt. Immer jedoch kann man noch fragen: inwiefern dienen diese Thatsachen und Schlüsse dazu, das Hörvermögen mit den primären Lebensprocessen zu verknüpfen? Darauf antworte ich: es geschieht dies, indem wir annehmen, dass die durch eine Schallschwingung, welche den Körper eines Pflanzenthieres durchdringt, verursachte Zusammenziehung das Ergebniss einer gewissen Abänderung dieser Lebensprocesse sei. Das Leben eines solchen Geschöpfes ist kaum etwas anderes als das summirte Ergebniss der

Digitized by Google

Lebensthätigkeiten seiner einzelnen Zellen oder kernführenden Protoplasmaabschnitte, von denen ein jeder die ihn durchdringenden Nährsäfte absorbirt, ein jeder von dem sauerstoffhaltigen Medium umspült wird und ein jeder allein und für sich jene integrirenden und disintegrirenden Thätigkeiten ausführt. Alles nun, was eine plötzliche Bewegung der lufthaltigen Flüssigkeit verursacht, die solche nahezu gleichartige Gewebe durchdringt, wird auch eine plötzliche Steigerung der Lebensthätigkeit in sämmtlichen Bestandtheilen des Gewebes hervorrufen. Eine rasche Aufeinanderfolge von durch dasselbe sich fortpflanzenden Schwingungen muss ein gleiches Resultat haben und wir brauchen nun blos noch anzunehmen, dass die gesteigerte Lebensthätigkeit jedes Bestandtheils von irgend einer wahrscheinlich isomerischen Veränderung begleitet sei, welche seine Form umgestaltet, um zu begreifen, wie daraus eine Zusammenziehung des ganzen Geschöpfes entstehen kann.

Wir haben somit ausreichende Gründe zu der Annahme, dass alle Formen der Empfindlichkeit gegen äussere Reize in ihrem Entstehungszustande nichts weiter sind als schwache, durch diese Reize hervorgerufene Abänderungen jenes zwiefachen Processes der Integration und Disintegration, aus welchem sich, vom physiologischen Standpunkt betrachtet, das primordiale Leben zusammensetzt. Ein Pflanzenthier kann nicht berührt werden, ohne dass dabei die seine gereizten Gewebe durchdringenden Flüssigkeiten in Bewegung gesetzt und dadurch veranlasst würden, mit grösserer Schnelligkeit dem Körper Sauerstoff und Nährstoffe zuzuführen. Nährende Substanzen, in Berührung mit der Oberfläche gebracht, welche überall zur Absorption fähig ist, müssen die Lebensthätigkeiten noch stärker anregen, und so wird es kommen, dass auf die Berührung von ernährenden Stoffen eine ganz besondere Reaction eintritt. Eine Diffusion solcher Stoffe in Form eines Geruchs wird in geringem Grade ähnliche Wirkungen hervorzurufen streben, und da dem Gewebe die erforderliche chemische Natur zukommt, so muss auch das Licht die Assimilationsthätigkeit entsprechend abändern. Wahrscheinlich vermögen auch, wie wir eben gesehen haben, die Schallschwingungen gleiche Wirkungen zu erzeugen. Wenn wir nun die durchaus zulässige Voraussetzung machen, dass das Protoplasma dieser beinah unorganisirten Geschöpfe durch Veränderungen in ihren Lebensthätigkeiten eine isomerische Umsetzung erfahre, so bekommen wir dadurch eine genügende Erklärung für die Wirkungen, welche äussere

Digitized by Google

Agentien in ihnen hervorrufen. Soweit unsere thatsächlichen Erfahrungen reichen, stimmen sie durchaus mit der Deduction aus dem Gesetz der organischen Entwicklung überein — mit der Deduction, dass das primitive Gewebe, aus welchem sich die Organe des vegetativen Lebens entwickelt haben, ebenso wie es in gewissem Maasse bereits das functionelle Vermögen dieser Organe besitzt, so auch in gewissem Maasse das functionelle Vermögen der Organe des animalen Lebens besitzen muss und unter diesen auch dasjenige der Sinnesorgane, welche gleichfalls durch fortschreitende Differenzirung und Integration aus demselben hervorgehen.

Indem wir hiemit diese Speculation über die Entstehung der verschiedenen Vermögen abschliessen, durch welche der thierische Organismus sich in Verbindung mit der Aussenwelt erhält, wollen wir uns nun unserem eigentlichen Gegenstand zuwenden, jener Ausdehnung des Zusammenhanges im Raum, welche die Entwicklung dieser Vermögen begleitet.

§. 141.

Da sich der Geruchssinn bei Wasserthieren nur ganz allmählich vom Tast- und Geschmackssinn differenzirt, so lässt sich sein erstes Auftreten ohne sorgfältige Experimente nicht nachweisen; ich habe auch nirgends einen Bericht darüber gefunden. „Inwie„fern überhaupt ein Geruchssinn bei den niederen wirbellosen Thieren „besteht, kann nicht mit Sicherheit bestimmt werden," sagt Dr. CARPENTER, „allein es ist nicht unwahrscheinlich, dass selbst „wo kein specielles Organ vorliegt, doch irgend ein Theil der all„gemeinen Oberfläche mit der Geruchsempfindlichkeit begabt sein „kann." Auf welche Weise immer der Geruchssinn entstehen mag, wir dürfen jedenfalls annehmen, dass er erst, wenn er in gewissem Grade localisirt ist, zu einem Mittel wird, durch welches innere Beziehungen einigermaassen in bestimmten Zusammenhang mit äusseren Beziehungen, die nicht in unmittelbarer Berührung mit dem Körper stattfinden, gebracht werden können. Stellen wir es zum Zweck unserer Beweisführung einmal als ausgemacht hin, dass die ganze Masse eines primitiven Thieres ausser ihren übrigen, im ganzen Körper verbreiteten Fähigkeiten auch eine schwache Empfindlichkeit gegen Gerüche besitze, so kann der einzige Zusammenhang, welcher dadurch zu stande kommt, nur in einem gewissen Zustand der Bereitwilligkeit liegen, die Beute zu ergreifen oder den

Digitized by Google

Feind zu vermeiden, deren Nähe durch einen Geruch angezeigt wird. Obgleich mittels einer solchen Begabung eine innere Beziehung schon einer äusseren Beziehung angepasst werden kann, die etwas weiter von der Oberfläche entfernt ist, so ist doch noch keine Anpassung an Beziehungen der Richtung oder der Entfernung im Raume möglich. Sobald aber eine in gewissem Sinn localisirte Empfindlichkeit vorhanden ist, muss der Organismus in verschiedener Weise afficirt werden durch einen riechenden Körper, jenachdem derselbe in dieser oder jener Lage sich befindet. Und wenn zusammen mit dieser Specialisirung auch eine Steigerung der Leistungsfähigkeit zu stande kommt, so wird ein nur schwach riechender Gegenstand, welcher dem lebhaft empfindlichen Theil des Thieres naheliegt, eine ebenso lebhafte Reaction hervorrufen, als sie ein stärker riechender Gegenstand in einem Organismus hervorzurufen vermag, der eine allgemein verbreitete, aber niedrig stehende Empfindlichkeit besitzt, wenn er irgendwo in dessen Umgebung auftritt.

Erheben wir uns von diesen unbestimmten Anfängen zu höheren Formen, so ist einleuchtend, dass, sobald sich am Eingang in die Athemwege ein bestimmter Apparat entwickelt hat, der einer Erregung durch schwebende Partikelchen fähig ist, auch eine Erweiterung des Raumes stattfindet, in welchem Gleichzeitigkeiten und Folgen der Umgebung entsprechende Gleichzeitigkeiten und Folgen im Organismus hervorrufen können. Wenn wir die Entwicklung des betreffenden Vermögens bis zu jener Vollkommenheit verfolgen, wie wir sie bei Hunden und Hirschen finden, so zeigt sich, dass eine der wesentlichsten Seiten, unter welchen der Fortschritt sich darbietet, in der Zunahme der Entfernung liegt, auf welche gewisse innere und äussere Beziehungen in Anpassung mit einander gebracht werden können, und dass unter sonst gleichen Verhältnissen ein gleichzeitiger Fortschritt in der Stufe des Lebens stattfindet.

§. 142.

Obgleich jenes Vermögen, Licht von Dunkelheit zu unterscheiden, welches bei vielen niederen Formen dem ganzen Körper zukommt, bereits die erste Andeutung eines Sehvermögens gewährt, so kann doch ein wirkliches Sehen nicht eher zu stande kommen, als bis dies Vermögen auf einen besonderen Punkt concentrirt ist. Das rudimentäre Auge, welches, wie z. B. bei einer *Planaria*, nur aus einem Pigmentkörnchen besteht, lässt sich einfach als ein

Digitized by Google

Theil der Oberfläche betrachten, welcher leichter durch Licht reizbar ist als der übrige Körper. Wir können uns vielleicht eine gewisse Vorstellung von den Eindrücken, welche ein solches Gebilde aufzunehmen geeignet ist, dadurch verschaffen, dass wir uns mit geschlossenen Augen gegen das Licht wenden und die Hand vor denselben hin und her bewegen. Sobald aber auch nur diese geringe Specialisirung der Function erreicht ist, wird es dem Organismus möglich, auf die Bewegungen von undurchsichtigen Körpern, welche nahe an ihm vorbeigehen, zu reagiren. So lange nur eine allgemeine Lichtempfindlichkeit vorhanden ist, bedarf es der Abhaltung der Sonnenstrahlen durch einen Körper, welcher das ganze Geschöpf oder wenigstens den grössten Theil desselben in Schatten setzt, um eine irgend erhebliche innere Veränderung hervorzurufen; ist aber ein speciell empfindlicher Fleck aufgetreten, so genügt schon das kleinste Object, das nur einen Schatten auf diesen Fleck allein wirft, um eine innere Veränderung zu veranlassen. Und da eben ein Ding, welches nur einen kleinen Theil des Organismus verdunkelt, gewöhnlich auch ein verhältnissmässig kleiner Gegenstand ist, so ermöglicht also dieser Fortschritt von der diffusen zur concentrirten Empfindlichkeit dem Organismus, nicht blos auf allgemeine und auffallende Veränderungen in der Belichtung, welche seine ganze Umgebung erfährt, zu reagiren, sondern auch auf ausgeprägte specielle Veränderungen in der Belichtung, welche durch die Bewegungen benachbarter Körper hervorgerufen werden.

Da der Gegensatz zwischen Licht und Dunkelheit oder vielmehr zwischen weit von einander abweichenden Graden der Lichtstärke alles ist, was das rudimentärste Sehvermögen zu erkennen vermag, und da eine deutliche Verdunkelung durch einen kleinen Gegenstand nur dann erzeugt werden kann, wenn er dem empfindenden Körper sehr nahe ist, so dürfen wir wohl schliessen, dass sich das Sehvermögen in seinem einfachsten Zustande nur auf solche Dinge erstreckt, welche den Organismus eben zu berühren im Begriff sind, sei es in Folge ihrer Bewegung oder seiner eigenen Bewegung. Wir dürfen annehmen, dass das Sehvermögen anfänglich kaum etwas mehr ist als ein anticipirendes Tastvermögen und dass auf solche Weise im Organismus eine allgemeine Beziehung zwischen Gesichts- und Tasteindrücken hergestellt wird, entsprechend der allgemeinen Beziehung zwischen Undurchsichtigkeit und Festigkeit in der Umgebung. Dem mag jedoch sein, wie ihm wolle, jedenfalls

Digitized by Google

ist klar, dass der erste Anfang des Sehvermögens, wenn er auch nur die denkbar unbestimmtesten und dem Umfang nach beschränktesten Empfindungen gewährt, die man sich vorstellen kann, doch nicht blos eine gewisse Erweiterung des Zusammenhanges im Raum, sondern sogar eine durchaus neue Art des Zusammenhanges bedingt.

Steigen wir nun zu Geschöpfen mit höher entwickelten Augen empor, so finden wir eine Vergrösserung des umgebenden Raumgebietes, in dessen Umfang äussere Beziehungen in Zusammenhang mit inneren Beziehungen treten können. Eine schwach convexe Verdickung der Epidermisschicht, welche über dem lichtempfindlichen Theil des Körpers sich ausgebildet hat, dient zunächst dazu, durch Concentrirung der Strahlen auch schwächer ausgeprägte Variationen in der Lichtmenge bemerkbar zu machen, und bringt dadurch dieselben Körper auf eine grössere Entfernung oder kleinere und weniger undurchsichtige Körper auf die bisherige Entfernung noch zu Gesicht. Von diesem Punkt an aufwärts können wir durch die mannichfachen Abstufungen der Wasserthiere bis empor zu den höheren luftathmenden Geschöpfen unter den verschiedensten Formen und Abänderungen ein immer complicirter Werden des Sehapparats und zugleich ein immer mehr sich Erweitern des Raumes beobachten, durch welchen der Zusammenhang sich erstreckt. Es wäre überflüssig, auf Einzelheiten einzugehen. Abgesehen von allen Hypothesen und speciellen Beispielen ist klar, dass vom Polypen, der sich nicht eher bewegt, als bis er berührt worden ist, bis hinauf zum Falken mit seinen teleskopischen Augen oder zum weitsichtigen Buschmann eine wichtige Seite des fortschreitenden Lebens in der immer grösseren Entfernung liegt, auf welche sichtbare Beziehungen in der Aussenwelt ihnen entsprechende angepasste Beziehungen im Organismus hervorrufen.

§. 143.

Das Gleiche gilt vom Hörvermögen. So lange die Empfindlichkeit gegen Schallschwingungen nur gering ist und dem ganzen Körper zukommt, lässt sich noch nicht von eigentlichem Hören sprechen. Erst wenn die Empfindlichkeit an einer Stelle besonders verstärkt wird, kann ein von einem bestimmten Punkte in der Aussenwelt ausgehender Schall unterschieden werden von irgend einer Erschütterung der Aussenwelt im ganzen. Sobald ein rudimentäres Ohr entstanden ist, das nichts weiter ist als eine Hauteinstülpung, welche einige Hörsteinchen enthält, die zur Verstärkung

Digitized by Google

der Schwingungen dienen, welche die das Ganze bedeckende Haut treffen — gerade wie die einfache Cornea die sie durchdringenden Strahlen concentrirt — kann nun ein mässig starker Schall von einiger Entfernung oder ein sehr schwacher Schall in unmittelbarer Nähe auf das betreffende Geschöpf eine ebenso grosse Wirkung ausüben, wie sie durch eine gewaltsame Erschütterung des ganzen Mediums in einem Geschöpf hervorgerufen wird, das keine solchen Einrichtungen besitzt. Und zugleich mit diesem neuen Sinnesapparat tritt eine neue Gruppe von Zusammenhängen auf — jene zwischen bestimmten Gehörseindrücken und daraus entspringenden Bewegungen im Organismus und zwischen gewissen Schall verursachenden Kräften und gleichzeitig damit verbundenen Eigenschaften der Körper in der Umgebung.

Durch successive Verbesserungen dieses Vermögens von ähnlicher Art, wie wir sie schon besprochen haben, wird dann der Umkreis, innerhalb dessen gewisse Beziehungen in der Aussenwelt ihnen angepasste Beziehungen im Organismus veranlassen, immer mehr erweitert. Es lässt sich nicht leugnen, dass, trotzdem die geringeren Unregelmässigkeiten, welche durch die verschiedene Lebensweise der höheren Thiere bedingt sind, oft recht auffallend erscheinen, doch bei diesen Thieren auf immer höheren Stufen, wenn wir sie im ganzen betrachten, ein immer weiterer und weiterer Umfang ihrer durch das Gehör vermittelten Zusammenhänge zu beobachten ist.

§. 144.

Die Erweiterung des Zusammenhangs im Raume hört jedoch mit der Vervollkommnung der Sinne nicht auf. Bei Geschöpfen von verhältnissmässig weit vorgeschrittener Organisation entsteht ein Vermögen, innere Beziehungen sogar solchen äusseren Beziehungen anzupassen, welche für die directe Wahrnehmung viel zu weit entfernt sind. Die Bewegungen, vermöge welcher eine Brieftaube ihren Weg nach Hause findet, wenn man sie auch hunderte von Meilen weit entführt hat, können nicht durch Gesicht, Geruch oder Gehör in ihren unmittelbaren und einfachen Formen geleitet sein. Ein aufgescheuchtes Thier, das seinen Weg quer über das Land nach seinem Zufluchtsorte nimmt, der ausserhalb des Gesichtskreises liegt, wird offenbar durch Combinationen von vergangenen und gegenwärtigen Eindrücken geleitet, welche dasselbe befähigen, den Umkreis der Sinne zu überschreiten, und ein Gleiches müssen wir bei

Digitized by Google

jenen Geschöpfen voraussetzen, welche alljährlich nach anderen Ländern ziehen.

Bei dem Menschen ist dieser secundäre Process der Erweiterung noch weiter gegangen. Obgleich die Zusammenhänge, die er durch unmittelbare Wahrnehmungen zu stande bringt, eine geringere Ausdehnung im Raum besitzen als diejenigen mancher niedriger stehender Geschöpfe und obgleich er hinsichtlich jener Art indirecter Anpassung, von welcher soeben die Rede war, hinter manchen wilden und Hausthieren zurücksteht, so vermag er doch durch noch indirectere Mittel innere Beziehungen solchen äusseren Beziehungen anzupassen, welche unvergleichlich viel weiter über das Wahrnehmungsvermögen niedriger Wesen hinausgehen. Indem er seine eigenen Wahrnehmungen mit denjenigen Anderer, welche schriftlich aufgezeichnet sind, combinirt, kann er ganz genau bezeichnete Stellen erreichen, welche tausende von Meilen entfernt auf der Erdoberfläche liegen. Ein Schiff, vom Compass, den Sternen und dem Chronometer geleitet, bringt ihm von den Antipoden her Nachrichten, auf Grund deren er seine Ankäufe hier den dort herrschenden Preisen anpasst. Aus der Beschaffenheit der zu Tage tretenden Erdschichten schliesst er auf das Vorhandensein von Kohlen in der Tiefe und passt auf Grund dessen die Folge seiner Handlungen gewissen Gleichzeitigkeiten an, welche vielleicht tausend Fuss unter der Erdoberfläche stattfinden. Ja die Aussenwelt, durch welche sich seine Zusammenhänge erstrecken, ist bekanntlich nicht auf die Oberfläche und die Substanz der Erde beschränkt. Sie reicht bis auf unendliche Entfernungen in den uns umgebenden Raum hinaus. Sie erstreckte sich bis zum Mond, als die Chaldäer entdeckt hatten, wie man die Finsternisse voraussehen kann, bis zur Sonne und den nächsten Planeten, als das Copernicanische System aufgestellt wurde, bis zu den entferntesten Planeten, als ein verbessertes Teleskop den einen entdeckte und durch Berechnung die Lage eines anderen festgestellt wurde, bis zu den Fixsternen, als man ihre Parallaxe und ihre Eigenbewegungen messen lernte, und jetzt in gewisser Weise sogar bis hinaus zu den Nebelflecken, seitdem ihre Zusammensetzung und die Art ihres Aufbaues festgestellt worden sind.

§. 145.

Bevor wir diesen allgemeinen Satz verlassen, dass der Fortschritt des Lebens und der Intelligenz, von einer bestimmten Seite

Digitized by Google

betrachtet, nichts weiter ist als eine Erweiterung des Raumes, durch welchen sich der Zusammenhang zwischen Organismus und seiner Aussenwelt erstreckt, dürfte es am Platze sein, zu bemerken, dass die Wahrheit dieses Satzes unabhängig ist von allen Anschauungen hinsichtlich der Art und Weise, wie dieser Zusammenhang sich entwickelt haben mag. Im Anfang dieses Capitels habe ich einige Lücken in unserem Wissen durch Folgerungen auszufüllen versucht, die theilweise hypothetischer Natur sind, und dadurch allerdings möglicherweise einer Kritik die Thür geöffnet, welche auf den ersten Blick meine Lehre im ganzen zu widerlegen geeignet scheinen möchte. Allein eine kurze Überlegung wird uns zeigen, dass, gleichgiltig auf welchem Wege immer die Sinne des Geruchs, des Gesichts und des Gehörs entstanden sein mögen, das Resultat doch dasselbe bleibt. Unbezweifelbare Thatsachen bilden doch die Grundlage unserer Beweisführung. Es ist Thatsache, dass, wo der Tastsinn allein erst bestimmt ausgebildet ist, der Zusammenhang zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt sich nur auf den Theil der letzteren beschränkt, von welchem der Organismus unmittelbar umgeben wird. Es ist Thatsache, dass das Auftreten der höheren Sinne selbst in ihrer rudimentärsten Form begleitet wird von einer gewissen Erweiterung des Raumes, durch welchen die Zusammenhänge hergestellt werden können. Es ist Thatsache, dass die successiven Stadien in der Entwicklung eines jeden Sinnes mit Nothwendigkeit auch successive Erweiterungen dieses Raumgebietes bedingen. Und es ist Thatsache, dass das Auftreten der Vernunft unter anderem auch darin sich ausprägt, dass eben diese Erweiterung auf eine noch höhere Stufe erhoben wird.

Hier möchte ich nun die Aufmerksamkeit des Lesers auf eine Wahrheit hinlenken, welche schon durch einige der oben angeführten Beispiele angedeutet wurde, dass nämlich die Erweiterung des Zusammenhangs im Raume nicht allein in den aufsteigenden Stufen des thierischen Lebens, sondern auch in den successiven Phasen der menschlichen Civilisation zu erkennen ist und auch jetzt noch fortschreitet. Von den ältesten Völkern, welche nur mit den Örtlichkeiten in ihrer nächsten Umgebung bekannt waren, bis zu den modernen Geographen, welche die Breiten- und Längengrade jeder beliebigen Stelle auf dem Erdball genau bestimmen — von den alten Baumeistern und Handwerkern, welche nur die Ablagerungen auf der Oberfläche der Erde kannten, bis zu den Geologen unserer Tage, deren

Digitized by Google

Wissenschaft sie in manchen Fällen befähigt, die Stoffe genau zu beschreiben, welche in noch niemals von einem Bergmann erreichten Tiefen liegen — von dem Wilden, der kaum anzugeben vermag, in wie viel Tagen wieder Vollmond sein wird, bis zum Astronomen, welcher die Umlaufsperiode eines Doppelsterns ermittelt hat — überall hat eine fortschreitende Erweiterung des umgebenden Gebietes stattgefunden, durch welches sich die Anpassung innerer an äussere Beziehungen erstreckt.

Endlich brauche ich blos noch auf den neuen Beweis aufmerksam zu machen, welcher hiemit für die Ansicht gegeben ist, dass der Grad des Lebens variirt entsprechend dem Grade des Zusammenhangs. Einestheils vermehrt jede fernere Ausbreitung des Zusammenhangs im Raume die Anzahl der äusseren Beziehungen, welchen innere Beziehungen angepasst sind — sie vermehrt also die Zahl der inneren Veränderungen und erhöht damit den Grad des Lebens. Je grösser anderntheils der Raum ist, durch welchen sich der Zusammenhang erstreckt, und je zahlreicher die Anpassungen, welche in Folge dessen hergestellt werden können, desto grösser muss auch die Zahl der Fälle sein, in welchen Nahrung gewonnen und Gefahr vermieden wird. Daraus ist deutlich zu erkennen, dass Leben und die Fähigkeit zur Erhaltung des Lebens eigentlich nur zwei verschiedene Seiten einer und derselben Erscheinung sind — dass das Leben eine Combination von Vorgängen ist, deren Resultat ihre eigene Fortdauer bildet.

V. Capitel.

Der Zusammenhang breitet sich aus in der Zeit.

§. 146.

Es wurde einige Seiten vorher (§. 136) darauf hingewiesen, dass, während die niedrigsten Protophyten und Protozoen keinerlei sichtbare Anpassung innerer Veränderungen an solche in ihrer Umgebung darbieten, die höheren Pflanzen gewisse Cyklen ihres Zustandes durchlaufen, welche dem Cyklus der Jahreszeiten entsprechen.

Digitized by Google

Ob man jedoch diese Thatsache als einen Fortschritt im Zusammenhang in der Zeit betrachten darf, ist zweifelhaft. Man kann freilich sagen, dass bei einem Baum die Bildung der Knospen, das Blühen, die Reifung der Frucht und das Abfallen der Blätter zu gleichen Zeiten auftreten wie die hiefür geeigneten äusseren Bedingungen und dass also innere Folgen in Zusammenhang gebracht sind mit äusseren Folgen. Allein darauf ist zu entgegnen, dass dies nur ein zufälliges Resultat der fortwährenden Anpassung innerer Vorgänge an äussere Gleichzeitigkeiten (der Temperatur, des Lichts, der Feuchtigkeit) ist, welche, indem sie eine Reihe von Variationen durchmachen, auch eine entsprechende Reihe von Variationen in der Pflanze bedingen. Man kann anführen, dass die Entfaltung der Blätter einfach auf die zu dieser Zeit stattfindenden Einflüsse Bezug habe und nicht auf die spätere Ernährung der Frucht; dass die eigentliche Natur dieser vegetativen Veränderungen sich gerade in der Thatsache zeige, dass ein Baum bekanntlich schon im Herbst blüht, wenn die Wärme gross genug ist, und dass somit das Pflanzenleben keinen wahren Zusammenhang mit Folgen, sondern nur mit Gleichzeitigkeiten in der Umgebung besitze. Es ist nicht leicht, zwischen diesen beiden Ansichten zu entscheiden, obgleich die letztere im ganzen richtiger zu sein scheint. Jedenfalls aber ist diese Art des Zusammenhanges in der Zeit, wenn ein solcher überhaupt stattfindet, von durchaus unbestimmter Art verglichen mit demjenigen, der eigentlich diesen Namen verdient.

Wenden wir uns zu jenen bestimmteren Fällen, welche das thierische Leben uns darbietet, so ist zu beachten, dass bei Geschöpfen, welche keine weiteren Sinne als den Tastsinn besitzen, die einzigen äusseren Beziehungen, mit welchen innere Beziehungen in Zusammenhang gebracht werden können, solche der Gleichzeitigkeit sind. Erst wenn der Geruchs-, der Gesichts- oder Gehörsinn einen gewissen Grad erreicht haben, kann bestimmten Folgen in der Umgebung durch denselben angepasste Folgen im Organismus begegnet werden. Der Zusammenhang zwischen der Berührbarkeit eines benachbarten Körpers und irgend einer ihm zukommenden, gleichzeitig vorhandenen Eigenschaft ist der einzige, welchem bei einem Pflanzenthier ein Zusammenhang zwischen Reizung und Zusammenziehung entspricht. Die Zeit kommt hier ebensowenig in Frage als der Raum. Sobald aber Beziehungen zwischen Dingen oder Attributen, welche wenigstens in gewissem Grade vom Organis-

Digitized by Google

mus entfernt sind, erkennbar werden — sobald z. B. die Anfänge des Sehvermögens auftreten und auf eine Verdunkelung des Lichtes häufig eine Berührung von seiten des verdunkelnden Körpers folgt, wird auch eine organische Antwort auf eine äussere Folge möglich: dann kann sich der Organismus bewegen, indem er die Bewegung eines äusseren Körpers anticipirt. Zwei Erscheinungen in der Umgebung, von denen die eine unmittelbar auf die andere folgt, bringen zwei Erscheinungen im Organismus in gleicher Aufeinanderfolge hervor.

Oder um unseren Satz in etwas anderer Form darzustellen: Da die einfachsten und die zuerst wahrgenommenen Folgen mechanische Folgen sind; da mechanische Folgen eine Lageveränderung voraussetzen und da Lageveränderungen ein Fortschreiten durch den Raum bedingen, so ergibt sich, dass, erst wenn ein gewisser Grad von raumdurchdringendem Vermögen vorhanden ist, auch eine gewisse Anpassung im Organismus an Lageveränderungen der ihn umgebenden Gegenstände stattfinde, d. h. eine gewisse Anpassung an äussere Folgen, also ein Zusammenhang in der Zeit bestehen kann. Nachdem das Vermögen, auf die Berührung von umgebenden Körpern zu reagiren, ausgebildet ist, besteht der nächste Fortschritt in der Ausbildung des Vermögens, auf solche Bewegungen derselben zu reagiren, welche der Berührung vorangehen; und da Bewegung sowohl Zeit als Raum voraussetzt, so ist die erste Erweiterung des Zusammenhanges in der Zeit nothwendigerweise gleichzeitig mit der ersten Erweiterung desselben im Raum.

§. 147.

In allen folgenden Stadien der Entwicklung der Sinnesorgane schreiten diese beiden Arten des Zusammenhangs mit einander vorwärts. In dem Maasse, als die Entfernung zunimmt, auf welche ein sich bewegendes Object wahrnehmbar ist, wird auch die Dauer der äusseren Vorgänge oder der ganzen Kette von Vorgängen immer grösser, denen sich innere Vorgänge anpassen können. Unter sonst gleichen Verhältnissen muss, je entfernter irgend ein Körper ist, desto länger der Zeitraum sein, bevor er auf den Organismus oder dieser auf jenen einwirken kann; das will sagen, desto länger muss die Zwischenzeit sein zwischen äusseren Antecedentien und Folgen, mit denen innere Antecedentien und Folgen in Zusammenhang gesetzt werden. Die inneren und äusseren Folgen, die wir in der Verfolgung eines Reihers durch einen Habicht sich abspielen sehen, sind länger als die bei

Digitized by Google

der Verfolgung eines Fisches durch den Reiher eintretenden, und zwar hauptsächlich weil das Gesicht des Reihers weiter reicht als dasjenige des Fisches. Ohne einzelne Fälle anzuführen, wird es einleuchtend sein, dass durch die Entwicklung von Geruch und Gehör ebenso die Zusammenhänge zugleich ihrer Dauer und ihrer Entfernung nach ausgedehnt werden. Allerdings zeigen sie keineswegs ein constantes Wechselverhältniss. Der Zusammenhang zwischen ihnen wird durch die Umstände in der verschiedensten Weise modificirt. Die Beschaffenheit der Umgebung, die besonderen Kräfte des Organismus in Hinsicht auf seine Ortsbewegung sowie mancherlei andere Bedingungen üben ihren Einfluss darauf aus. So viel lässt sich aber jedenfalls sagen, dass die beiden Arten der Ausdehnung nahe mit einander verwandt sind und dass, soweit mechanische Erscheinungen in Betracht kommen, diese durchweg eine allgemeine gegenseitige Abhängigkeit zeigen.

§. 148.

Diese Einschränkung: „soweit mechanische Erscheinungen in Betracht kommen", soll uns zu der Thatsache überleiten, dass in Hinsicht auf andere Arten von Erscheinungen der Fortschritt des Zusammenhangs in der Zeit wenig oder gar nichts zu thun hat mit seinem Fortschritt im Raum. Wenn freilich alle Vorgänge nothwendig wahrnehmbare Bewegung bedingen würden — wenn Veränderung der Lage eine nothwendige Begleiterscheinung jeder Veränderung überhaupt wäre, dann müssten auch natürlich beide in gleichförmiger Beziehung zu einander stehen. Da es nun aber massenhafte Veränderungen gibt, chemische, thermische, elektrische und Lebensvorgänge, die keinerlei wahrnehmbare mechanische Veränderung bedingen — da es zahllose Veränderungen des Zustandes gibt, die auftreten ohne Veränderung des Ortes, so folgt daraus, dass in der Weiterentwicklung innerer Anpassungen an diese auch eine Ausdehnung des Zusammenhangs in der Zeit gesondert von demjenigen und ausserhalb des Zusammenhangs eintreten muss, welcher aus der Ausdehnung desselben im Raum entspringt.

Diese zweite Art des Zusammenhangs in der Zeit bildet eine viel höhere Ordnung — es ist in der That ein viel ausgedehnterer Zusammenhang. Denn die gewöhnlichen mechanischen Folgeverhältnisse der uns umgebenden Körper, durch welche irgend ein Organismus beeinflusst wird, sind unberechenbar viel rascher als die nicht-

Digitized by Google

mechanischen Folgeverhältnisse. Die Bewegungen eines Feindes oder eines Beutethieres lassen sich, selbst wenn es träge dahinfliegt, leicht wahrnehmen: wenige Secunden genügen im schlimmsten Fall, um merkbare Veränderungen hervorzubringen. Das Zerfallen eines todten Thieres aber oder das Reifen einer Frucht, das Austrocknen eines Teiches oder das Ausbrüten eines Eies nimmt einen unermesslich viel längeren Zeitraum in Anspruch. Eines dieser letzteren Folgeverhältnisse hat eine Dauer, die hundert, tausend, ja millionenmal viel grösser ist als eines der ersteren, und die Fähigkeit des Organismus, sich denselben anzupassen, bedingt eine entsprechende Ausdehnung des Zusammenhanges in der Zeit.

Daraus erklärt sich nun, dass, erst wenn wir zu Geschöpfen von verhältnissmässig hochentwickeltem Verstand kommen, wir innere Veränderungen in Anpassung an äussere Veränderungen von nicht-mechanischer Art antreffen. Denn wir dürfen zu dieser Gruppe noch nicht jene Thätigkeiten niederer Thiere rechnen, welche nur den täglichen und jährlichen Umänderungen ihrer Aussenwelt angepasst sind. Diese sind gleich den entsprechenden Thätigkeiten bei den Pflanzen höchst wahrscheinlich nichts anderes als die gehäuften Resultate von successiven Anpassungen des Organismus an successive Gleichzeitigkeiten in seiner Umgebung. Es lässt sich ja anatomisch nachweisen, dass die Paarung und das Nestbauen bei den Vögeln im Frühjahr eingeleitet wird durch constitutionelle Veränderungen, welche wahrscheinlich durch die reichlichere Nahrung und die höhere Temperatur hervorgerufen werden. Und so ist es ein ganz gerechtfertigter Schluss, dass die ganze Reihe von Vorgängen, aus denen das Aufziehen der Brut besteht, durchlaufen wird ohne irgend welche Erkenntniss entfernter Ziele, vielmehr ausschliesslich unter dem Anreiz von beständig vorhandenen Bedingungen.

Das erste Stadium der höheren Art des Zusammenhanges in der Zeit dürfen wir vielleicht da erblicken, wo die Periode zwischen Antecedens und Folge nur wenige Stunden umfasst. Vögel, welche vom Binnenlande nach der Meeresküste fliegen, um dort ihre Nahrung zu suchen, wenn die Flut zurückgetreten ist, und Kühe, welche zur Melkzeit nach dem Stalle zurückkehren, bieten uns Beispiele dar. Selbst hier jedoch haben wir noch keine rein verstandesmässige Anpassung innerer an äussere Folgen; denn solche Geschöpfe, die

Digitized by Google

in regelmässigen Zwischenräumen zu fressen oder gemolken zu werden gewöhnt sind, entwickeln dann entsprechend angepasste, regelmässig wiederkehrende constitutionelle Zustände und die solche Zustände begleitenden Empfindungen bilden nun die nächstliegenden Anreize zu jenen Thätigkeiten. Gleichwohl dürfen wir diese Beispiele nicht durchaus von der Kategorie des fortschreitenden Zusammenhanges in der Zeit ausschliessen, sondern müssen sie als unvollkommene und Übergangsformen desselben anerkennen, durch welche hindurch wir dann zu den höheren Formen emporsteigen. Denn wenn wir bedenken, unter was für Bedingungen ausschliesslich eine innere Folge irgend einer äusseren Folge angepasst werden kann, welche mehrere Stunden oder Tage umfasst, so ist klar, dass hiezu im Organismus das Vermögen zur Erkennung der Dauer vorhanden sein muss. So lange der Organismus durch Perioden von verschiedener Länge nicht in entsprechend verschiedener Weise afficirt wird, so lange können sich auch seine Thätigkeiten nicht so gestalten, dass sie langsamen äusseren Vorgängen entsprechen. Wenn wir von jenen mechanischen Folgeverhältnissen, in welchen die Bewegungen der äusseren Körper selbst dem Organismus als Maass der Dauer dienen, zu jenen nichtmechanischen Folgeverhältnissen übergehen, die nicht allein kein Maass darbieten, sondern unvergleichlich viel länger dauern, so liegt das einzige Maass der Zeitdauer, das überhaupt noch verwendbar bleibt, nur in den periodischen Empfindungen des Organismus selber. Ganz naturgemäss treten daher diese ersten Beispiele des höheren Zusammenhanges in der Zeit da erst auf, wo eine innere Periodicität mit einer äusseren Periodicität übereinstimmt. Und in den zunächst darüber stehenden Fällen — in Fällen, welche eine gewisse Voraussicht künftiger Ereignisse annehmen lassen, wie z. B. bei einem Hund, der einen Knochen versteckt in Voraussicht einer Zeit, wo er wieder hungrig sein wird — sehen wir natürlich eine deutliche Bezugnahme auf diese Wiederkehr von organischen Zuständen.

§. 149.

Die Existenz einer so weit klaffenden Lücke zwischen gewöhnlichen mechanischen und den meisten nicht-mechanischen Folgeverhältnissen in Hinsicht auf die Zeitdauer, welche sie beanspruchen, verbunden mit dem Umstande, dass die Anpassung innerer Folgeverhältnisse an lang dauernde äussere Folgeverhältnisse eine Abschätzung der Zwischenzeit voraussetzt, erklärt uns nun auch, wie

Digitized by Google

es kommt, dass, erst wenn wir eine vorgeschrittene Stufe der Verstandesentwicklung erreichen, diese höhere Art des Zusammenhanges in der Zeit eine deutlich erkennbare Ausdehnung zu zeigen beginnt. Der Übergang ist jedoch keineswegs ein plötzlicher. Während der ersten Stadien des menschlichen Fortschritts unterscheidet sich die Methode der Zeitschätzung ihrer Natur nach noch nicht von derjenigen, welche die intelligenteren Thiere anwenden. Wir haben noch historische Spuren von der Thatsache, dass selbst die civilisirten Völker ursprünglich ihre Thätigkeiten den längeren Folgeverhältnissen in der Aussenwelt genau ebenso anpassten, wie es die Australier und Buschmänner heute thun: durch Beobachtung ihres Zusammentreffens namentlich mit den Wanderungen der Vögel, mit den Überschwemmungen der Flüsse, mit dem Blühen bestimmter Pflanzen. Und es ist selbstverständlich, dass die Wilden, welche nach dem Reifen einer gewissen Beere zur Meeresküste wandern, weil sie wissen, dass sie dann eine besondere Muschel in geeignetem Zustand finden werden, genau durch denselben Process sich leiten lassen wie der Hund, welcher sich, sobald er das Tischtuch auf den Tisch legen sieht, ans Fenster begibt, um auf seinen Herrn zu warten. Sobald aber diese Erscheinungen der Jahreszeiten in ihrem Zusammentreffen mit wiederkehrenden Erscheinungen am Himmel beobachtet werden — sobald, wie dies z. B. bei den Hottentotten ursprünglich der Fall war, bestimmte Perioden theilweise nach astronomischen und theilweise nach irdischen Veränderungen abgemessen werden — sobald sehen wir auch das Mittel zum Vorschein kommen, wodurch sich der Zusammenhang in der Zeit ins Unbegrenzte ausdehnen lässt. Sind die täglichen Bewegungen der Sonne und die allmonatlich ablaufenden Phasen des Mondes einmal verallgemeinert worden und ist nur ein geringes Zählvermögen erreicht, so ist es dem Menschen bereits möglich, den Zwischenraum zwischen Antecedentien und Folgen, welche weit von einander getrennt sind, zu erkennen und seine Thätigkeiten denselben anzupassen. Eine Menge von Folgeverhältnissen in der Umgebung, welchen der Organismus in Ermanglung von ähnlichen Perioden seiner eigenen Functionen nicht unmittelbar entsprechen kann, lassen sich unterscheiden und indirect beantworten, sobald die Fähigkeit, Tage und Mondwechsel zu zählen, aufgetreten ist. Ist einmal die Einheit der Zeit und das Vermögen, die Einheiten zu zählen, gegeben, so können die inneren Thätigkeiten zahllosen nicht-mechanischen Thätigkeiten, welche ausserhalb vor sich gehen,

Digitized by Google

angepasst werden — Thätigkeiten, die, obgleich nur wenig auffallend, doch oft in ihren Wirkungen von grösster Bedeutung sind.

Diese höhere Ordnung des Zusammenhanges in der Zeit, die wir bei den höheren Thieren nur in schattenhaften Umrissen vor uns sehen und die sich erst da deutlich zeigt, wo wir zum Menschengeschlecht übergehen, hat nun im Verlauf der Civilisation grosse Fortschritte gemacht. Die niedrigsten Menschenstämme, welche von Ort zu Ort wandern, jenachdem sie durch die wechselnde Menge von wilden Thieren, von Wurzeln und Insecten dazu genöthigt werden, pflegen ihr Verhalten nur kurzen Zeiträumen anzupassen, deren Dauer kaum ein Jahr überschreitet. Sie verdienen kaum als Geschöpfe bezeichnet zu werden, die „vor- und rückwärts schauen", indem eben ihre Thätigkeiten nur wenigen oder gar keinen Folgeverhältnissen entsprechen, die länger dauerten als jene der auffallenden und oft wiederkehrenden Erscheinungen der Jahreszeiten. Bei den halb-civilisirten Völkern aber erkennen wir schon im Erbauen von bleibenden Hütten, in der Aufzucht und Anhäufung von Vieh, in der Ansammlung von Lebensmitteln, dass längere Folgeverhältnisse beobachtet und gewisse Maassregeln ergriffen werden, um ihnen zu begegnen. Und haben sich die Menschen in höheren socialen Zuständen vereinigt, so zeigen sie uns im Anpflanzen von Bäumen, welche erst der nächsten Generation Früchte tragen werden, in der sorgfältig geregelten Erziehung, welche sie ihren Kindern geben, im Erbauen von Gebäuden, die Jahrhunderte dauern werden, durch die Lebensversicherungen, durch ihr Streben nach zukünftigem Reichthum oder nach Ruhm, dass bei ihnen innere Antecedentien und Folgen regelmässig angepasst werden an äussere, deren Dauer eine ausserordentlich lange ist.

Ganz besonders der Fortschritt der Wissenschaften ist es, welcher uns diese Ausdehnung des Zusammenhanges in der Zeit deutlich vor Augen führt. Indem die Menschen von der Aufeinanderfolge von Tag und Nacht ausgingen, schritten sie weiter zu den monatlichen Veränderungen des Mondes, dann zum jährlichen Cyklus der Sonne, dann zum Cyklus der Mondsfinsternisse und den Umlaufszeiten der Planeten, während endlich die moderne Astronomie den unermesslichen Zeitraum berechnet, nach welchem die Axe der Erde abermals nach der gleichen Stelle am Himmel hinweisen wird, und sogar die kaum vorstellbare Epoche, nach welcher die planetarischen Störungen sich wiederholen.

Digitized by Google

Wenn, wie in diesen Fällen, die Folgeverhältnisse in ihrer Dauer das Leben der einzelnen Menschen weit übersteigen, so wird der Zusammenhang durch Vermittlung zahlreicher Menschen hergestellt, deren Thätigkeiten entsprechend coordinirt sind. Ein Astronom, welcher die Bahnelemente eines Kometen von kurzer Umlaufszeit feststellt und nach Verlauf einer gewissen Zahl von Jahren, Monaten und Tagen sein Fernrohr nach jener Gegend des Himmels richtet, wo kurz darauf der erwartete Körper zum Vorschein kommt, zeigt in sich selbst vereinigt den ganzen Zusammenhang zwischen einer inneren und einer äusseren Reihe von Veränderungen. Wenn aber zwischen der Voraussagung und ihrer Erfüllung Jahrhunderte vergehen, so sehen wir, dass mit Hilfe geschriebener Symbole die Thätigkeiten einer grossen Zahl von Menschen vereinigt werden zu einem langen Folgeverhältniss, das genau dieselbe Anpassung an äussere Folgeverhältnisse zeigt, wie wenn es sich bei einem einzigen während der ganzen Zwischenzeit fortlebenden Menschen abgewickelt hätte. Vielleicht vermag nichts die Vorstellung von einer Verkörperung der Menschheit lebhafter wachzurufen als dieses Vermögen der Menschheit, als ein Ganzes gewissen Veränderungen in der Aussenwelt zu entsprechen, welche viel zu langsam ablaufen, als dass die einzelnen Individuen ihnen entsprechen könnten.

§. 150.

Die Ausdehnung des Zusammenhanges in der Zeit bedingt gleich der Ausdehnung desselben im Raume eine Erhöhung der Lebensstufe und macht zugleich eine längere Dauer des Lebens möglich. Jedes länger anhaltende Folgeverhältniss, das wirklich erkannt wird, bedingt die Anpassung einer neuen Gruppe von inneren Beziehungen an eine neue Gruppe von äusseren Beziehungen — bedingt damit eine neu hinzugefügte Reihe von Lebensthätigkeiten, bedingt also eine vermehrte Anzahl und Ungleichartigkeit der combinirten Veränderungen, welche das Leben ausmachen. Zu gleicher Zeit zieht die Anpassung des Organismus an diese successive längeren Folgeverhältnisse selbst schon ein Vermeiden von Gefahren oder ein Ergreifen gewisser Vortheile nach sich und erscheint in Folge dessen als ein Process der Selbsterhaltung. Wie wir gesehen haben, bebestätigen dies schon die aufsteigenden Stufen des Lebens der Thiere und noch mehr der Fortschritt der Menschheit. Indem die civilisirten Völker langsame Veränderungen erkennen und viel weiter

Digitized by Google

entfernte Resultate voraussehen als der nur von der Hand in den Mund lebende Wilde, können sie auch offenbar viel zahlreicheren Zufälligkeiten gehörig begegnen und sich eine grössere Dauer des Lebens sichern, während zugleich in dem Widerstand gegen diese zahlreichen äusseren Zufälligkeiten ein höherer Grad von Lebensthätigkeit ausgesprochen ist.

Es lässt sich wohl mit einigem Rechte noch behaupten, dass das Gleiche sogar für die Anpassung unserer Vorstellungen an jene unermesslichen Perioden gilt, welche die weiteren Verallgemeinerungen der Astronomie und Geologie umfassen. Denn so wenig auch die Erkenntniss der letzteren unmittelbar auf die menschlichen Thätigkeiten Einfluss hat, so übt sie doch indirect, indem sie althergebrachte Theorien über Schöpfung und Bestimmung des Menschen beseitigt, am Ende eine mächtige Wirkung auf das Verhalten der Völker aus.

VI. Capitel.

Der Zusammenhang nimmt zu an Specialität.

§. 151.

Von einer anderen Seite betrachtet ist die Entwicklung des Lebens ein Fortschreiten in der Specialität des Zusammenhanges zwischen inneren und äusseren Beziehungen. Dies ist theilweise nur eine andere Seite der bereits in den letzten beiden Capiteln beschriebenen Vorgänge, theilweise aber auch ist es ein weiterer und höherer Process. Gerade wie wir sehen, dass, soweit mechanische Erscheinungen in Betracht kommen, die Ausdehnung des Zusammenhanges im Raum und in der Zeit gleichen Schrittes mit einander weitergehen, dass aber die Ausdehnung des Zusammenhanges in der Zeit nachher noch viele andere Arten von Erscheinungen mit umfasst, so ist auch die Zunahme des Zusammenhangs in der Specialität anfänglich zwar nicht zu trennen von seiner Ausdehnung im Raum und in der Zeit, gelangt dann aber bald dahin, dass er noch unzählige andere Zusammenhänge umfasst, welche nicht zu den

Digitized by Google

beiden erstgenannten gehören. Objectiv betrachtet bildet ja die Entwicklung des Zusammenhanges ihrem Wesen nach ein einziges Ganzes; allein die Beschränkung unseres Verstandes hindert uns, dieselbe auf einmal zu erfassen, und es ist ein Nachtheil, welcher eben die Darstellung derselben in einzelnen Theilen begleitet, dass die einzelnen Abschnitte einander gegenseitig überdecken.

Die erste Specialisirung des Zusammenhanges tritt uns da entgegen, wo wir von jenen einfachsten Organismen, deren Aussenwelt sowohl im Raum als in der Zeit gleichartig ist, zu jenen übergehen, deren Aussenwelt gleichartig im Raum, aber ungleichartig ist in der Zeit. Die Hefezelle, auf allen Seiten von den Elementen umgeben, deren sie zum Wachsthum bedarf, und während ihres kurzen Lebens stets unter den erforderlichen Bedingungen verharrend, zeigt uns einen Zusammenhang, der im höchsten Grade allgemeiner Natur ist. Der Baum dagegen, welcher, obgleich ebenfalls beständig von den ernährenden Stoffen umspült, dieselben doch nur unter dem Einfluss besonderer Zustände der Aussenwelt in sich aufnimmt, zeigt uns in der Anpassung seiner inneren Veränderungen an wiederkehrende äussere Veränderungen schon einen gewissen Fortschritt nach der Specialisirung des Zusammenhanges hin.

Der nächste Schritt von gleicher Natur — der Schritt, welcher, soweit dies überhaupt möglich ist, das Thierreich vom Pflanzenreich scheidet — wird ausgeführt, wenn die Aussenwelt in Bezug auf die Bedürfnisse des Organismus ungleichartig ist sowohl in der Zeit als im Raume. Den niedrigsten Lebewesen bieten sich die zu integrirenden Stoffe überall unter gleichförmig zugänglichen Bedingungen dar. Die Pflanzen im allgemeinen finden dieselben auch überall vor, aber nicht unter gleichförmig ausnutzbaren Bedingungen. Die Thiere im allgemeinen endlich finden dieselben weder überall verbreitet, noch auch unter gleichförmig ausnutzbaren Bedingungen — sie treffen dieselben in einzelnen unregelmässig zerstreuten Körpern, welche nur durch besondere Thätigkeiten zu erreichen sind. Und so bedingt also der Übergang von einer allgemeinen Verbreitung zur Localisirung der Nahrung eine fernere Specialisirung des Zusammenhanges. Der Organismus lebt nun blos unter der Bedingung, dass auf Berührung mit besonderen Massen des Stoffes auch besondere Thätigkeiten folgen, wie sie erforderlich sind, um jene nutzbar zu machen. Bei der Amoebe, welche sich selbst rings um die kleinen nährenden Theilchen herumlegt, denen sie zufällig begegnet, und dieselben

Digitized by Google

allmählich in sich einschliesst, sehen wir, dass, selbst bevor irgend welche Prehensions- oder Verdauungsorgane vorhanden sind, das Vorkommen der Nahrung in fester Form schon dahin führt, dass der Organismus sich der Berührung mit festen und mit flüssigen Stoffen gegenüber verschieden verhalten muss, und dies ist ein erster Fortschritt nach der Specialisirung des Zusammenhanges hin.

Hat sich dann einmal die primäre Scheidung der Gewebe in Magen und Haut vollzogen — wird der feststehenden Differenzirung in der Aussenwelt begegnet durch eine feststehende Differenzirung im Organismus — tritt zu der Fähigkeit, feste Stoffe von flüssigen zu unterscheiden, die fernere Fähigkeit hinzu, verschiedene Arten fester Stoffe von einander zu unterscheiden, so haben wir bereits im Umriss jene zahlreichen höheren Specialisirungen vor uns, welche die Entwicklung der Sinnesorgane begleiten. Diese wollen wir nun in Kürze überblicken.

§. 152.

Aus der ursprünglichen Erregbarkeit, welche (mit Ausschluss der unbestimmbaren Typen, welche die Grundlage für die beiden Hauptabtheilungen der organischen Welt bilden) die thierischen Organismen im allgemeinen charakterisirt, haben sich allmählich jene mannichfaltigen Arten der Erregbarkeit hervorentwickelt, welche den mannichfaltigen Eigenschaften der Stoffe entsprechen. Die fundamentale Eigenschaft des Stoffes ist Widerstandsvermögen. Das fundamentale Vermögen eines Organismus ist die Fähigkeit, diesem Widerstand entsprechend zu begegnen. Und während sich nun in der Aussenwelt verbunden mit dieser Eigenschaft des Widerstandsvermögens zahlreiche andere Eigenschaften vorfinden, welche jeweils gewisse Classen von Körpern auszeichnen, sind zugleich im Organismus die Fähigkeiten entstanden, sich diesen äusseren Eigenschaften entsprechend zu verhalten — Fähigkeiten, welche den Organismus in den Stand setzen, seine inneren Beziehungen einer grösseren Mannichfaltigkeit von äusseren Beziehungen anzupassen — Fähigkeiten also, welche die Specialität des Zusammenhanges steigern.

Dies erkennen wir nun nicht allein im Auftreten der Sinnesorgane, welche durch schmeckende, riechende, sichtbare und tonerzeugende Eigenschaften der Dinge beeinflusst werden, sondern auch in der ganzen Reihe von Entwicklungsstufen, durch welche jeder einzelne Sinn bis zur Vollkommenheit fortschreitet. Denn jede höhere

Digitized by Google

Stufe charakterisirt sich als eine Fähigkeit, immer kleinere und kleinere Unterschiede der Art oder des Grades in den Eigenschaften der ihn umgebenden Körper zu erkennen, und ermöglicht daher immer speciellere Anpassungen von inneren an äussere Beziehungen.

Was den Tastsinn betrifft, so finden wir einen Fortschritt schon frühe ausgeprägt in dem Vermögen, eine grosse sich bewegende Masse von einer kleinen zu unterscheiden je nach der Gewalt ihres Zusammenstosses. Selbst Pflanzenthiere, die ihren ganzen Körper zusammenziehen, wenn man einen ihrer Tentakel derb anfasst, die aber nur einzelne Tentakel einziehen, wenn dieselben sanft berührt werden, haben dieses Stadium erreicht. Wenn dann bei höheren Geschöpfen ein Muskelsystem und in Verbindung damit ein Muskelsinn sich ausgebildet hat, so entspringt daraus das Wahrnehmungsvermögen der relativen Härte der einzelnen Gegenstände, was sich in der Verschiedenartigkeit des Verhaltens zeigt, jenachdem der Körper mit weichen oder harten Körpern in Berührung gekommen ist. Darauf wird die Textur und auch der Grad der Zähigkeit erkennbar, wie wir dies im Verhalten einer Spinne ausgeprägt sehen, welche die Stärke ihres Gewebes prüft. Der Besitz wohldifferenzirter Prehensionsorgane macht sodann die Grösse und Gestalt der ergriffenen Gegenstände wahrnehmbar und das ganze Verhalten wird dem entsprechend geändert. Wenn die combinirten Einrichtungen des Tast- und Muskelsinnes vollständig entwickelt sind wie bei dem Menschen, so finden wir, dass zwischen den Extremen der Härte und Weichheit noch eine grosse Anzahl von Abstufungen wahrnehmbar wird — dass man eine unzählige Mannichfaltigkeit von verschiedenen Texturen durch den Tastsinn zu erkennen vermag und dass zahllose Gegenstände nur nach ihren Verschiedenheiten der Grösse und Gestalt, welche ausschliesslich vermöge der Finger ermittelt wurden, genau erkannt werden können.

Jenes specialisirte Tastvermögen, das wir Geschmack nennen und das im allgemeinen, wenn auch nicht ganz genau, als ein Sinn dargestellt werden kann, welcher dazu dient, lösliche von unlöslichen Stoffen zu unterscheiden, bietet uns eine Reihe von Abstufungen verschiedener Art dar. Für die niedrigsten Classen der Geschöpfe, welche, wenn sie auch nicht ausnahmslos im Wasser leben, doch in allen Fällen von einer Flüssigkeit umgeben sind, in der Wasser den wesentlichsten Bestandtheil bildet, sind unlösliche Körper dasselbe wie unorganische Körper, während das Lösliche meistens zusammen-

Digitized by Google

fällt mit dem Organischen. Ein Stoff, der im Meer oder in einem Fluss dauernd ungelöst bleibt, ist Stein oder Erde, während ein Stoff, der, obgleich löslich, in fester Form angetroffen wird, etwas sein muss, was lebend ist oder gelebt hat. Für jene niedrigsten Geschöpfe also, die sich von irgend welchen organischen Substanzen nähren, sind Lösliches und Unlösliches — mit anderen Worten die Dinge, welche Geschmack haben, und diejenigen, welche geschmacklos sind — eins und dasselbe wie Nahrung und Nicht-nahrung. Von dieser Stufe aufwärts zeigen sich zahlreiche Specialisirungen, als deren erste wir das Vermögen zur Unterscheidung der organischen Stoffe in thierische und pflanzliche annehmen können, namentlich insofern, als die Gruppen von Dingen, welche die Thiere zu verzehren pflegen, immer mehr eingeschränkt werden. Dies erkennen wir an dem Fisch, welcher nur auf einen ganz besonderen Köder anbeisst, an dem Insect oder dem Säugethier, das sich nur von einer speciellen Pflanze ernährt. Es ist natürlich weder nöthig noch ausführbar, diesen Fortschritt im einzelnen zu verfolgen; es genüge daher die Bemerkung, dass die höheren Thiere eine immer grössere Zahl von schmeckbaren Unterschieden wahrnehmen und dass beim Menschen endlich der Geschmackssinn nicht blos dazu dient, eine grosse Mannichfaltigkeit von essbaren Substanzen zu erkennen, sondern sogar dem Chemiker und dem Mineralogen bei der Classificirung jener unorganischen Verbindungen behilflich ist, die in irgend welchem Grade löslich sind.

Der Geruch, welcher, wie schon früher angedeutet wurde (§. 140), wahrscheinlich gemeinsamen Ursprungs ist mit dem Tast- und Geschmackssinn und sich nur allmählich von denselben differenzirt hat, durchläuft ganz entsprechende Entwicklungsstufen. Anfänglich nur eine Art von voraussehendem Geschmackssinn und in Gemeinschaft mit diesem verwendet, um nährende von nicht-nährenden Stoffen zu unterscheiden, macht er dann in der Specialisirung um so weitere Fortschritte, je mehr die Nahrung sich specialisirt; oder um die Thatsachen in logischer Ordnung aufzuführen: die Fähigkeit, specielle Nahrung auszuwählen, hängt gewöhnlich von der Feinheit der Unterschiede ab, welche das Riechvermögen noch wahrzunehmen im stande ist. Dies gilt zwar nicht durchweg, denn die Beute wird in vielen Fällen noch durch andere Mittel als blos durch den Geruch erkannt, es gilt aber z. B. für die meisten Insecten und pflanzenfressenden Säugethiere sowie auch für einen grossen Theil der fleisch-

Digitized by Google

fressenden Geschöpfe. Diese Abstufungen im Geruchssinn, die sich am deutlichsten bei den Säugethieren zeigen, erreichen ihre höchste Stufe bei manchen derjenigen, welche mit Hilfe ihres Geruchs nach Beute jagen. Der Hund, der mit gegen die Erde gerichteter Nase seinen Herrn auffindet, zeigt uns, dass er vermittelst seines Geruchs sogar mehr zu leisten im stande ist, als nur eine Classe von Körpern von allen übrigen Classen zu unterscheiden: er erkennt damit ein einzelnes Individuum heraus, das zu einer ganzen Classe gehört.

Noch auffallender ist die zunehmende Specialisirung der Zusammenhänge, welche durch das Sehvermögen, indem es sich höher entwickelt, hervorgebracht wird. Die niedrigste Form des Sehens scheint in nichts weiter zu bestehen als in einer gewissen Empfindlichkeit gegen die Nähe eines Körpers, welcher das Licht auffängt. Es findet also ein bestimmtes Verhalten nur gegenüber solchen Veränderungen in der Umgebung statt, welche eine ausgeprägte Verdunkelung bewirken. Wenn aber der empfindliche Theil des Körpers, auf welchen die Strahlen concentrirt werden, so gelegen ist, dass ein einzelner Abschnitt desselben ohne Reizung der übrigen erregt werden kann, so erwächst daraus die Möglichkeit, benachbarte Objecte vermöge des von ihnen zurückgestrahlten Lichtes wahrzunehmen. Dunkle und helle Körper können auf diese Weise unterschieden werden und wir dürfen annehmen, dass ein weiterer Fortschritt von gleicher Natur auch immer kleinere und kleinere Abstufungen im Übergang von weiss zu schwarz wahrnehmbar machen wird, wodurch dann die Zahl der überhaupt unterschiedenen Dinge sich ausserordentlich vermehrt.

Wahrscheinlich gleichzeitig hiemit tritt die Fähigkeit auf, Unterschiede in der Art des Lichtes zu erkennen. Gegenstände, welche roth, gelb und blau sind, rufen verschiedenartige Wirkungen im Organismus hervor, ebenso diejenigen, welche weiss und schwarz erscheinen. Allbekannte Thatsachen zeigen deutlich genug, dass in der Entwicklung des Sehvermögens der Fortschritt nach der Richtung hingeht, dass eine immer grössere Mannichfaltigkeit von Intensitäten und von zwischenliegenden Abstufungen der Farbe und von Graden des Lichtes und Schattens unterschieden werden können.

Sobald eine umfänglichere Netzhaut entwickelt ist, werden auffallendere Unterschiede in den Partien derselben, welche von darauf entworfenen Bildern eingenommen werden, wahrnehmbar, und daraus entspringt die Möglichkeit, Unterschiede der Grösse zwischen

Digitized by Google

benachbarten Objecten zu erkennen. Die Annäherung eines grossen Körpers ändert den Zustand eines grösseren Abschnittes der Netzhaut als die Annäherung eines kleinen und dem entsprechend erfolgt denn auch ein angemessener Unterschied im Verhalten des Organismus. Und wie bezüglich der Intensität des Lichtes und der verschiedenen Farbenabstufungen, so führen auch hier successive Fortschritte dieser Art zur Wahrnehmung von immer kleineren Unterschieden.

Endlich wird das Vermögen erreicht, nicht nur Grösse, sondern auch Gestalt zu erkennen. Eine Theilung des empfindenden Apparates in zahlreiche kleinere einzelne Nervenelemente macht denselben zu einem geeigneten Werkzeug für diesen Zweck. Ein Auge von complicirtem Bau, im Besitz eines Organismus von entsprechender Complicirtheit, gewährt demselben die verschiedenartigsten Eindrücke, deren Mannichfaltigkeit bedingt ist sowohl durch die Anzahl der gleichzeitig afficirten Nervenfasern als auch durch die besonderen Combinationen derselben, welche gleichzeitig afficirt werden; und letztere, da sie entsprechend der Form der gesehenen Körper variiren, dienen als Anreize zu den in geeigneter Weise angepassten Handlungen. Alle diese verschiedenen Arten der Entwicklung des Sehvermögens, die ihre höchste Ausbildung bei den höchsten Thieren erreichen, vereinigen sich endlich, um dem Menschen das Vermögen zu verleihen, vermittelst des Auges zahllose Gegenstände zu erkennen und so auch unzählige besondere Anpassungen in seinem Handeln zu ermöglichen.

Gleiches gilt vom Gehör. Anfänglich nichts weiter als eine gewisse Empfindlichkeit gegen Erschütterungen, welche die ganze Umgebung beeinflussen, wird dieser Sinn, sobald er localisirt und weiter entwickelt ist, zu einem Mittel, auch die Stärke der Schwingungen zu unterscheiden. Ein mässig starker Schall in der Nähe des Gehörorgans ruft eine ganz andere Wirkung hervor als eine gewaltige Erschütterung der ganzen umgebenden Flüssigkeit, und indem sich allmählich der schallverstärkende Apparat, aus welchem das Ohr im wesentlichen besteht, weiter entwickelt, werden auch immer zahlreichere Abstufungen der Intensität wahrnehmbar. Die Folge davon erkennen wir bei den Thieren, welche aufhorchen oder ihrer Beute nachgehen oder Zuflucht suchen, jenachdem ein Geräusch in ihrer Nähe nur schwach oder mässig stark oder erschreckend laut war.

Digitized by Google

Die höheren Ausbildungsstufen dieses Vermögens sind gleichfalls mit einer gesteigerten Fähigkeit, nicht blos Qualitäten, sondern auch Quantitäten der Töne zu unterscheiden, verbunden. Vögel, die einander in den Wäldern antworten und die im Käfig bestimmte Melodien nachzupfeifen gelehrt werden können, müssen jedenfalls mancherlei Verschiedenartigkeiten in der Tonhöhe zu unterscheiden im stande sein. Die Papageien, die in ihren nachgeahmten Tönen eine grosse Mannichfaltigkeit in der Klangfarbe sowohl wie im Umfang zeigen, verrathen dadurch ein Vermögen, auch jene secundären Eigenschaften zu erkennen, durch welche sich Töne gleicher Höhe von einander unterscheiden. Die meisten Haussäugethiere, ganz besonders diejenigen, welche auf ihren Namen hören, verhalten sich verschieden je nach den Verschiedenheiten in der Höhe und der Klangfarbe der Töne. Und beim Menschen erreicht das Hörvermögen eine Entwicklung, die ihn nicht blos befähigt, die zahllosen Geschöpfe in seiner Umgebung, verschiedene mechanische Processe, unzählige Naturerscheinungen nach den damit verbundenen Tönen zu erkennen, sondern auch Menschen, ohne sie gesehen zu haben, nach der Stärke, der Höhe und der Färbung ihrer Stimme zu unterscheiden und sogar den besonderen Gemüthszustand, in welchem sie sich gerade befinden, zu errathen.

Im ganzen Thierreich also dient die Specialisirung der Sinne als Maass für die Specialisirung der Zusammenhänge zwischen inneren und äusseren Beziehungen — sie ist geradezu ein Mittel für diese Specialisirung. Sowohl in der Differenzirung der Sinne von einander als in der Differenzirung jedes Sinnes in einzelne Unterabtheilungen, aus denen er sich schliesslich zusammensetzt, und in der Differenzirung der letzteren in noch feinere Unterabtheilungen, welche die Wahrnehmung der kleinsten Unterschiede ermöglichen, sehen wir demnach eine Reihenfolge von subjectiven Modificationen, welche den Organismus geeignet machen, sich einer immer grösseren Anzahl jener objectiven Modificationen gegenüber, welche die Dinge in seiner Umgebung charakterisiren, entsprechend zu verhalten.

§. 153.

Während die Ausbildung des Tast-, Geschmack-, Riech-, Seh- und Hörvermögens den Organismus in den Stand gesetzt hat, auf kleinere Unterschiede in den einfacheren Eigenschaften der Dinge zu antworten, hat sich zu gleicher Zeit das Vermögen entwickelt,

Digitized by Google

auf jene complicirteren Eigenschaften der Dinge, welche nicht durch Empfindungen allein erkennbar sind, entsprechend zu reagiren. Diese Erscheinung tritt allerdings nur so allmählich hervor und ist so innig mit den unmittelbaren Functionen der Sinne verknüpft, dass es kaum möglich erscheint, die eine zu behandeln, ohne die andere in gewissem Grade mit hereinzuziehen. In der That wurde auch diese Grenzlinie bereits im vorigen Paragraphen, als wir von den sichtbaren und tastbaren Formen sprachen, und in geringerem Grade auch schon in anderen Fällen überschritten.

Die eigentliche Natur dieser höheren Ordnung des specialisirten Zusammenhanges wird passender in einem späteren Abschnitte besprochen werden. Für den Augenblick dürfte es genügen, wenn wir hervorheben, dass sie zum Vorschein kommt, wo immer Raum oder Zeit oder beide zugleich in Frage stehen. Sehen wir uns die Sache zuerst von der concreten Seite an.

Zunächst ist zu beachten, dass die Ausdehnung des Zusammenhanges im Raume an sich schon eine Steigerung der Specialität des Zusammenhanges bedingt, welche der Art nach von der oben beschriebenen abweicht, obgleich sie hinsichtlich ihres Ursprungs nicht davon zu trennen ist. Eine höhere Entwicklung des Auges bringt gleichzeitig eine grössere Fähigkeit, entfernte Gegenstände zu erkennen, und eine grössere Fähigkeit, zwischen den Grössen näherer Gegenstände zu unterscheiden, hervor. Und es ist klar, dass diese zunächst mit einander verwandten Fähigkeiten, Gegenstände auf eine gewisse Entfernung zu erkennen und die Unterschiede der scheinbaren Grösse abzuschätzen, zusammen dem Organismus ein Vermögen verleihen, Entfernungen zu bemessen, woraus dann wieder die Unterschiede im Handeln entspringen, jenachdem der wahrgenommene Feind oder die Beute in gefährlicher Nähe oder in hoffnungsloser Entfernung sich befinden; und diese Unterschiede des Handelns bedingen abermals eine neue Reihe von besonderen Zusammenhängen.

Offenbar führt auch die Ausdehnung des Zusammenhanges in der Zeit zu ähnlichen Ergebnissen. Wenn der Organismus, statt nur kurze mechanische Folgebeziehungen zu erkennen, welche in seiner unmittelbarsten Nähe stattfinden, in den Stand gesetzt wird, mechanische Folgebeziehungen von längerer Dauer und später sogar nicht-mechanische Folgebeziehungen zu erfassen, und wenn er in Folge dessen, statt wie bisher allen irgendwie gefahrdrohenden

Digitized by Google

Folgeverhältnissen immer nur eine einzige Art von abwehrender Thätigkeit entgegenzusetzen, wie z. B. Zurückziehen in seine Schale, nun befähigt wird, dieselben je nach ihrer Dauer durch verschiedene Handlungen zu pariren, so ist dadurch der Zusammenhang augenscheinlich noch specieller geworden.

Ist dies einleuchtend, so wird auch leicht ersichtlich sein, dass, wenn die Specialisirung des Zusammenhanges, welche sich in der Unterscheidung verschiedener Gegenstände von einander kundgibt, mit der Specialisirung des Zusammenhangs verbunden ist, welche in der Unterscheidung von Entfernungen im Raum wie in der Zeit liegt, daraus eine neue und höhere Ordnung des speciellen Zusammenhangs entstehen wird oder genauer gesprochen die bereits specialisirten Zusammenhänge noch weiter specialisirt werden. Und wenn, wie dies im Verlauf desselben Fortschritts geschieht, sich das Vermögen entwickelt, auch die Richtung im Raume zu erkennen, so hat dadurch die Specialisirung abermals an Höhe gewonnen. Einer neuen Gruppe von Unterschieden in der Aussenwelt entspricht eine neue Gruppe von Anpassungen der Innenwelt. Diese Wahrheiten werden sich am besten an der Hand weniger Beispiele erläutern lassen.

Bei der Annäherung eines beliebigen grossen Körpers machen die in einem Strandtümpel zurückgebliebenen Garneelkrebse krampfhafte Sprünge nach allen Seiten, wodurch dieselben bald von dem herankommenden Körper entfernt, bald demselben näher gebracht, bald auch in gleicher Entfernung belassen werden wie vorher. Nicht anders verhält es sich mit den Sprüngen, welche ein Floh auf's Gerathewohl macht, indem er zu entkommen sucht; wenigstens lässt sich daraus keinerlei Wahrnehmung der Absichten des Verfolgers erschliessen. Die Bewegungen einer Krabbe oder eines Fisches anderseits, sobald dieselben aufgeschreckt werden, sind gleich denjenigen aller höheren Geschöpfe stets von dem zu fürchtenden Gegenstand hinweg gerichtet. Der besonderen Richtung irgend eines Objects in der Umgebung entsprechen in geeigneter Weise angepasste Bewegungen des Organismus: der Zusammenhang ist verhältnissmässig speciell geworden. Wenn sodann nicht mehr blos die Richtung, sondern auch die Natur eines sich annähernden Körpers erkannt wird, sei es nach seiner Farbe, sei es nach dem von ihm ausgehenden Geruch oder nach beidem — wie dies der Hirsch zeigt, welcher zwar vor einem bellenden, nicht aber vor einem blökenden

Digitized by Google

Geschöpf gestreckten Laufes entflieht, oder die Biene, welche auf eine Blume zufliegt, oder die Forelle, welche nur auf einen bestimmten Köder und auf keinen andern anbeisst — so sehen wir darin eine noch weitere Specialisirung. Und wenn auch Grössen und Formen und Entfernungen wahrgenommen werden, so ergeben sich daraus alle jene noch bestimmter angepassten Handlungen, vermöge deren die höheren Thiere Gefahren vermeiden und sich Nahrung sichern — Handlungen wie z. B. die der Gemse, welche von Klippe zu Klippe springt, des Habichts, welcher auf seine Beute herabstösst, des Hundes, der ein ihm zugeworfenes Stück Fleisch auffängt, oder des Vogels, der sein Nest baut und seine Jungen auffüttert.

Ebenso gibt jene zunehmende Specialisirung, welche durch die Ausdehnung des Zusammenhangs in der Zeit bedingt ist, wenn derselbe mit jener zunehmenden Specialisirung, die durch bessere Unterscheidung der Objecte bedingt ist, verbunden erscheint, Anlass zur Entstehung einer weiteren Reihe von noch höheren Specialisirungen. Je zahlreicher die Folgeverhältnisse sind, an denen Unterschiede in der Dauer wahrgenommen werden, und je mehr sich also die Zahl der von einander unterschiedenen Dinge vervielfacht, desto mehr wächst in geometrischem Verhältniss auch die Zahl der Anpassungen des Organismus an specielle in der Aussenwelt stattfindende Vorgänge. Die niedrigsten Classen der Geschöpfe zeigen keinerlei Zusammenhänge dieser Art, ausser mit sehr rasch ablaufenden mechanischen Veränderungen, und da sie ganz des Vermögens entbehren, die Zeit abzuschätzen, so bieten auch die höheren Säugethiere sogar nur erst wenige und unvollkommene Beispiele hiefür dar. Der Löwe, welcher in der Dämmerung an den Fluss herabsteigt, um den zum Trinken kommenden Geschöpfen aufzulauern, und der Haushund, welcher in der Erwartung, dass Jemand ihm bald öffnen werde, sich vor die Thür stellt, lassen sich als annähernd hiehergehörige Beispiele anführen. Allein erst wenn wir zum Menschengeschlecht emporsteigen, zeigen sich Zusammenhänge dieses Grades der Specialisirung mit gehöriger Deutlichkeit und Häufigkeit. Schon der Wilde, indem er seine Waffen in Erwartung der bevorstehenden Wanderung gewisser Vögel zurechtmacht, indem er die Haut der erlegten Thiere zum Trocknen bei Seite legt, um sie als Kleidung zu gebrauchen, indem er Feuer anmacht, um seine Nahrung zu kochen, passt sein Handeln all den Veränderungen an, welche besondere Körper in bestimmten Zeiträumen durchmachen.

Digitized by Google

Schliesslich erreichen wir also auf diese Weise eine Specialisirung sowohl im Raum als in der Zeit und im Object — das Handeln des Organismus wird den Veränderungen jedes bestimmten Dinges an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit angepasst. Eine grosse Zahl der menschlichen Thätigkeiten selbst bei den Uncivilisirten gehört hieher. Wenn sich der Mensch zu bestimmten Jahreszeiten an gewisse Orte verfügt, um bestimmte Naturproducte einzusammeln, welche dann zum Gebrauch geeignet sind; wenn er einem Thier den Rückweg abzuschneiden sucht, das seiner Höhle zustrebt, indem er sich vor dieselbe stellt — dieses und viele andere alltägliche Vorkommnisse können als Beispiele dienen.

§. 154.

Von diesem wie von früher eingenommenen Standpunkten aus zeigt sich deutlich genug ein Fortschritt des Zusammenhangs auch im Verlauf des Fortschritts des Menschengeschlechts. Die Ausbildung der Classificationen setzt die Feststellung von immer zahlreicheren Unterschieden zwischen den Dingen in der Umgebung und eine entsprechende Gestaltung des Handelns in Anpassung an ihre jeweiligen Eigenschaften voraus. Indem sich der Ackerbau weiterentwickelt, führt er uns zur Erkenntniss der der Reihe nach eintretenden Veränderungen, welche verschiedene Thiere und Pflanzen durchmachen, während zugleich besondere Stoffe, Zeiten, Einrichtungen und Örtlichkeiten benützt werden, um dieselben hervorzubringen. Die Verbesserungen der Handwerke und Künste haben eine unzählige Vermehrung von Vorgängen bedingt, welche alle darauf berechnet sind, specielle Veränderungen in speciellen Gegenständen zu verursachen. Unser ganzes sociales Leben, in der Fabrik sowohl wie im Laden, auf der Strasse wie in der Küche, zeigt uns überall die Ausführung bestimmter Handlungen gegenüber bestimmten Dingen an bestimmten Orten und zu bestimmten Zeiten.

Vor allem aber ist es die exacte Wissenschaft oder vielmehr sind es die durch die exacte Wissenschaft geleiteten Handlungen, in welchen die Civilisation uns noch eine neue und gewaltige Reihe von Zusammenhängen darbietet, die an Specialität die vorausgehenden noch weit übersteigt. Denn das, was wir exacte Wissenschaft nennen, ist in Wirklichkeit nichts anderes als quantitatives Vorhersehen zum Unterschied von jenem qualitativen Vorhersehen,

Digitized by Google

welches das gewöhnliche Wissen ausmacht. Der Fortschritt des Geistes hat uns die Möglichkeit gegeben, sowohl festzustellen, dass die und jene Dinge in Coexistenz oder Folge auf einander bezogen sind, als auch dass die Beziehung zwischen ihnen diese oder jene Grössen des Raumes, der Zeit, Kraft, Temperatur u. s. w. bedingt. Es ist möglich geworden, nicht blos vorauszusagen, dass unter gegebenen Bedingungen zwei Dinge stets zusammen gefunden werden müssen, sondern auch vorauszusagen, wie viel von dem einen mit einer bestimmten Menge des andern verbunden sein wird. Es ist möglich geworden, vorauszusagen, nicht blos dass diese Erscheinung nach jener auftreten wird, sondern auch genau die Zeit anzugeben, zu welcher dieselbe auftreten muss, oder den genauen Zeitraum, nach Verlauf dessen sie stattfinden wird, oder beides zugleich. Und offenbar verleiht diese Zurückführung der objectiven Erscheinungen auf bestimmte Maasse allen jenen subjectiven Thätigkeiten, welche denselben entsprechen, einen Grad der Präcision und eine speciell geeignete Beschaffenheit, welche die entsprechenden Verhältnisse der gewöhnlichen Handlungen weit übersteigt. Es ist ein gewaltiger Gegensatz in dieser Hinsicht zwischen dem Verfahren des Astronomen, welcher an einem bestimmten Tage zu bestimmter Stunde und Minute sein Instrument in die Hand nimmt, um eine Mondsfinsterniss zu beobachten, und demjenigen des Bauern, welcher seine Arbeiten so einrichtet, dass er Arbeitskräfte genug zur Verfügung hat, um zu einer gewissen Zeit im August oder September die Ernte einzubringen. Der Chemiker, welcher genau berechnet, wie viel Pfund Ätzkalk er nöthig hat, um allen doppelkohlensauren Kalk, welchen das Wasser in einem gegebenen Reservoir in bestimmtem Procentverhältniss gelöst enthält, zu zersetzen und niederzuschlagen, zeigt uns damit eine Anpassung innerer an äussere Beziehungen, welche unvergleichlich viel specieller ist, als wenn z. B. die Wäscherin eine Tonne voll hartes Wasser durch eine Handvoll Soda in weiches Wasser verwandelt. Es ist ein grosser Unterschied in der Anpassung an äussere Coexistenzen und Folgen zwischen dem Verfahren der Belagerer in früheren Zeiten, deren Sturmböcke in ganz unbestimmter Weise wirkten, und demjenigen der Artillerieofficiere der Neuzeit, welche vermittelst einer bestimmten Menge Pulver, das aus specifischen Ingredientien in genau abgemessenem Mengenverhältniss besteht und in ein unter bestimmtem Winkel geneigtes Rohr gebracht wurde, eine Bombe von genau abgemessenem

Digitized by Google

Gewicht nach einem bestimmten Gegenstand hin abschiessen und dieselbe in einem vorausberechneten Augenblick explodiren lassen können. Wenn wir aber im Auge behalten, dass die Wissenschaft, als Höherbildung des qualitativen zum quantitativen Vorhersehen betrachtet, sich nicht blos in dieser Weise durch relativ hohe Specialisirung der von ihr hergestellten Zusammenhänge unterscheidet, sondern dass sie, auch wenn wir ihren eigenen Fortschritt betrachten, selbst in quantitativer Beziehung immer genauer, in ihren Voraussagungen immer specieller geworden ist, so wird uns einleuchtend, dass auch die unvergleichlichsten Errungenschaften der Vernunftthätigkeit in nichts weiter bestehen als in der Weiterführung jener Specialisirung der Zusammenhänge zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt, deren Anfang mit der Entwicklung des Lebens überhaupt zusammenfiel.

§. 155.

Diese Zunahme in der Specialität des Zusammenhanges stellt gleich seiner Ausbreitung im Raum und in der Zeit sowohl an sich ein höheres Leben dar, als sie auch zu einer grösseren Lebensdauer beiträgt.

Das Unvermögen, zwischen den uns umgebenden Körpern verschiedener Natur zu unterscheiden, muss verderbliche Irrthümer in dem gegen dieselben beobachteten Verhalten nach sich ziehen, während umgekehrt, je grösser das Vermögen ist, die zahlreichen Unterschiede zwischen solchen Körpern zu erkennen, desto grösser auch die Zahl der speciellen Anpassungen werden muss, welche jenen gegenüber durchgeführt werden können, und desto häufiger auch die Selbsterhaltung möglich sein wird. Dieser Satz ist eigentlich ganz selbstverständlich. Ebenso ist es nahezu ein Gemeinplatz, zu sagen, dass entsprechend der Anzahl der unterscheidbaren Gegenstände und der Mannichfaltigkeit der Coexistenzen und Folgen, auf welche ein Organismus zu antworten vermag, auch die Zahl und Schnelligkeit und Ungleichartigkeit der Veränderungen sich steigern wird, die innerhalb des Organismus ablaufen — dass also der Grad der Lebensthätigkeit sich entsprechend erhöhen muss. In der That gibt es keine einzige Formel, welche so treffend den Fortschritt des Lebens ausdrückt wie diese Zunahme in der Specialisirung der Zusammenhänge zwischen inneren und äusseren Beziehungen. Denn um gleich den extremsten Fall zu nehmen: es ist klar, dass, wenn die Thätig-

Digitized by Google

keiten eines Organismus genau allen Coexistenzen und Folgen sämmtlicher Dinge in seiner Umgebung entsprechen würden, sein Leben von ewiger Dauer sein müsste. Und ebenso klar ist es, dass die unzähligen inneren Veränderungen, welche durch die Herstellung des Zusammenhanges mit unzähligen äusseren Beziehungen bedingt wären, den denkbar höchsten Grad der Lebensthätigkeit zur Folge haben würden.

VII. Capitel.

Der Zusammenhang nimmt zu an Allgemeinheit.

§. 156.

Die Anpassung innerer an äussere Beziehungen schreitet hinsichtlich ihrer Allgemeinheit zu gleicher Zeit vorwärts wie hinsichtlich ihrer Specialität. Diese Behauptung scheint einen Widerspruch in sich zu schliessen, allein derselbe beruht blos auf den Worten: die Allgemeinheit, um die es sich hier handelt, ist von anderer Art als diejenige, welche der Specialität vorausgeht.

Die ursprünglichsten Zusammenhänge sind allgemein in dem Sinn, dass jene Beziehungen in der Aussenwelt, welchen organische Beziehungen entsprechen, überall und beständig vorhanden sind. Während eines Sommertages werden sämmtliche Blätter einer Pflanze von Licht, Wärme und Kohlensäure umspült und die davon abhängigen chemischen Veränderungen innerhalb der Pflanze dauern ebensoviele Stunden fort, als die Elemente und Vorgänge der Umgebung in gleicher Beziehung verharren. Daher ist dieser Zusammenhang, weil er weder irgend einen Punkt im Raum, noch irgend einen besonderen Augenblick in der Zeit voraussetzt, von höchst allgemeiner Natur. Und dasselbe gilt von jenen niedrigen Thieren, welchen die Umgebung sowohl die sie disintegrirenden Stoffe als die zur Integration geeigneten Stoffe in gelöster Form darbietet. Die Allgemeinheiten jedoch, auf welche der Organismus, je höher er sich entwickelt, um so vollkommener antwortet, sind nicht diejenigen, welche die Masse des uns umgebenden Mediums, sondern

Digitized by Google

diejenigen, welche die einzelnen darin befindlichen Objecte darbieten, und Allgemeinheiten dieser Art werden erst bemerkbar, wo der Verstand bereits entwickelt ist. Beziehungen im Organismus, welche anderen Beziehungen entsprechen, die von einzelnen Gruppen von Körpern gemeinsam dargeboten werden, nicht aber von anderen Gruppen, können erst dann zu stande kommen, wenn der Organismus genügende Erfahrungen über die verschiedensten Gruppen von Körpern gesammelt hat, um ihn zu befähigen, genau zwischen denselben zu unterscheiden. Erst wenn zahlreiche verschiedene Classen von Objecten erkannt worden sind, ist es möglich, dass subjective Verallgemeinerungen auftreten entsprechend jenen objectiven Allgemeinheiten, welche ganze Classen von auf den ersten Blick verschiedenartig aussehenden Gegenständen mit einander verknüpfen.

Es gibt allerdings Allgemeinheiten, welche an Umfang abnehmen, je mehr die Specialitäten an Zahl zunehmen — Allgemeinheiten, welche das Material bilden, aus denen die Specialitäten durch fortwährende Unterabtheilung hervorgehen. Die Entstehung eines bestimmten Verhaltens entsprechend dem Unterschied zwischen flüssigen und festen Stoffen, dann entsprechend dem Unterschied zwischen unorganischen und organischen Flüssigkeiten, später zwischen pflanzlichen und thierischen Flüssigkeiten, setzt einen Zusammenhang mit Allgemeinheiten voraus, welche Schritt für Schritt weniger umfänglich werden, und jede Vermehrung dieser Classen bedingt natürlich eine fernere Reduction der Zahl von Beispielen, welche zu jeder Unterclasse gehören. Dies jedoch sind Allgemeinheiten, die wir von einem anderen Standpunkt aus bereits im letzten Capitel besprochen haben. Denn alle speciellen Zusammenhänge sind in Wirklichkeit natürlich nur eine andere Form der allgemeinen Zusammenhänge, welche bestimmte Gruppen von Fällen umfassen. Die Vorsichtsmaassregeln, welche ein Huhn auf dem Hofe trifft, sobald es einen Habicht über sich kreisen sieht, stehen in bestimmter Beziehung zu den Handlungen dieses Habichts im besonderen nur insofern, als die letzteren den Handlungen von Habichten im allgemeinen gleich sind. Der Zusammenhang ist speciell, aber nur in dem Sinne, dass er sich auf die kleine Classe der Habichte statt auf die grössere Classe der sämmtlichen Vögel bezieht.

Jene fortschreitende Allgemeinheit des Zusammenhanges jedoch, die wir hier betrachten wollen, zeigt sich erst in der Erkenntniss constanter Gleichzeitigkeiten und Folgen zum Unterschied von jenen,

Digitized by Google

welche specielle Classen kennzeichnen — von Gleichzeitigkeiten und Folgen, die zahlreichen Classen gemeinsam sind, zwischen denen man wesentliche Unterschiede anzunehmen gewohnt war. Dieser Fortschritt zeigt sich nicht in einer bestimmten Antwort auf die constante Beziehung zwischen einem bestimmten Geruch und der Farbe, Grösse, Form, dem Verhalten und dem Geschrei des damit ausgestatteten Geschöpfs, sondern vielmehr in der Anpassung an solche Beziehungen wie z. B. zwischen Umfang und Gewicht, zwischen Leblosigkeit und Bewegungslosigkeit — an Beziehungen also, welche sich weit über die Classengrenzen hinaus erstrecken und für die grössten Verschiedenheiten noch Geltung haben. Offenbar muss also die Ausbildung der Allgemeinheiten dieser Art in ganz entgegengesetzter Richtung gehen wie die Ausbildung der vorhin erwähnten.

Diese Ausbildung von den niedrigsten bis zu den höheren Lebensformen empor nach der in den frühern Capiteln angewendeten Methode zu verfolgen, ist ausserordentlich schwierig, wo nicht ganz unmöglich. Denn diese Art des Zusammenhanges gibt sich nicht in deutlichen und selbständigen Formen kund. Die Ausdehnung des Zusammenhanges im Raum und in der Zeit sowohl wie seine Zunahme an Specialität lassen sich experimentell nachweisen; eine innere Beziehung aber, welche einer bestimmten äusseren Beziehung parallel geht und nicht speciellen Classen von Dingen eigenthümlich ist, kann nicht im Handeln gesondert nachgewiesen werden. Da sie keine bestimmten Thätigkeiten hervorruft, sondern nur dazu dient, die auf andere Weise veranlassten Handlungen zu modificiren, so kann sie auch nur durch genaue Analyse der letzteren entdeckt werden.

Wir müssen daher versuchen, die Bedingungen festzustellen, unter welchen allein der Fortschritt des Zusammenhanges in der Allgemeinheit möglich erscheint, und dann zu zeigen, auf welche Weise die bereits beschriebenen Fortschritte der Entwicklung die erwähnten Bedingungen erzeugen.

§. 157.

Die Feststellung einer Allgemeinheit von dieser höheren Art, welche auf den ersten Blick unähnlich erscheinende Classen umfasst, setzt das Vermögen voraus, Attribute im Unterschied von den dieselben besitzenden Objecten zu erkennen. Bevor der

Digitized by Google

Organismus der constanten Beziehung der Coexistenz zweier Eigenschaften gegenüber, welche unter den mannichfaltigsten Abweichungen der Grösse, Form, Farbe, Textur, Temperatur, Bewegung u. s. w. zusammen angetroffen werden, ein entsprechendes Verhalten annehmen kann, muss er im stande sein, diese beiden Eigenschaften gesondert von ihren zufälligen Begleiterscheinungen zu erkennen. Die Bildung von besonderen Classenallgemeinheiten, welche ganze Gruppen von Erscheinungen zusammenfassen, die einander in jeder Hinsicht bedeutend gleichen, erfordert noch keine eigentliche Sonderung von Attributen. Wo aber die Ähnlichkeit auf eine einzige wesentliche Beziehung beschränkt ist, die zahlreichen Fällen gemeinsam zukommt, welche in anderen Hinsichten sich verschieden verhalten, da ist klar, dass, so lange nicht die Elemente dieser Beziehung erkannt worden sind, auch kein entsprechendes Verhalten stattfinden kann.

Und nun haben wir vor allem die Wahrheit hervorzuheben, dass eine Steigerung des Zusammenhanges in der Specialität unvermeidlich auch diese Sonderung der Attribute nach sich zieht. Es kann keine Vermehrung der unterscheidbaren Classen eintreten, ohne dass zu gleicher Zeit eine Annäherung an die Erkenntniss der Eigenschaften als von den Objecten unterschieden stattfände. Denn wenn wir von den niedrigsten Geschöpfen, denen nur wenige Attribute erkennbar sind, zu jenen aufsteigen, die durch eine immer grössere und grössere Zahl von Attributen beeinflusst zu werden fähig erscheinen, so ist einleuchtend, dass, je mannichfaltiger und specieller diese Gruppen von Attributen werden, desto häufiger auch die Sonderung einzelner Attribute von allen übrigen vorgenommen werden muss. Formen, Farben, Grössen, Töne, Gerüche, Bewegungen werden in allen möglichen Combinationen angetroffen. Diese beiden Thierarten gleichen sich in jeder Hinsicht, ausgenommen in der Farbe; jene beiden stimmen in der Farbe überein, aber weichen in Form und Geruch von einander ab, und noch andere haben wenig mehr gemeinsam als die Grösse. Die Eigenschaft A findet sich hier verbunden mit den Eigenschaften B, C, D, dort verbunden mit C, F, H, und an einem anderen Orte wieder verbunden mit E, G und B, und so geht es mit jeder Eigenschaft in grösserem oder geringerem Maasse. Daher kommt es, dass durch Vermehrung der Erfahrungen die durch diese Eigenschaften auf den Organismus ausgeübten Eindrücke von einander getrennt und im Organismus soweit unabhängig

Digitized by Google

von einander gestaltet werden müssen, als die Eigenschaften es in der Umgebung sind. Daraus muss dann schliesslich das Vermögen entspringen, Attribute an sich gesondert von einzelnen Körpern zu erkennen.

Es lässt sich in der That zeigen, dass selbst der Fortschritt des Zusammenhanges in der Specialität nur in dem Maasse möglich ist, als ein Fortschritt in dieser Analyse stattfindet. Ein analoger Fall wird uns am besten dieses Abhängigkeitsverhältniss klar machen. Man verlange z. B. von einem Chemiker, dass er verschiedene zusammengesetzte Körper auf künstlichem Wege herstelle. Was liegt nun in der Forderung, diese Aufgabe auszuführen? Die Voraussetzung ist, dass er die Zusammensetzung jedes dieser Körper genau kenne. Was setzt aber die Kenntniss ihrer Zusammensetzung voraus? Sie setzt voraus, dass sie sämmtlich in ihre betreffenden Bestandtheile zerlegt worden sind. Und die Bildung eines jeden gewünschten zusammengesetzten Körpers bedingt ferner, dass ihre Bestandtheile im richtigen Mengenverhältniss vereinigt werden. Nun ist der Process der Erkennung irgend eines Gegenstandes eine Synthese von Eindrücken entsprechend gewissen vereinigten Eigenschaften, welche ein Ding darbietet, und setzt ebenso eine Kenntniss der gesonderten Eindrücke voraus, welche den einzelnen Eigenschaften entsprechen. Der Botaniker, welcher eine bestimmte Blüthe nicht allein nach ihrer Fruchtbildung erkennt, hinsichtlich welcher sie vielen anderen gleicht — auch nicht nur nach der Zahl ihrer Blumenblätter, welche eine ganz gewöhnliche Zahl ist — nicht nach ihrer Form, in welcher sie nicht von diesen Blumen, noch auch nach ihrer Farbe, in welcher sie nicht von jenen Blumen abweicht — nicht nach ihrem Kelch, nicht nach den Hochblättern, nicht nach den Stammblättern, nicht nach dem Stengel, gesondert betrachtet, sondern nach all diesen Merkmalen zusammengenommen — ein solcher Botaniker führt offenbar seine Bestimmung vermöge einer Synthese von Attributen aus. Und dasselbe, was er auf absichtliche und bewusste Weise thut, geschieht bewusst oder unbewusst in jedem Fall, wo ein Object als von besonderer Natur erkannt wird — es geschieht in einem Grade, der genau proportional ist der Specialität des Zusammenhanges.

Sollte man dagegen einwenden, dass diese Behauptung dem früheren Satze widerspreche, indem ja der eine die Analyse von Attributen als Vorbedingung der Specialität des Zusammen-

Digitized by Google

hanges hinstelle, während der andere die Analyse von Attributen als Ergebniss einer Steigerung des Zusammenhanges in der Specialität bezeichne, so ist darauf zu antworten, dass die beiden Processe in gegenseitiger Abhängigkeit von einander vor sich gehen und fortwährend auf einander einwirken und zurückwirken. Jeder Fortschritt in der Specialität gestaltet sofort die Analyse der Attribute genauer und jeder Fortschritt in der Analyse der Attribute macht eine höhere Specialisirung möglich.

Somit ist der in den vorhergehenden Capiteln beschriebene Gang der Entwicklung nothwendig begleitet von einer Auseinanderwirrung der Eigenschaften, welche zu dem Vermögen führt, dieselben in abstracter Form zu erkennen. Später und langsamer müssen auch die Beziehungen sowohl der Folge als der Gleichzeitigkeit zur Unterscheidung von einander und zur Sonderung in Arten und Grade der Beziehungen kommen. Eine zunehmende Specialität in den Anpassungen an mechanische Veränderungen setzt eine zunehmende Zerlegung solcher Veränderungen in ihre Elemente voraus — ein sich steigerndes Vermögen, Schnelligkeit der Bewegung, Richtung der Bewegung, Beschleunigung und Verzögerung der Bewegung, die Art der Bewegung in Hinsicht auf ihre Einfachheit oder Complicirtheit u. s. w. als solche zu unterscheiden; und wo auch nicht-mechanische Folgeverhältnisse in Betracht kommen, da muss eine entsprechende Analyse den damit parallel gehenden Fortschritt in der Specialisirung begleiten.

Wenn einmal diese Analysen einen bedeutenden Umfang erreicht haben, so tritt, aber auch erst dann, die Möglichkeit eines Fortschritts in der Allgemeinheit des Zusammenhanges ein. Beziehungen zwischen Eigenschaften, welche Objecten von sehr verschiedener Art gemeinsam zukommen, können wahrgenommen werden, sobald diese Eigenschaften gesondert erkennbar sind. Und ein noch weiteres Fortschreiten in der Specialisirung der Zusammenhänge führt endlich auch zu diesem letzten Schritt, der zur Verallgemeinerung derselben noch nöthig war. Denn wenn, wie wir gesehen haben, die Vermehrung der speciellen Zusammenhänge begleitet sein muss von einer Auseinanderlegung verschiedentlich verbundener Attribute und wenn in Folge dessen die verschiedentlich verbundenen Attribute, welche einer Gruppe von verschiedenen Classen zukommen, im Bewusstsein des Organismus gleichsam disintegrirt worden sind, so müssen diejenigen Attribute, welche nicht disintegrirt wurden, sich

Digitized by Google

von allen übrigen abzuheben beginnen als ein Element, das inmitten dieser wechselnden Verhältnisse stets und durchweg constant bleibt. Es muss sich also im Organismus eine constante Beziehung herstellen, welche der constanten Beziehung zwischen diesen Attributen entspricht, und darin liegt eben der Fortschritt in der Allgemeinheit, den wir hier im Auge haben. Da ferner die verhältnissmässig constanten Beziehungen, welche in dieser Weise auf Grund der Erfahrungen von nur wenigen Classen verallgemeinert worden sind, in der Mehrzahl der Fälle durch erweiterte Erfahrung sich als nicht durchweg constant herausstellen werden und da durch Häufung dieser erweiterten Erfahrungen derselbe Process auch mit den verhältnissmässig constanten Beziehungen stattfinden muss wie vorher mit den inconstanten — was endlich dazu führt, die noch constanteren Beziehungen zur Anschauung zu bringen — so muss also der Fortschritt, wie sich deutlich zeigt, von engeren zu immer weiteren Verallgemeinerungen vor sich gehen. Und dies ist, wie wir a posteriori wissen, das Gesetz, welchem der Fortschritt überhaupt unterworfen ist.

§. 158.

Diese Erklärungen zeigen sofort, warum die Steigerung des Zusammenhanges in der Allgemeinheit kaum anderswo als eben nur bei den mit dem höchstentwickelten Verstand begabten Geschöpfen nachzuweisen ist. So nothwendig es auch ist, dass ein grosser Fortschritt in der Specialität der Zusammenhänge stattgefunden habe, um die erforderliche Sonderung der Attribute zu bewerkstelligen, und so nothwendig ferner noch weitere Fortschritte in der Specialisirung sind, um jene in constanter Beziehung zu einander stehenden Attribute erkennen zu lassen zum Unterschied von den in unbeständiger Beziehung zu einander stehenden, so kann doch dieser Fortschritt in der Allgemeinheit des Zusammenhanges erst da beginnen, wo bereits jene entwickelte Specialität des Zusammenhanges, die eben für die höchsten Geschöpfe charakteristisch ist, erreicht worden war. Dadurch erklärt sich auch, warum die höheren Säugethiere zwar unzweifelhaft gewisse Allgemeinheiten des Zusammenhanges von der am wenigsten abstracten Art darbieten, während es jedoch nur das Menschengeschlecht ist, wo diese Art der Anpassung von inneren an äussere Beziehungen in erheblichem Maasse hervortritt.

Aber auch der Fortschritt innerhalb des Menschengeschlechts zeigt uns von diesem ebensogut wie von früheren Standpunkten aus

Digitized by Google

eine ungemeine Zunahme der Harmonie zwischen dem Organismus und seiner Umgebung. Vielleicht in keiner anderen Hinsicht ist die Steigerung des Zusammenhanges, welche die Civilisation hervorgebracht hat, auffallender als eben in dem Hervortreten von immer zahlreicheren und umfassenderen Verallgemeinerungen. Die unermessliche Ausdehnung der Wissenschaft, deren Zeugen die letzten Menschenalter gewesen sind, besteht der Hauptsache nach in der Vereinigung vieler besonderer Wahrheiten zu allgemeinen Wahrheiten und in der Vereinigung vieler allgemeiner Wahrheiten zu noch allgemeineren. Beispiele anzuführen, ist wohl nicht von nöthen, denn dieser Satz ist allbekannt und wird von Jedem eingeräumt. Es genügt, einfach auf jene grossartige Erscheinung als auf eine der vielen Formen der Entwicklung hinzuweisen, die wir hier im einzelnen verfolgen.

Ebenso wird die einfache Erwähnung der Thatsache, dass die Verallgemeinerungen der Wissenschaft im ausserordentlichsten Maasse zum Fortschritt der Kenntnisse beitragen und durch die Kenntnisse die menschliche Wohlfahrt fördern, zum Nachweis dessen genügen, dass die Zunahme des Zusammenhanges in der Allgemeinheit gleich den anderen Arten seiner Steigerung eine längere Lebensdauer ermöglicht. Und ein ebenso kurzer Hinweis auf die Concentrirung der Gedanken und die Complicirtheit der Vorstellungen, welche durch diese immer weiteren Verallgemeinerungen bedingt sind, wird den höheren Grad des Lebens, der diese längere Dauer des Lebens begleitet, hinlänglich anzudeuten vermögen.

VIII. Capitel.

Der Zusammenhang nimmt zu an Complicirtheit.

§. 159.

Eine weitere Veränderung unseres Standpunktes gestattet uns einen neuen Ausblick auf den Fortschritt des Lebens zu werfen, welcher, obgleich er hinsichtlich seines Bereiches nicht mit den früheren Ausblicken übereinstimmt, doch vieles mit denselben gemein hat. Wie wir gesehen haben, dass die Ausdehnung des

Digitized by Google

Zusammenhanges im Raum und in der Zeit theilweise reciproker Natur ist, theilweise aber auch nicht — wie wir ferner gesehen haben, dass die Steigerung des Zusammenhanges in der Specialität in gewissem Grade schon von der Ausdehnung desselben im Raum und in der Zeit umfasst wird, ausserdem aber noch vieles andere umschliesst, so werden wir nun sehen, dass zwar innerhalb eines gewissen Gebietes von einzelnen Fällen die Zunahme der Complicirtheit dasselbe ist wie Zunahme der Specialität, dass jedoch weder diese noch jene alles das umfasst, was der anderen zukommt. Ein grosser Theil der ersten Stufen des Fortschritts in der Specialität bedingt noch nicht einen Fortschritt in der Complicirtheit, während anderseits die höheren Formen des Fortschritts in der Complicirtheit nur gezwungen unter den Fortschritt in der Specialität einbezogen werden könnten.

§. 160.

Wo wir noch nichts weiter finden als eine etwas grössere Fähigkeit, zwischen Varietäten derselben einfachen Erscheinung zu unterscheiden, da besteht nur erst gesteigerte Specialität des Zusammenhanges ohne gesteigerte Complicirtheit desselben. Ebenso verhält es sich mit dem Fortschritt von einem Auge, das einen Unterschied zwischen Licht und Dunkel wahrnimmt, zu einem vollkommeneren Auge, das bereits Abstufungen des Unterschiedes zwischen denselben wahrnimmt, und endlich zu einem noch vollkommeneren, das die Abstufungen und Unterschiede der Farbe zu erkennen vermag. So auch mit dem Fortschritt von dem Vermögen, nur wenige scharf unterschiedene Gerüche oder Geschmäcke zu erkennen, zu dem Vermögen, viele kaum von einander abweichende Gerüche oder Geschmäcke zu unterscheiden. So endlich auch mit dem Fortschritt von jener niedrigsten Form des Hörvermögens, welche sich in einem gleichförmigen Verhalten gegenüber jeder gewaltsamen Erschütterung der umgebenden Flüssigkeit verräth, zu jenen höheren Formen desselben, wo Unterschiede in der Stärke der Töne und nach und nach auch Unterschiede in der Höhe und Klangfarbe derselben erkannt werden. Das Insect, welches seine Eier nur auf eine mit ganz bestimmtem Geruch begabte Pflanze ablegt, oder der Vogel, welcher sich durch einen Ton von bestimmter Höhe aufschrecken lässt, bei einem anderen Ton aber ganz ruhig bleibt, zeigen uns eine Anpassung von inneren an äussere Beziehungen, die ebenso einfach ist wie diejenige der

Digitized by Google

Schnecke, wenn sie sich in Folge einer Berührung in ihr Haus zurückzieht. Obgleich in den ersteren Fällen der beantwortete Reiz speciellerer Natur ist, so ist er doch nicht complicirter. In allen diesen Fällen treten in Folge einer einzigen unzerlegbaren Empfindung gewisse Muskelthätigkeiten ein, und obgleich diese Muskelthätigkeiten bei den höheren Geschöpfen mannichfaltiger sind als bei den niederen, so ist doch die Beziehung zwischen Antecedentien und Consequentien beinah, wenn nicht genau von derselben Ordnung. Wo aber der zu beantwortende Reiz nicht aus einer einzigen, sondern aus mehreren Empfindungen besteht oder wo die Antwort nicht durch eine einzige, sondern durch eine ganze Gruppe von Thätigkeiten gegeben wird, da entspringt die Zunahme in der Specialität des Zusammenhanges aus einer Zunahme in seiner Complicirtheit.

Die Entwicklung des Sehvermögens bietet uns wiederholte Beispiele hiefür dar. Wenn sich zu der einfachen Reaction auf die gewöhnliche Beziehung zwischen Dunkelheit und festen Körpern, die zuerst zur Ausbildung kommt, jene fernere Reaction auf die Beziehung zwischen festen Körpern und Lichtzurückstrahlungsvermögen hinzugesellt — wenn Unterschiede im Grade und der Qualität des zurückgestrahlten Lichtes in Zusammenhang mit Unterschieden der Grösse erkannt werden — wenn das Vermögen erlangt wird, die Gegenstände nach ihrer Form sowohl wie nach ihrer Farbe und Grösse zusammengenommen zu identificiren — so ist einleuchtend, dass jedes weitere Stadium in diesem Fortschritt die Wahrnehmung von noch grösseren Gruppen von Attributen bedingt. Der Eindruck, welchen der Organismus von jedem Gegenstand empfängt, ist ein complicirter Eindruck geworden — er wird immer verschiedenartiger. Und wenn endlich nicht nur Farbe, Grösse und Gestalt erkennbar sind, sondern auch Richtung im Raum, Entfernung im Raum, Bewegung, Art der Bewegung, Richtung und Schnelligkeit der Bewegung — wenn der Organismus allen diesen äusseren Beziehungen gegenüber gleichzeitig ein entsprechendes Verhalten annimmt, wie z. B. der über seiner Beute kreisende Falke, so ist klar, dass die leitende Wahrnehmung sich jetzt aus sehr zahlreichen Elementen zusammensetzen muss.

Wir brauchen nicht noch länger bei dieser Wahrheit zu verweilen und sie durch die Entwicklung aller übrigen Sinne zu bestätigen oder im einzelnen nachzuweisen, dass eine noch höhere Complicirtheit entsteht, wenn die verschiedenen Sinne zusammen

Digitized by Google

in Anwendung kommen. Ein einziger extremer Fall wird genügen. Wenn wir uns erinnern, wie ein Mineraloge von einem gewissen Stoff nachweist, dass er einer Art angehört, welche zu einem bestimmten Gebrauch geeignet ist, indem er seine Krystallform, seine Farbe, Textur, Härte, Spaltbarkeit, Bruch, Durchsichtigkeitsgrad, den Glanz, das specifische Gewicht, den Geschmack, den Geruch, die Schmelzbarkeit, die magnetischen und elektrischen Eigenschaften u. s. w. untersucht, und wie er sich bei seinem Verhalten von all diesen Eigenschaften zusammen leiten lässt, so ist leicht einzusehen, dass in dem Gebiete der hieher gehörigen höheren Fälle Zunahme der Specialität des Zusammenhanges nothwendig eine Zunahme in seiner Complicirtheit bedingt.

§. 161.

Allein endlich steigen wir, wie bereits angedeutet wurde, zu einer Ordnung von Zusammenhängen auf, in welcher die Specialität und die Complicirtheit nicht mehr als coordinirbare Erscheinungen neben einander hergehen. Ein fernerer Fortschritt in der Specialität wird erreicht durch einen mehr als proportionalen Fortschritt in der Complicirtheit. Fassen wir einige bezügliche Beispiele ins Auge.

Der Bogenschütze, welcher seinen Pfeil nicht genau auf den Punkt richtet, den er zu treffen wünscht, sondern etwas höher zielt und den Erhebungswinkel verschieden gross nimmt, jenachdem der betreffende Gegenstand mehr oder weniger weit entfernt ist, zeigt uns etwas mehr als eine specielle Antwort auf specielle Anreize; denn sein Verfahren setzt das Bewusstsein der Thatsache voraus, dass ein durch die Luft geworfener Körper allmählich zur Erde sinkt und dass der Grad dieses Sinkens in einer gewissen Beziehung zu der durchlaufenen Entfernung steht. Ausser dem Zusammenhang mit gewissen wahrgenommenen Beziehungen in der Aussenwelt wird hier ein Zusammenhang mit dem Gesetz gewisser anderer Beziehungen vorausgesetzt, welche den Sinnen in dem Augenblicke nicht gegenwärtig sind. Wenn ferner der Ingenieur eine Hängebrücke herstellt, welche einen genau bestimmten Zug auszuhalten im stande sein soll, so lässt er sich dabei weniger durch seine Untersuchung und Messung des zu überbrückenden Flusses leiten als durch seine Kenntniss der Festigkeit des Schmiedeeisens, der Eigenschaften der Kettencurve und der Zusammensetzung der

Digitized by Google

Kräfte — überhaupt also durch seine Kenntniss der allgemeinen Wahrheiten von Zahl, Geometrie und Mechanik. In diesen Fällen ragt die Complicirtheit des Zusammenhanges weit über seine Specialität hinaus. Heben wir diese Thatsache noch durch den Gegensatz derselben hervor: man könnte ganz wohl sagen, dass der indische Fisch, welcher die über die Oberfläche des Wassers hinfliegenden Insecten fängt, indem er sie mit Wasserstrahlen bewirft, eine ebenso specielle Anpassung innerer an äussere Beziehungen zeige wie der Bogenschütze; allein wenn man bedenkt, dass beim Fisch nichts weiter vorausgesetzt wird als eine automatische Verbindung zwischen gewissen Gesichtseindrücken und gewissen Muskelzusammenziehungen, so kann man doch nicht behaupten, dass hier auch nur von ferne dieselbe Complicirtheit des Zusammenhanges stattfinde. Ebenso mag die Stärke eines Spinngewebes in der That nicht minder genau den an dasselbe zu stellenden Anforderungen genügen wie die Stärke der Hängebrücke des Ingenieurs; allein deswegen ist doch noch lange kein Vergleich möglich zwischen den beiden Anpassungen hinsichtlich der Mannichfaltigkeit und Genauigkeit der Handlungen, vermöge deren dieselben erreicht worden sind.

Worin besteht nun dieser höhere Grad von Complicirtheit? Er besteht in der Hinzufügung von Allgemeinheiten zu Specialitäten. Jeder dieser höheren Zusammenhänge verräth jene Erscheinung, die wir Vernunft nennen, und setzt damit eine Anpassung von inneren Beziehungen nicht allein an die bestimmten äusseren Beziehungen voraus, welche wahrgenommen worden sind, sondern auch an viele allgemeine Beziehungen, die damals nicht wahrgenommen, sondern bereits durch frühere Erfahrungen festgestellt worden waren. Und je weiter wir zu Zusammenhängen von noch grösserer Complicirtheit fortschreiten, desto mehr sehen wir, dass ihr unterscheidendes Merkmal eben die zunehmende Anzahl der erkannten und in den Process der Anpassung einbezogenen Verallgemeinerungen ist. In der That zeigen uns gerade die höchsten Leistungen der Wissenschaft, wie z. B. diejenigen der Astronomie, dass eine genaue Anpassung der Thätigkeiten des Organismus an specielle Vorgänge in der Aussenwelt die frühere Feststellung von allgemeinen Beziehungen im Organismus voraussetzt, die allen jenen allgemeinen Beziehungen in der Umgebung parallel laufen, auf welche diese speciellen Thätigkeiten gegründet sind.

Digitized by Google

§. 162.

Es scheint hier der geeignetste Ort zu sein, um die Aufmerksamkeit des Lesers auf die wichtige Thatsache zu lenken, dass ein nahezu constantes Verhältniss besteht zwischen der Aufnahmefähigkeit und den Thätigkeiten des Organismus, insoweit ihre Complicirtheit in Frage kommt. Bei den niedrigsten thierischen Typen sehen wir auf eine blosse Berührung ein Zurückziehen des berührten Theiles folgen — ein einfacher Reiz verursacht eine einfache Bewegung. Indem wir nun zu höheren Formen emporsteigen, bieten sich allmählich immer vollkommnere Fähigkeiten dar, zunehmend complicirte Eindrücke aufzunehmen und zunehmend complicirte Thätigkeiten auszuführen. Und hier ist nun hervorzuheben, dass die Ungleichartigkeit der Reize, welche wahrgenommen werden können, im allgemeinen proportional ist der Ungleichartigkeit der Veränderungen, die ausgeführt werden können.

Zunächst ist zu beachten, dass das Überleben des Passendsten schon einen solchen Zusammenhang sicherstellt. Da jeder Fortschritt in der Anpassung irgend einer neuen inneren Beziehung an irgend eine neue äussere Beziehung besteht und da die Fähigkeit, jene äussere Beziehung zu erkennen, nutzlos ist, sofern sich nicht damit eine Fähigkeit verbindet, das ganze Handeln in geeigneter Weise danach einzurichten, so ist klar, dass behufs besserer Erhaltung des Lebens die passiven und activen Elemente des Zusammenhanges gemeinschaftlich mit einander fortschreiten müssen. Das Vermögen, die Richtung und die Entfernung eines Gegenstandes wahrzunehmen, muss begleitet sein von einem Vermögen, die eigenen Bewegungen zu specialisiren; sonst hätte es keinen Zweck. Die Unterscheidung gewisser Formen, Farben und Bewegungen als diejenigen eines Feindes wird den betreffenden Organismus nicht vor seiner Zerstörung schützen, so lange in ihm nicht entsprechend rasche Handlungen, Seitensprünge oder andere Versuche veranlasst werden, durch welche er dem Feind entgehen kann. Wenn der Vogel nur das Unterscheidungsvermögen für die zu seinem Nest geeigneten Materialien zeigte, ohne genügende Geschicklichkeit zum Bau des Nestes zu besitzen, so wäre jenes Vermögen einfach weggeworfen. Es wird dem Wilden nichts nützen, wenn er beobachtet, zu welchen Jahreszeiten und zu welcher Stunde der Flut ein besonderer Fisch gefangen werden kann, so fern er nicht die nöthige Kunstfertigkeit

Digitized by Google

hat, um Angelhaken oder Netze zum Fang desselben zu machen und zu gebrauchen. Überall kann im Durchschnitt jede neue Differenzirung der Wahrnehmungen nur dann, wenn sie einer neuen Differenzirung der Thätigkeiten den Weg bahnt, für die betreffende Species von Nutzen sein, und sie wird sich daher auch in der Species nicht eher festsetzen, als bis eine neue Differenzirung der Thätigkeiten damit Hand in Hand geht.

Dieser Zusammenhang zwischen Fortschritt in der Aufnahmefähigkeit und Fortschritt in den Thätigkeiten wird übrigens noch auf andere Weise nothwendig bedingt, denn sie wirken so gegenseitig auf einander ein, dass der Fortschritt des einen stets den Fortschritt beider nach sich zieht. Die allgemeine Beziehung zwischen Reizbarkeit und Contractilität, welche bei den niedrigsten Typen des thierischen Lebens eine untheilbare Erscheinung darstellen, ist eine Beziehung, welche die regulirenden und wirkenden Theile des Organismus auch in allen höheren Complicationen stets festhalten. Sie sind coordinirt in ihrem Ursprung, sie sind coordinirt in ihren Äusserungen und sie bleiben auch coordinirt im ganzen Verlauf ihrer Entwicklung.

Diese Wahrheit tritt uns deutlich entgegen, wenn wir die beiden Functionen unter ihrer allgemeinsten Form ins Auge fassen, als Empfindung und Bewegung. Es sei ein Organismus mit bestimmten sensorischen und motorischen Fähigkeiten gegeben; was wird nun geschehen, wenn sowohl die einen als die andern zunehmen? Ein höheres Vermögen der Bewegung und der Locomotion muss den Organismus mit einer grösseren Zahl von verschiedenen Gegenständen in Beziehung bringen und daher seine Eindrücke vermehren. Eine grössere Aufnahmefähigkeit für Eindrücke anderseits muss den Organismus häufigeren Anreizen zur Thätigkeit aussetzen und so seine Bewegungen vermehren. Ebenso ziehen mannichfaltige Thätigkeiten wieder eine grössere Mannichfaltigkeit der Beziehungen nach sich, in welche sich ein Geschöpf gegenüber den Dingen in seiner Umgebung bringt, und daher auch eine grössere Mannichfaltigkeit der verschiedenen Weisen, wie die Dinge der Umgebung dasselbe afficiren. Umgekehrt muss, je mannichfaltiger die aus der Umgebung empfangenen Eindrücke sind, desto grösser auch die Zahl der Modificationen in den Reizen, welche das motorische Vermögen empfangen hat, und desto lebhafter also auch die Tendenz der motorischen Fähigkeiten zu abgeänderter Thätigkeit werden.

Digitized by Google

Somit ist der Fortschritt des einen Elementes überall auf das engste mit dem Fortschritt des andern verknüpft, sowohl hinsichtlich der Thätigkeit als der Complicirtheit.

Diese unvermeidliche Gleichzeitigkeit in der Entwicklung des leitenden und des ausübenden Vermögens wird sich jedoch am deutlichsten herausstellen, wenn wir einige Fälle genauer prüfen. Nehmen wir zunächst die Fähigkeit, Richtung im Raum zu erkennen. Anfänglich scheint dieselbe eine Entwicklung blos des empfindenden Theiles des Organismus vorauszusetzen: — nur eine Ausbreitung der Retina, welche gross genug sein muss, um zu gestatten, dass ihre einzelnen Theile durch die auf dieselben fallenden Bilder gesondert afficirt werden. Allein eine kurze Überlegung zeigt, dass noch etwas mehr erforderlich ist als das blosse Vermögen, Unterschiede zwischen den Lagen der Bilder auf den lichtempfindlichen Theilen wahrzunehmen. Für sich allein genommen sind diese Unterschiede vollständig bedeutungslos. Sie erlangen ihre Bedeutung erst dann, wenn sie im Organismus jeweils verknüpft werden mit jenen Verschiedenheiten der Bewegung, welche nothwendig sind, um seine Aussenfläche mit den gesehenen Gegenständen in Berührung zu bringen. Blosse Gesichtseindrücke geben für sich allein noch keine Raumvorstellung. Solche Vorstellungen sind die Producte einer allmählich anwachsenden Erfahrung, welche zeigt, dass diese Eindrücke durch Gegenstände hervorgebracht wurden, die vermöge bestimmter Muskelanpassungen berührt werden können. Die Richtung kann daher nicht wahrgenommen werden, so lange nicht auch der Bewegungsapparat genügend entwickelt ist, um specialisirte Bewegungen auszuführen. In Folge dessen hängen das Vermögen, Richtung wahrzunehmen, und das Vermögen, aus den Wahrnehmungen Nutzen zu ziehen, auf das innigste mit einander zusammen. Die Kenntniss von Entfernungen, von Geschwindigkeiten, von Grössen und Gestalten setzt offenbar ganz ähnliche Bedingungen voraus. Dasselbe gilt auch für die Variationen der Oberflächenbeschaffenheit, welche durch Licht und Schatten angedeutet sind: auch diese Variationen müssen erst durch entsprechende Variationen in den Anpassungen der Muskeln verificirt werden, bevor ein richtiges Verständniss der Lichter und Schatten möglich ist. Eine bestimmte Vorstellung von Gewicht blos in Zusammenhang stehend mit Gesichtseindrücken lässt sich nicht erreichen, bevor das Vermögen gegeben ist, die Gegenstände aufzuheben, sei es vermittelst

Digitized by Google

der Kiefer oder der Gliedmaassen. Ebensowenig können die verschiedenen Grade der Härte und der Texturunterschiede an den umgebenden Objecten wahrgenommen werden, bevor die Greiforgane vollkommen ausgebildet sind.

Ja wie diese letzteren Beispiele uns zeigen, ist diese gegenseitige Abhängigkeit sogar noch inniger, als oben angedeutet wurde; denn nicht nur dass die Thätigkeit der Muskeln erforderlich ist für das Verständniss der Gesichtseindrücke, sie ist auch erforderlich für die blosse Aufnahme dieser Eindrücke in ihren höheren Formen. Das vollkommene Sehvermögen setzt eine Anpassung des Focus der Augen voraus, eine Anpassung ihrer Axen an die erforderliche Convergenz, ein Hinwenden beider nach dem Objecte hin, manchmal auch ein Wenden des Kopfes nach derselben Richtung und oft auch eine Wendung des ganzen Körpers — lauter vorbereitende Handlungen, welche durch Muskeln bewerkstelligt werden. Weder Geschmack noch Geruch können eine gewisse Schärfe erlangen, bevor nicht die Muskeln der Zunge und der Brust ihren Antheil daran übernehmen, indem sie die Nahrung herbeischaffen oder die Luft einziehen. Auch das Gehör bleibt unvollkommen, so lange das Trommelfell nicht mittels seiner Muskeln so angespannt wird, dass es gleichsinnig mit jedem einzelnen Ton vibriren kann. Vor allem aber zeigen die durch das Tastgefühl gewonnenen Wahrnehmungen diese Abhängigkeit vom Bewegungsapparat. Eine empfindliche Haut ist nur der kleinste Theil des Erfordernisses hiezu, wie Jeder an sich selber darthun kann, wenn er die Augen schliesst und seinen blossen Arm oder sein Bein an einen unbekannten Gegenstand legt. Die Tastempfindungen werden erst dann zu Ideen der Ausdehnung, der Form, der Festigkeit u. s. w. combinirt, wenn diese empfindliche Haut sich über bestimmte Flächen ausgebreitet hat, welche im stande sind, gleichzeitige oder rasch aufeinanderfolgende Empfindungen von verschiedenen Theilen der berührten Dinge aufzunehmen, und diese Empfindungen müssen wieder mit jenen Muskelempfindungen verknüpft werden, welche die gleichzeitige und aufeinanderfolgende Anpassung der empfindlichen Flächen begleiten. Es bedarf der Gliedmaassen, um die grösseren und einfacheren Anpassungen, und bestimmter Anhangsgebilde an den Enden derselben, um die kleineren und feineren Anpassungen zu bewirken. Und nur in demselben Maasse, als diese motorischen Werkzeuge complicirter werden, kann auch die Complicirtheit der Tastwahrnehmungen sich steigern.

Digitized by Google

Allein diese motorischen Werkzeuge — diese Gliedmaassen und Anhangsgebilde mit all den Muskeln, durch welche sie bewegt werden — sind zugleich die zur Fortbewegung und zur Ergreifung dienenden Organe, und dieselbe Vollkommenheit des Baues, welche sie zur Aufnahme zusammengesetzter Eindrücke befähigt, macht sie auch geeignet, zusammengesetzte Handlungen auszuführen. Die Entwicklung des empfindenden oder leitenden Apparates ist somit untrennbar verbunden mit der Entwicklung des muskulösen oder ausführenden Apparats.

§. 163.

Diesem höchst wichtigen Beziehungsverhältniss müssen wir noch etwas länger unsere Aufmerksamkeit schenken. Es dürfte lehrreich sein, noch einen Blick auf die gegenseitige Abhängigkeit der recipiomotorischen und der dirigomotorischen Functionen (§. 18) zu werfen, wie sie sich in concreten Fällen darbietet. Ich meine damit die zahlreichen schlagenden Beispiele, wo wir im Thierreich ungewöhnlichen Verstand mit ungewöhnlicher Entwicklung von Organen verbunden antreffen, die mit Hilfe complicirter Muskelanordnungen auch complicirte Tasteindrücke zu gewähren vermögen.

Warum das Tastvermögen, der einfachste und am frühesten auftretende Sinn, in seinen höheren Formen mehr als irgend ein anderer mit dem Fortschritt der Intelligenz verknüpft sein soll, wird vielleicht schwer verständlich erscheinen. Die Erklärung hievon liegt in der Thatsache, dass es die Tastempfindungen sind, in welche alle übrigen Empfindungen übersetzt werden müssen, bevor ihre Bedeutung erkannt werden kann. Wenn wir die allgemeine Beziehung zwischen dem Organismus und den Dingen in seiner Umgebung betrachten, so sehen wir, dass, bevor sie ihn oder er sie in irgend erheblicher Weise afficiren kann, eine thatsächliche Berührung stattfinden muss. Essen, Athmen, Ortsbewegung, die Erlangung von Beute, das Fliehen vor den Feinden, das Bauen von Nestern und Höhlen, das Aufziehen von Jungen — alles setzt mechanische Wirkungen und Rückwirkungen zwischen dem Thier und seiner Umgebung voraus. Die raumdurchdringenden Einrichtungen dienen blos als Führer für diese mechanischen Wirkungen und die Eindrücke, welche sie empfangen, werden in erster Linie nur als Symbole von tastbaren Eigenschaften und den Beziehungen zwischen denselben verwendet. Nur in dem Maasse also, als die durch die

Digitized by Google

Haut und die Muskeln aufgenommenen Eindrücke mannichfaltiger und complicirter werden, kann eine vollkommene Übersetzung der mannichfaltigen und complicirten Eindrücke, welche die Augen, die Ohren und die Nase empfingen, in die ersteren stattfinden. Die Muttersprache muss ebenso reich sein wie die fremde Sprache, sonst kann sie unmöglich alle die Bedeutungen der letzteren wiedergeben. Und gerade so muss, wie sich aus den bereits angedeuteten Thatsachen ergibt, ein hochentwickelter Tastapparat die regelmässige Begleiterscheinung des höheren Verstandes sein. Sehen wir uns nun aber diese Thatsachen etwas näher an.

Jede grössere Abtheilung des Thierreiches bietet uns solche dar. Die Cephalopoden, welche hinsichtlich ihrer Schlauheit alle übrigen Mollusken weit überragen, unterscheiden sich in ihrem Bau von den anderen namentlich darin, dass sie zahlreiche Arme besitzen, mit welchen sie einen Gegenstand von allen Seiten erfassen können, während sie ihn zu gleicher Zeit dem Munde zuführen. Ebenso bringen die Krabben, welche in ähnlicher Weise an der Spitze des Unterreiches der Articulata stehen, ihre Klauen und Kieferfüsse gleichzeitig mit den Dingen in Berührung, mit denen sie sich beschäftigen. Indem wir nur diesen flüchtigen Blick auf die aus den Classen der wirbellosen Thiere zu entnehmenden Beispiele werfen, wollen wir unsere Aufmerksamkeit nun auf diejenigen beschränken, welche die Wirbelthierclassen gewähren.

Jedermann wird zugeben, dass unter allen Vögeln die Papageien den grössten Verstand besitzen. Wenn wir nun untersuchen, worin sie sich am meisten von ihren Verwandten unterscheiden, so finden wir, dass dies eben in der Entwicklung ihrer Tastorgane liegt. Wenige Vögel nur sind im stande, einen Gegenstand mit dem einen Fuss zu ergreifen und aufzuheben, während sie auf dem andern stehen. Der Papagei jedoch führt dies mit Leichtigkeit aus. Bei den meisten Vögeln ist ferner der Oberkiefer kaum irgendwie beweglich, beim Papagei aber zeigt er eine ziemlich ausgiebige Beweglichkeit. Im allgemeinen haben die Vögel auch eine unentwickelte und ziemlich fest mit dem Unterkiefer verbundene Zunge. Bei den Papageien aber ist sie ganz frei und in beständiger Übung. Vor allem aber vermag der Papagei das, was er greift, zum Schnabel zu erheben und so gleichzeitig die Kiefer und die Zunge mit dem in Berührung zu bringen, was seine Hand (denn praktisch genommen ist es eine Hand) bereits von verschiedenen Seiten berührt. Offenbar

Digitized by Google

kann sich ihm also kein anderer Vogel an die Seite stellen hinsichtlich der Complicirtheit der Tastthätigkeiten, die er ausübt, und der Tasteindrücke, die er empfängt.

Was die Säugethiere betrifft, so ist auch hier zweifellos, dass im allgemeinen die *Unguiculata*, d. h. diejenigen, deren Gliedmaassen in gesonderte Finger auslaufen, intelligenter sind als die *Ungulata* oder die mit Hufen versehenen Thiere. Die Familien der Katzen und Hunde stehen psychologisch viel höher als das Hornvieh, die Pferde, Schafe und Hirsche. Nun ist selbstverständlich, dass ein Fuss, der mit mehreren empfindlichen Zehen versehen ist, viel complicirtere Eindrücke aufzunehmen vermag als ein Fuss, der in eine oder zwei Hornmassen ausläuft. Während beim Huf nur eine Seite eines festen Körpers auf einmal berührt werden kann, vermögen die getrennten Zehen eines Hundes z. B. gleichzeitig die benachbarten, manchmal auch die gegenüberliegenden Seiten eines kleinen Körpers zu berühren. Und wenn wir bedenken, dass jene zehentragenden Säugethiere der höheren Typen, welche mit ihren Füssen nichts zu fassen vermögen, dieselben gleichwohl wenigstens zum Niederhalten ihrer Beute verwenden, während sie daran zerren oder kauen, so sehen wir, dass sie immerhin Tastbeziehungen von ziemlicher Complicirtheit zu erkennen im stande sind. Wo wir überdies irgend welche bedeutendere Anzeichen von Verstand bei den Hufthieren antreffen, wie z. B. beim Pferd, da zeigt sich auch stets, dass der Mangel von empfindlichen Extremitäten theilweise compensirt wird durch sehr bewegliche und empfindliche Lippen, die ein bedeutendes Prehensionsvermögen besitzen.

Dieser Fall erinnert uns von selbst an das merkwürdigste und vielleicht schlagendste Beispiel dieses Zusammenhanges zwischen Entwicklung der Intelligenz und Entwicklung der Tastorgane — an den Elephanten. Ich sage, das schlagendste Beispiel, weil sich der Elephant insbesondere vor allen verwandten Stämmen der Säugethiere auszeichnet, einerseits durch seinen Rüssel, anderseits durch seinen hochentwickelten Verstand. Die Verknüpfung der ausübenden und der regulirenden Fähigkeiten macht sich um so auffallender geltend, weil die Ausstattung in beiden Hinsichten ganz ausnahmsweiser Natur ist. Bei dem Intellect des Elephanten näher zu verweilen, ist wohl überflüssig: Jedermann kennt seine geistige Überlegenheit. Die Fähigkeiten seines Rüssels jedoch müssen kurz erwähnt werden. Zunächst ist die Allgemeinheit seiner Bewegungen

Digitized by Google

hinsichtlich der Richtung hervorzuheben. Im Unterschied von den meisten Gliedmaassen, deren Bewegungen fast bei allen Säugethieren mehr oder weniger auf die verticale Ebene beschränkt sind, gestattet ihm seine Biegsamkeit einen ebenso weiten Spielraum verschiedener Stellungen, wie ihn der Arm des Menschen umfasst, ja einen noch weiteren, als er einem einzigen Arme zukommt; und so kann der Elephant die Raumbeziehungen sowohl seiner eigenen Körpertheile als der ihn umgebenden Dinge vollkommener ermitteln als sämmtliche übrigen Geschöpfe, mit Ausnahme der Primaten. Ferner vermag der Rüssel Körper jeder Grösse von der einer Erbse bis zu der eines Baumstumpfes zu ergreifen und in Folge dessen eine viel grössere Mannichfaltigkeit von betastbaren Formen wahrzunehmen als irgend eines der anderen Säugethiere. Die fingerartige Hervorragung, mit welcher der Rüssel endigt, wird durch die kleinsten Variationen der Oberfläche afficirt und so können ebensowohl die Textur und die Einzelheiten der Gestalt wahrgenommen werden wie die allgemeine Ausdehnung. Das Vermögen des Rüssels, Körper der verschiedensten Gestalt und Art zu ergreifen und emporzuheben, ermöglicht ferner die Kenntniss des Gewichtes derselben in Zusammenhang mit ihren sichtbaren und tastbaren Attributen. Dasselbe Prehensionsvermögen ferner, indem es häufig zum Abbrechen von Ästen verwendet wird, verschafft dem Thiere Erfahrungen von der Zähigkeit und Elasticität der Stoffe, und werden diese Äste, wie dies oft geschieht, zum Verjagen der Fliegen benutzt, so muss das Herumschwingen derselben ihm sogar Eindrücke von verschiedenen Bewegungsgrössen gewähren — Eindrücke, welche das Vermögen, kleine Körper fortzuwerfen (wie z. B. Kies auf seinen Rücken zu schleudern), nur noch verstärken wird. Endlich ist der Rüssel vermöge seines röhrenförmigen Baues noch zu vielen hydraulischen Experimenten geeignet, welche mancherlei mechanische Eigenschaften des Wassers enthüllen, die den übrigen Säugethieren unbekannt bleiben; und dieselbe Eigenthümlichkeit, indem sie es dem Thier ermöglicht, starke Luftströme auszusenden, welche unter den leichten Körpern der Umgebung Bewegungen hervorrufen, führt ihm damit noch eine neue Classe von Erfahrungen zu. Somit ist denn die grosse Mannichfaltigkeit der Tast- und Greiffähigkeiten, welche der Elephantenrüssel besitzt, nicht weniger merkwürdig als der hochentwickelte Verstand dieses Geschöpfes — ein Verstand, der, weil er in einem so unförmlichen Körper wohnt, sonst ganz unerklärlich wäre.

Digitized by Google

Gehen wir zu den Primaten über, so finden wir unter anderer Form eine Wiederholung derselben Beziehung zwischen Entwicklung des Verstandes und Entwicklung der zum Tasten dienenden Anhangsgebilde. Dies zeigt sich nicht minder in dem Gegensatze zwischen einzelnen Gattungen der Primaten selbst als in dem Gegensatz zwischen ihnen und den niederen Säugethieren. Das Prehensions- und Manipulationsvermögen der niederen Gattungen ist ebenso unbedeutend wie ihre geistigen Fähigkeiten. Steigen wir aber zu den sehr intelligenten menschenähnlichen Affen empor, so finden wir die Hand so modificirt, dass sie eine viel vollkommenere Gegenstellung des Daumens gegen die anderen Finger gestattet; die Knochen des Vorderarmes sind so mit einander in Gelenkverbindung gebracht, dass die Hand eine vollkommenere Rotationsbewegung ausführen kann; und der Arm ist in einer Weise am Körper befestigt, die ihm einen bedeutend grösseren Umkreis seitlicher Bewegungen gestattet. Bei allen höher entwickelten Vertretern der Ordnung sind ferner die Vordergliedmaassen so gebaut, dass ein Gegenstand mit der einen Hand erfasst werden kann, während ihn die andere Hand oder die Lippen und die Zunge hin und her drehen; — er kann in der passendsten Entfernung vor die Augen gehalten, er kann mit jedem beliebigen Theil des Körpers oder jedem Gegenstand der Aussenwelt in Berührung gebracht werden, so dass also weit complicirtere Wahrnehmungen der Grösse, Gestalt, Structur, des Baues, der Härte, des Gewichts, der Biegsamkeit, Zähigkeit u. s. w. und alle ihre mannichfaltigen Combinationen vermittelst dieser Werkzeuge gewonnen werden können, als sie jemals für Geschöpfe möglich sind, deren Gliedmaassen einen weniger vollkommenen Bau besitzen.

Wie beim Menschen die recipiomotorischen und dirigomotorischen Gebilde und Functionen eine noch weitere Ausbildung zeigen, braucht kaum besonders erwähnt zu werden. Wenn man die Dinge von einem anderen Standpunkt aus betrachten will, so kann man mit einem Blick in die Werke über Naturaltheologie reichliche Beispiele für den Zusammenhang zwischen ihnen auffinden. Wir brauchen hier blos den grossen Umfang hervorzuheben, bis zu welchem im Menschengeschlecht ein vollkommener Tastapparat den höchsten Processen des Verstandes zu Diensten steht. Ich meine nicht blos, dass die tastbaren Attribute der Dinge vollständig erkennbar gemacht werden durch die complicirten und mannichfach wechselnden Anpassungen der Hand des Menschen und dass die sie begleitende

Digitized by Google

Handfertigkeit erst jene volkreichen Gesellschaften ermöglicht hat, in welchen allein ein höherer Verstand sich entwickeln konnte; ich meine vielmehr vorzugsweise, dass die am weitesten reichenden Erkenntnisse und die am höchsten über die einfache Wahrnehmung sich erhebenden Schlüsse alle ihre Wurzel in den bestimmt combinirten Eindrücken haben, welche die Hände des Menschen aufnehmen konnten.

Diese gegenseitige Abhängigkeit der Empfindlichkeit und der Thätigkeit, wie sie im Verlauf des menschlichen Fortschritts sich zeigt, ist so schlagend und lehrreich, dass sie ein genaueres Eingehen erfordert, selbst auf Kosten einer weiteren Hinausschiebung der allgemeinen Folgerungen.

§. 164.

Alle höher entwickelte Wissenschaft besteht im wesentlichen aus quantitativer Voraussagung — sie befasst sich mit gemessenen Resultaten und verräth damit ihre unmittelbare Abstammung von jener einfachsten Art der Messung, welche durch Nebeneinanderlegung von in den Händen gehaltenen Körpern erzielt wird. Unsere Kenntniss von den das Sonnensystem regierenden Kräften wird in Elementen ausgedrückt, welche durch immer tiefer gehende Analyse auf gleiche Einheiten der linearen Ausdehnung zurückführbar sind, welche ursprünglich durch die unmittelbare Nebeneinanderstellung gleich grosser Naturgegenstände bestimmt wurden.* Und die noch unentwickelten Wissenschaften, welche das Stadium der qualitativen Voraussagung noch nicht überschritten haben, sind doch hinsichtlich ihres Fortschritts abhängig entweder von Experimenten, welche geschickte Handhabung erfordern, oder von Beobachtungen, welche eine Zergliederung oder andere ähnliche Proceduren voraussetzen, und schon deswegen könnten sie dieses Stadium ohne eine hochentwickelte Geschicklichkeit der Hand nicht erreicht haben.

Allein dieser innige Zusammenhang zwischen den leitenden und den ausübenden Fähigkeiten lässt sich noch deutlicher bei gewissen andern Erscheinungen der Civilisation verfolgen. Diese gegenseitige Abhängigkeit der regulirenden und der wirkenden Kräfte, von der ANAXAGORAS schon eine Ahnung hatte, wenn er seinen hyperbolischen Ausspruch that, dass die Thiere Menschen geworden wären, wenn

* In betreff einer näheren Erläuterung siehe meinen Essay: „The Genesis of Science."

Digitized by Google

sie Hände gehabt hätten, bietet sich sehr auffällig und unwiderleglich in der gegenseitigen Hilfeleistung dar, welche zwischen Wissenschaften und Künsten besteht. Es bedarf nur einer kurzen Auseinandersetzung, um zu zeigen, dass Wissenschaften und Künste von der psychologischen Seite betrachtet dasselbe darstellen, was wir in ihren niedrigsten Formen einfache sensorische und motorische Vorgänge nennen. Die durch die Sinnesorgane gewonnenen Wahrnehmungen und die durch die Bewegungsorgane ausgeübten Thätigkeiten erheben sich durch immer weiter gehende Combination schliesslich bis zu wissenschaftlichen Verallgemeinerungen und zu der Verfertigung kunstreicher Gebilde. Die Vergleichung der beiden Extreme zeigt dies allerdings nicht sehr einleuchtend, blicken wir aber auf die Übergänge, so wird der Zusammenhang deutlich. Es lässt sich nicht leugnen, dass die complicirten Wahrnehmungen, als deren Werkzeuge die Sinne fungiren, zugleich mit den noch complicirteren Wahrnehmungen, welche durch Zusammenwirken verschiedener Sinne erreicht werden, Formen der Reizbarkeit des Organismus sind, während anderseits die immer verwickelteren Combinationen von motorischen, locomotorischen und manipulatorischen Kräften Formen der Thätigkeit des Organismus sind. Es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass aus diesen complicirten Wahrnehmungen, indem sie zu noch verwickelteren allgemeinen Ideen verwoben werden, die Voraussagungen der Wissenschaften entstehen und dass alle Handwerke und Künste und nach ihnen auch die höheren Processe der Güterproduction hervorgewachsen sind aus jener Handfertigkeit, in welcher die Ausbildung des motorischen Vermögens gipfelt. Überblicken wir die ganze Reihe der Erscheinungen und suchen wir die wesentliche Natur der Veränderungen heraus, welche ein Organismus durchläuft, indem er sich seiner Umgebung anpasst — theilen wir diese Veränderungen, wie sich als nothwendig herausstellt, in solche ein, welche die äusseren Gegenstände demselben aufdrängen, und solche, durch welche er in geeignetem Maasse seine Beziehungen zu den äusseren Objecten abändert — nennen wir diese Veränderungen leitende und ausführende Veränderungen, so sehen wir deutlich, dass Empfindungen, Wahrnehmungen, Vorstellungen, Verallgemeinerungen und alle Formen der Erkenntniss zu der einen Classe gehören, während Muskelzusammenziehungen, Ortsbewegungen und alle Arten der Thätigkeiten unter die andere Gruppe fallen, und dass dann auch Wissenschaft und Kunst, soweit sie

Digitized by Google

überhaupt von einander trennbar sind, die eine zur ersten und die andere zur zweiten Abtheilung gehören.

Ist diese Wahrheit anerkannt, so werden wir auch die grosse Bedeutung der wechselseitigen Dienstleistung zwischen Wissenschaften und Künsten einsehen. Jeder wichtigere Fortschritt in der Erkenntniss von Gesetzen hat die Einwirkungen der Menschen auf die Dinge erleichtert, während jede erfolgreichere Einwirkung auf die Dinge durch ihr Ergebniss wieder die Entdeckung neuer Gesetze möglich machte. Die Astronomie und der Landbau, die Geometrie und die Anlage von Gebäuden, die Mechanik und das Wägen der Lebensmittel — das sind nur einige von den frühesten Beziehungen zwischen beiden Abtheilungen. Bald übte dann die Geometrie, nachdem sie von den Künstlern weiter entwickelt worden war, ihren Einfluss auf die Astronomie aus, und diese wirkte wieder zum grossen Vortheil der Geometrie auf diese zurück. Durch Vermittlung der Wage beeinflusste die Mechanik, verbunden mit der Wissenschaft von den Zahlen, die Metallbearbeitungskünste; sie ergab bestimmte Legirungen, führte Metallwerkzeuge ein und förderte auf diese Weise die Genauigkeit der astronomischen und anderen Beobachtungen und verbesserte alle jene Vorgänge der Production, für welche metallische Werkzeuge verwendet wurden. Die Metallbearbeitung wieder gab, indem sie ebene und concave Spiegel schuf, den ersten Anstoss zur Optik, und der erste Satz in der Lehre von den Tönen wurde mit Hilfe von Saiten und Gewichten erreicht, welche die Künste geliefert hatten. Nähern wir uns den neueren Zeiten, so tritt der Zusammenhang immer auffallender hervor. Wir erkennen ihn in der Abhängigkeit der Schifffahrt von Astronomie, Magnetismus und Meteorologie und anderseits in der Hilfe, welche der Wissenschaft von den magnetischen und meteorologischen Erscheinungen durch die Schifffahrt geboten wird; — in der Entwicklung der Geologie durch Bergbau, Ausbeutung von Steinbrüchen und Brunnengraben sowohl wie in der sicheren Führung, welche die Geologie gegenwärtig beim Suchen nach Kohlen, Metallen und Wasser darzubieten vermag. Die zusammengesetzten und elementaren Körper, mit denen sich die Chemie befasst, wurden zuerst durch die Künste ans Licht gebracht; diese aber sind nun alle mehr oder weniger von der Chemie abhängig geworden. Es gibt kaum irgend eine Beobachtung, die heutzutage in der Wissenschaft gemacht werden könnte, welche nicht die Verwendung von durch die Künste gelieferten Werkzeugen voraussetzen

Digitized by Google

würde, während es kaum einen Process in der Kunst gibt, der sich nicht auf irgend eine der Voraussagungen der Wissenschaft gründete.

Diese Thatsache, dass die gegenseitige Unterstützung immer bedeutender wird, dient zur ferneren Erläuterung der allgemeinen Wahrheit, die wir hier betrachten wollen. Denn wie wir, als die leitenden und ausübenden Fähigkeiten in ihrem Fortschritt nach oben verfolgt wurden, ein fortwährendes Festerwerden ihrer gegenseitigen Abhängigkeit erkannten — wie wir fanden, dass vollständige Gesichts- und Tastwahrnehmungen unmöglich sind ohne complicirte Muskelanpassungen, während kunstreiche Thätigkeiten anderseits die beständige Beaufsichtigung von seiten der Sinne erfordern, so finden wir nun auch bei diesen noch höheren Erkenntniss- und Thätigkeitsvorgängen eine Wechselwirkung von der Art, dass jede fernere Erkenntniss noch mannichfaltigere thätige Hilfe und jede neue Thätigkeit die verschiedensten hochentwickelten Kenntnisse voraussetzt.

Dieses Wechselverhältniss zeigt sich ebensogut oder noch besser in den objectiven Einrichtungen, welche zur Verwendung kommen. Wir können mit vollem Rechte sagen, dass der Zusammenhang zwischen dem Organismus und seiner Umgebung in seinen höheren Formen mittels supplementärer Sinnesorgane und supplementärer Gliedmaassen bewerkstelligt wird. Jedes Beobachtungsinstrument, jedes Gewicht, Maass, Wage, Mikrometer, Nonius, Mikroskop, Thermometer u. s. w. ist nur eine künstliche Erweiterung der Sinne, während alle Hebel, Schrauben, Hämmer, Keile, Räder, Drehbänke u. s. w. künstliche Ausdehnungen der Gliedmaassen vorstellen. Das Vergrösserungsglas fügt eigentlich nur zu den bereits im Auge vorhandenen Linsen noch eine Linse hinzu. Die Kurbel ist nur ein neuer Hebel, welcher sich der Reihe von Hebeln anschliesst, die den Arm und die Hand zusammensetzen. Und dasselbe Wechselverhältniss, das in diesen ersten Schritten so deutlich hervortritt, gilt auch durchweg. Hat man sich einmal davon überzeugt, so erkennt man auch eine besondere Bedeutung in der Thatsache, dass die Entwicklung dieser Hilfssinnesorgane abhängig ist von der Entwicklung der Hilfsgliedmaassen und umgekehrt. Genaue Messinstrumente setzen genaue Instrumente zum Drechseln und Poliren voraus und diese können nicht ohne Hilfe bereits vorhandener Messinstrumente von grosser Genauigkeit verfertigt werden. Ein möglichst vollkommener astronomischer Quadrant lässt sich nur herstellen

Digitized by Google

mit Hilfe einer möglichst vollkommenen Theilungsmaschine, diese aber ist nur herzustellen mit Hilfe möglichst vollkommener Dreh- und Schneidewerkzeuge; und wenn wir die Erfordernisse auf solche Weise rückwärts verfolgen, so wird einleuchtend, dass nur vermöge wiederholter Wirkungen und Rückwirkungen auf einander die leitenden und die ausführenden Werkzeuge zur Vollkommenheit gelangen konnten. Nur mit Hilfe künstlicher Glieder können sich künstliche Sinne entwickeln und nur durch künstliche Sinne wird es möglich, die künstlichen Gliedmaassen zu vervollkommnen.

Endlich sei noch bemerkt, dass die leitenden und ausübenden Elemente des Zusammenhanges sich nicht blos Hand in Hand mit einander entwickeln, sondern dass auch die Complicationen, welche sie erreichen, einen ganz analogen Charakter zeigen. Jene Vereinigung von Allgemeinheiten mit Einzelheiten, welche, wie wir früher fanden, die hochentwickelten Erkenntnisse der Wissenschaft auszeichnet, ist auch in den hochentwickelten Thätigkeiten der Künste nachweisbar. Genau wie ein besonderer Schluss in der Wissenschaft erreicht wird, indem man specielle Thatsachen unter ein allgemeines Princip stellt, welches allgemeine Princip sodann, durch andere Thatsachen vervollständigt, zu neuen Schlüssen führt, so wird auch jedes einzelne Kunstproduct nur erzeugt, indem man das durch irgend einen allgemeineren Process erlangte Material speciellen Einwirkungen unterwirft, während dasselbe Material, auf andere Weise bereitet, andere ebenso nothwendige Kunstproducte gibt.

§. 165.

Kehren wir nun von dieser langen und ausführlichen Abschweifung zu unserem Gegenstand zurück, indem wir die dabei gewonnenen Vorstellungen festhalten, so finden wir, dass sie wesentlich dazu beitragen können, den Gegenstand dieses Capitels — die Zunahme des Zusammenhanges in der Complicirtheit — zu erläutern.

Als wir die gegenseitige Abhängigkeit der Reizbarkeit und der Thätigkeit verfolgten und sahen, wie sie sich zu regulirenden und ausübenden Fähigkeiten höherer Art entwickeln, wurde schon die zunehmende Complicirtheit des Zusammenhanges in verschiedener Weise illustrirt. Die fortschreitende Ungleichartigkeit der durch jedes Sinnesorgan aufgenommenen Eindrücke war schon ein Beweis dafür und noch mehr die fortschreitende Ungleichartigkeit der Combination von Eindrücken, welche das Zusammenwirken aller Sinne

Digitized by Google

gewährt. Die einmalige und mehrfache Zusammensetzung der Muskelbewegungen sowohl jedes einzelnen Gliedes für sich als der Gliedmaassen und des Körpers zusammen waren weitere Belege dafür. Vor allem zeigte es sich in dem Fortschritt dieses Wechselverhältnisses zwischen den recipiomotorischen und den dirigomotorischen Acten, welches zu gleicher Zeit immer inniger und immer verwickelter wird, so dass schliesslich eine einzige genaue Wahrnehmung sehr complicirte Muskelanpassungen voraussetzt und eine einzige genaue Operation sich auf die Führung durch ganz verwickelte Wahrnehmungen gründet. Aus alledem geht hervor, dass, wie schon im Anfang angedeutet wurde, der Fortschritt in der Specialität des Zusammenhanges in seinen höheren Formen nur erreicht wird durch Fortschritte in der Complicirtheit des Zusammenhanges.

Wie nun diese Zunahme des Zusammenhanges in der Complicirtheit, welche wir durch die höheren Thiere bis zum Menschen hinauf verfolgt haben, auch im Laufe der Civilisation beständig stattgefunden hat, wurde soeben nachgewiesen: der Fortschritt der Wissenschaften und der Künste hat dieselbe reichlich erläutert. Doch bleibt noch eine bemerkenswerthe Thatsache zu erwähnen. Die menschliche Entwicklung, von diesem Standpunkt aus betrachtet, wird objectiv durch die sich entwickelnden Wissenschaften und Künste noch nicht hinlänglich repräsentirt. Wir müssen dieselbe auch von der subjectiven Seite als Entwicklung der Fähigkeiten ins Auge fassen. Während ein Fortschritt in der Complicirtheit der Erkenntnisse und Operationen selbst stattfand, welche von Jahrhundert zu Jahrhundert gewonnen wurden, hat sich ein ebenso wichtiger Fortschritt vollzogen in dem Vermögen, complicirte Erkenntnisse aufzunehmen und complicirte Operationen auszuführen.

Denn der wissenschaftliche und künstlerische Fortschritt beruht nicht allein auf der Anhäufung von Wissen und entsprechenden Einrichtungen: die Reizbarkeit und die Thätigkeit selbst sind auf eine höhere Stufe emporgestiegen. Es liessen sich aus den verschiedensten Ländern Zeugnisse dafür beibringen, dass der Geist der niedrigsten Menschenracen nicht im stande ist, Beziehungen von auch nur mässiger Complicirtheit zu erfassen, viel weniger jene hochcomplicirten Beziehungen, mit denen sich die fortgeschrittenen Wissenschaften beschäftigen. Wie uns der Reisende Lieutenant Walpole berichtet, wird über die Sandwichinsulaner von seiten ihrer Lehrer geklagt, „dass sie in allen Anfangsstadien ihrer

Digitized by Google

„Erziehung ausserordentlich lebhafte Fassungsgabe zeigen, nicht aber „in den höheren Wissenszweigen; dass sie ein ausgezeichnetes Ge„dächtniss besitzen und mit wunderbarer Schnelligkeit auswendig „lernen, aber ihre Denkkraft nicht anstrengen mögen". Mit anderen Worten, sie können mit Leichtigkeit einfache, nicht aber complicirte Ideen aufnehmen. Ebenso lesen wir von den Australiern, dass „viele von ihnen sehr geschickt im Aufnehmen von Kenntnissen „sind, dass sie aber kein Combinations- oder Concentrirungsvermögen „besitzen".* Die Berichte über die Hinduschulen enthüllen uns, obgleich in weniger ausgeprägtem Maasse, doch dieselbe Thatsache. Einer der Gründe, welche in den Vereinigten Staaten dafür angegeben werden, dass man die Negerkinder nicht mit weissen Kindern zusammen erziehen will, geht dahin, dass sie nach einem gewissen Alter „keine „entsprechenden Fortschritte im Lernen mehr machen; dass ihr „Verstand augenscheinlich unfähig sei, über einen gewissen Punkt „hinaus entwickelt zu werden". Und diese Angabe, die man sonst durch Vorurtheile für beinflusst halten könnte, stimmt ganz überein mit dem, was Sir Samuel Baker über dieselbe Race in Afrika bemerkt, indem er sagt: — „In der Kindheit ist der Neger, wie ich „glaube, was lebhaften Verstand betrifft, dem weissen Kind von „gleichem Alter voraus, allein sein Geist erweitert sich nicht —: er „verspricht Früchte, aber er bringt sie nicht zur Reife."** So lesen wir auch von den Kindern der Andamanen, dass sie „mit Leichtig„keit Wörter auffangen und sie wiederholen, allein ganz unfähig „scheinen, die Wörter mit entsprechenden Ideen zu verbinden."*** Selbst die besten der uncivilisirten Völker zeigen uns eine ähnliche Beschränkung. „Ohne Entdeckungsgenie und unfähig zur Ver„allgemeinerung," ist der Neuseeländer „nichtsdestoweniger sehr „geschickt, die Anfänge des Lernens sich anzueignen." . . . . . „Knaben im Alter von 10 Jahren sind intelligenter als ebenso alte „englische Knaben, in der Regel aber können nur wenige Neu„seeländer in den Kenntnissen soweit gebracht werden, dass sie den „Engländern auch in ihren höchsten Fähigkeiten gleichkommen."† In allen diesen sowie auch in den geringfügigeren, fortwährend in unsrer eigenen Umgebung vorkommenden Fällen von Unfähigkeit,

* s. Proceedings of the Ethnological Society.

** The Albert N'yanza, Vol. I, p. 289.

*** Trans. Ethn. Soc., New Series, Vol. IV, p. 210.

† Thompson's New Zealand, Vol. I, pp. 85—86.

Digitized by Google

Sätze zu verstehen, welche über einen gewissen Grad von Abstractheit hinausgehen, ist die Erklärung dieselbe, dass nämlich der Verstand nicht die Complicirtheit erreicht hat, welche für die Complicirtheit der aufzufassenden Beziehungen nöthig wäre. Dies gilt nicht allein für die rein intellectuellen Kenntnisse, es gilt auch für diejenigen, die wir als moralische Erkenntniss unterscheiden. In der Sprache der Australier gibt es keine Wörter, welche unsern Wörtern Gerechtigkeit, Sünde, Schuld entsprächen. Den meisten anderen Menschenracen sind Handlungen der Grossmuth oder der Barmherzigkeit einfach unverständlich. Mit anderen Worten, die verwickelteren Beziehungen der menschlichen Handlungen in ihrer Tragweite auf die Gesellschaft werden nicht verstanden. Wir müssen daher annehmen, dass die complicirten intellectuellen und moralischen Kundgebungen, welche den mit grossem Gehirn ausgestatteten Europäer von dem kleinhirnigen Wilden unterscheiden, Schritt für Schritt erst durch successive Complication seiner Fähigkeiten möglich gemacht worden sind.

Nachdem wir in den vorhergehenden Capiteln nachgewiesen, in welcher Weise eine grössere Dauer des Lebens und ein höherer Grad des Lebens die zunehmende Specialität und Allgemeinheit der Zusammenhänge begleiten, wäre es überflüssig, nun noch bei der Thatsache zu verweilen, dass, wo diese beiden Factoren sich vereinigen, um Zusammenhänge von noch grösserer Complicirtheit hervorzurufen, das gleiche Resultat eintreten muss. Es sei jedoch noch erwähnt, dass dies nicht allein für die verwickeltere Leitung durch den Verstand zutrifft, welche durch Vermittlung der Wissenschaften zum Fortschritt der Künste beiträgt, sondern auch für die verwickeltere Leitung durch die Emotionen, welche, indem sie erst eine sociale Ordnung ermöglicht, zur Förderung einer grösseren individuellen Sicherheit beiträgt, die mit socialer Ordnung verbunden ist.

Digitized by Google

IX. Capitel.

Die Coordinirung der Zusammenhänge.

§. 166.

Um zum vollen Verständniss der Zunahme des Zusammenhanges zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt in Specialität, in Allgemeinheit und in Complicirtheit zu gelangen, ist es nöthig, die Thatsachen noch von einer anderen Seite ins Auge zu fassen. Wir müssen die allgemeinen Bedingungen aufsuchen, durch deren Erfüllung erst diese weitergehenden Anpassungen von inneren an äussere Beziehungen möglich gemacht werden. Die Ausführung einer zusammengesetzten Thätigkeit als Antwort auf einen zusammengesetzten Eindruck setzt noch etwas mehr voraus als nur eine Empfänglichkeit gegenüber jedem einzelnen der Elemente, welche den zusammengesetzten Eindruck ausmachen, und als das Vermögen, jede einzelne der Bewegungen zu vollziehen, aus denen die zusammengesetzte Thätigkeit besteht. Sie setzt voraus, dass die einzelnen Empfindungen und Zusammenziehungen in ganz specieller Weise mit einander combinirt — dass sie eben coordinirt werden, und die Vollkommenheit des Zusammenhanges wechselt nun genau entsprechend der Vollkommenheit dieser Coordinirung.

Halten wir uns zunächst an einen einfachen Fall, wie z. B. an die Thätigkeiten, welche für ein Thier nöthig sind, um seinem Feinde zu entgehen. Wenn wir von den einfachsten Geschöpfen, bei denen in Folge der Bewegung irgend eines umfänglichen benachbarten Gegenstandes auf das Gerathewohl gerichtete Muskelbewegungen eintreten, zu höheren Geschöpfen aufsteigen, bei welchen diese Muskelbewegungen so beschaffen sind, dass sie den Körper stets von dem gefährlichen Gegenstand weg befördern, so sind wir damit zu einer Anpassung von mindestens zwei verbundenen Beziehungen im Organismus an zwei verbundene Beziehungen in der Aussenwelt gelangt. Der lebhafte Gesichtseindruck, welcher durch das benachbarte sich bewegende Object hervorgebracht wurde, bildet in beiden Fällen den Anreiz zur Thätigkeit; damit nun aber diese Thätigkeit von zweckentsprechender Art sei, müssen jene Modificationen des Eindruckes,

Digitized by Google

welche von der Richtung des Körpers im Raum abhängen, erkannt und die Thätigkeit dem entsprechend abgeändert werden. Der Eindruck, welcher Gefahr, und derjenige, welcher die Lage anzeigt, müssen zusammen die motorischen Veränderungen controliren und die Controle muss darin bestehen, die Grösse jeder einzelnen Bewegung so abzustufen, dass die resultirende Bewegung eben den Organismus von der Quelle der Gefahr hinwegbringt. Sobald auch die Entfernung so gut wie die Richtung erkennbar wird und wenn sogar nicht blos die Masse, sondern auch die Farbe und Gestalt des Objectes unterschieden werden, so setzt sich der Reiz aus einer viel grösseren Anzahl von Elementen zusammen, die in viel speciellerer Weise verbunden sind, und je rascher, je geschickter und mannichfaltiger die darauffolgenden Thätigkeiten werden, desto weitergehend und desto vollkommener sind auch die daraus entspringenden Combinationen der motorischen Veränderungen. Anderseits aber bedingt eine falsche Combination von motorischen Veränderungen einen Fall oder sonstiges Fehlschlagen der Bewegungen, und genau ebenso zieht eine falsche Combination der einzelnen Reize eine missverständliche Wahrnehmung nach sich.

Wir brauchen nicht länger bei der Betrachtung dieser einfachen Arten der Coordinirung zu verweilen. Es ist einleuchtend, dass in der ganzen Reihe der immer höher zusammengesetzten Wahrnehmungen, mit Einschluss sogar des Erkennens von ganzen Örtlichkeiten durch Identificirung der umgebenden Gegenstände, die einzelnen Elemente jeder Wahrnehmung in ganz besonderer Weise zusammenwirken und dass, wie sich speciell in diesem letzteren Fall in betreff der Örtlichkeiten ergibt, nur auf Grund einer bestimmten Beziehlichkeit zwischen denselben eine genaue Wahrnehmung möglich ist. Nicht minder einleuchtend ist es, dass die immer complicirteren Thätigkeiten, vermöge deren höhere Geschöpfe ihre Zwecke erreichen, nur in dem Maasse erfolgreich sein können, als die nöthigen Muskelzusammenziehungen ihrer Reihenfolge, ihrer Stärke und der Art ihrer Verbindung nach entsprechend abgemessen werden.

§. 167.

Gehen wir von diesen Beispielen, in welchen die leitenden Reize, obwohl ungleichartig, doch nur aus solchen Elementen zusammengesetzt sind, die sich gleichzeitig den Sinnen darbieten, zu anderen Fällen über, in welchen einige dieser Elemente den Sinnen

Digitized by Google

gegenwärtig sind und andere nicht, so begegnen wir auch zugleich einer sensorischen Coordinirung von neuer und höherer Art. Und wo die entsprechenden Bewegungen nicht mehr als untrennbare Gruppe auftreten, sondern durch Zwischenräume gesondert sind, die je nach den Umständen variiren, da erkennen wir einen ähnlichen Fortschritt in der motorischen Coordinirung. Ein Geschöpf, das, wenn es verfolgt wird, in seine Höhle flieht, gibt uns ein Beispiel der ersteren Art, während ein solches der zweiten Art in jedem Vorgang gegeben ist, der, wie z. B. das Erbauen eines Nestes, durch Handlungen bewirkt wird, welche in der verschiedensten Weise von anderen Thätigkeiten unterbrochen werden.

Von dem Stadium aus, in welchem ein einziger vergangener Eindruck sich mit zahlreichen gegenwärtigen vereinigt, um einen speciellen Reiz zusammenzusetzen, und in welchem die in verschiedenen Zwischenräumen zum Abschluss gebrachte Handlung noch ziemlich gleichartigen Charakters ist, findet dann ein abermaliger Fortschritt statt zur Vereinigung zahlreicher vergangener Eindrücke mit gegenwärtigen und zu einer Form der Thätigkeit, welche in ihren einzelnen Acten sowohl wie in der Art ihrer Aufeinanderfolge immer ungleichartiger wird. Im alltäglichen Leben und Treiben des Menschen werden die verwickelten Gesichts-, Gehörs- und Muskelempfindungen, die ihm unmittelbar zur Leitung dienen, mit Erinnerungen an Personen, Orte, Dinge, Vorfälle coordinirt, auf welche sich jenes Treiben bezieht, und wer z. B. die Stunde verfehlt, zu welcher ein bestimmtes Geschäft mit gewissen Menschen an einer bestimmten Örtlichkeit abgemacht werden muss, der zeigt uns dadurch nur, wie ein Missglücken entspringt aus unvollkommener Coordinirung der vergangenen und gegenwärtigen Eindrücke, welche den leitenden Anreiz zusammensetzen. Alle die Operationen, durch welche der Weizen ausgesät, vom Unkraut befreit, geerntet, in Garben gebunden, gedroschen, geworfelt, auf den Markt gebracht und verkauft wird, setzen eine Reihe von ausserordentlich ungleichartigen Gruppen von Thätigkeiten zusammen (Gruppen, deren jede wieder aus zahlreichen Untergruppen besteht), welche durch ungleiche und wechselnde Zwischenräume von einander getrennt sind, aber alle so combinirt werden, dass sie einen einzelnen bestimmten Zweck erreichen; zu diesem Behufe aber müssen sie eben in ganz bestimmter Weise einander angepasst sein. Die Vollkommenheit dieser höheren Zusammenhänge, in welche die Vergangenheit, die Gegenwart und die

Digitized by Google

Zukunft in gleicher Weise verwickelt werden und welche gleichzeitig zu zahlreichen Stellen im Raume in Beziehung stehen, ist eine Vollkommenheit, die unmittelbar gemessen werden kann durch die Zahl der vergangenen Eindrücke und Handlungen, welche mit solchen der Gegenwart verbunden worden sind. Der wesentlichste Punkt aber ist die Bestimmtheit, mit welcher diese Combination und die Combination der äusseren Umstände einander angepasst sind — also die Trefflichkeit der Coordinirung.

§. 168.

Eine noch höhere Art der Coordinirung wächst unmerklich aus der letzterwähnten hervor und ist auch in Andeutungen schon aus den gegebenen Beispielen zu ersehen; dieselbe setzt nicht allein die Vereinigung vergangener mit gegenwärtigen Specialitäten, sondern auch die Vereinigung von Allgemeinheiten mit beiden ersteren voraus. Die gestern empfangene Wahrnehmung, als das Barometer auf „Schön Wetter" stand, zusammengenommen mit der Wahrnehmung von heute, wo es auf „Veränderlich" steht, bringt noch keine Schlussfolgerung zu stande, sofern sie nicht mit der Verallgemeinerung verbunden wird, dass ein Fallen der Quecksilbersäule gewöhnlich Regen andeutet. Bevor nun ein richtiger Schluss gezogen werden kann, der uns morgen zu dienen vermag, müssen diese Thatsachen noch mit der ferneren Verallgemeinerung verknüpft werden, dass, nur wenn die Luft in gewissem Grade mit Wasser gesättigt ist, der Regen durch das Fallen des Barometers angezeigt wird. In anderen Fällen wieder, wie z. B. wenn ein Arzt seinem Patienten eine Arznei verschreibt, müssen zahlreiche aus der Erinnerung stammende Beobachtungen von vergangenen Symptomen, zahlreiche Beobachtungen von augenblicklich vorliegenden Symptomen und zahlreiche allgemeine Wahrheiten, welche die stattgefundenen Veränderungen zu erklären vermögen, sämmtlich in jenen leitenden Process eintreten, welcher zu einem geeigneten Heilverfahren führt.

Die höchst entwickelte Form der Coordinirung ist aber diejenige, welche uns die quantitative Wissenschaft zeigt. In dieser müssen nicht allein Specialitäten auf vollkommen bestimmte Weise mit Allgemeinheiten combinirt werden, sondern es muss auch eine vollkommene Bestimmtheit in jedem Elemente dieser Combination vorwalten. Die Elemente der Wahrnehmungen, durch welche die einzelnen Thatsachen ermittelt wurden, müssen so genau coordinirt

Digitized by Google

sein, dass bestimmt abgemessene Resultate daraus hervorgehen. Die Gesetze der gegenseitigen Abhängigkeit müssen so genau bekannt sein, dass sie sich in Zahlen ausdrücken lassen. Und in dem Process, durch welchen aus Thatsachen und Gesetzen schliesslich die Voraussagung abgeleitet wird, muss jeder einzelne Schritt auf ganz besondere Weise mit vorausgehenden und nachfolgenden Schritten verknüpft werden. Die Bestimmung der Zahl von Pferdekräften, welche nöthig sind, um ein gegebenes Dampfschiff mit bestimmter Geschwindigkeit fortzubewegen, setzt z. B. folgende allgemeine Wahrheiten voraus: 1) dass der Widerstand, welchen ein durch das Wasser sich bewegender Körper zu überwinden hat, proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit wechselt; 2) dass die Fläche, welche ein Schiff dem Wasser entgegensetzt, proportional dem Quadrat seiner Dimensionen variirt; 3) dass der Rauminhalt desselben proportional dem Kubus seiner Dimensionen variirt, und ausserdem noch verschiedene andere. Ganz bestimmte Kräfte, absolute und specifische Gewichte, Längen, Breiten und Tiefen müssen mit diesen allgemeinen Wahrheiten combinirt werden, und zwar jede einzelne der ersteren mit jeder einzelnen der letzteren, und die Ergebnisse hieraus müssen eine fernere Combination nach bestimmten Regeln erfahren. Wird irgend eine der Verallgemeinerungen auf eine falsche Einzelheit angewendet — wird z. B. die Formel für den Widerstand im Wasser nicht auf die Zahlen bezogen, welche die Querschnittsfläche darstellen, sondern auf diejenigen, welche den Rauminhalt wiedergeben — sind die einzelnen Thatsachen ungenau ermittelt oder die Principien missverstanden oder ist die Rechnung fehlerhaft ausgeführt worden — mit anderen Worten, hat irgendwo eine unvollkommene Coordinirung der verschiedenen in Betracht kommenden geistigen Acte stattgefunden, so gelangt man zu einem falschen Schluss; es ergibt sich ein Fehler in der Erkenntniss — die inneren Beziehungen sind nicht in richtiger Weise den äusseren angepasst, wie das Resultat schliesslich lehrt.

Es wird ferner zur Erläuterung sowohl dieser Lehre von der Coordinirung als der allgemeinen Lehre vom Zusammenhang dienen, wenn wir ins Auge fassen, wie zum Zweck der vollkommenen Anpassung von inneren an äussere Beziehungen in den ersteren gewisse Elemente und Veränderungen vorhanden sein müssen, welche als Symbole aller wesentlichen Elemente und Veränderungen in den letzteren gelten. Das wenig entwickelte Leben gründet sich auf

Digitized by Google

Associationen zwischen einigen der oberflächlichsten Attribute der Dinge. Das hoch entwickelte Leben dagegen wird geleitet durch Associationen zwischen jenen fundamentalen Attributen, von welchen die Thätigkeiten der Dinge abhängen. Zwischen einem lauten Ton und einem in der Nähe befindlichen Feind besteht kein unabänderlicher Zusammenhang und daher zeigen die Geschöpfe, bei welchen jener stets als Anzeichen des letzteren aufgefasst wird, häufig einen Mangel in der Anpassung ihrer inneren an äussere Beziehungen. Aber der Zusammenhang zwischen linearer Ausdehnung und solidem Inhalt oder zwischen Geschwindigkeit und Bewegungsgrösse ist constant und gewährt daher eine untrügliche Leitung. Um jedoch dieser untrüglichen Leitung theilhaft zu werden, müssen sämmtliche Elemente der Beziehung genau bekannt sein. Wenn eine Gruppe von inneren Beziehungen, d. h. eine Erkenntniss, vollständig entsprechend gebildet ist einer Gruppe von äusseren Beziehungen, d. h. einer Erscheinung, vermöge eines Vernunftsprocesses — wenn das erreicht ist, was wir ein Verständniss der Erscheinung nennen — so findet in gewissem Sinne die Zusammensetzung der Erscheinung eine Parallele in der Zusammensetzung der Erkenntniss. Das Gesetz, dass die Bewegungsgrösse eines sich bewegenden Körpers proportional seiner Geschwindigkeit multiplicirt mit seinem Gewichte variirt, kann nicht aufgefunden werden, bevor nicht im Geist genaue Vorstellungen existiren, welche der Bewegungsgrösse, der Geschwindigkeit und dem Gewicht entsprechen; es kann nicht erkannt werden, bevor nicht im Geiste Ideen von Raum, Zeit und Stoff ausgebildet sind, ohne welche Geschwindigkeit und Bewegungsgrösse unfassbar sein würden, und es kann nicht erkannt werden, bevor nicht Denkprocesse durchgeführt worden sind, welche jenen quantitativen Beziehungen entsprechen, wie sie durch „ändert sich proportional mit“ und „multiplicirt mit“ angedeutet werden; ja das Gesetz kann nicht erkannt werden, bevor nicht die Bewusstseinszustände, welche Zeit und Raum symbolisiren, so coordinirt sind, dass sie ein Symbol der Geschwindigkeit geben; bevor nicht ferner die Bewusstseinszustände, welche Geschwindigkeit und Gewicht symbolisiren, so coordinirt sind, dass sie ein Symbol der Bewegungsgrösse geben, noch auch bevor diese drei abermals entsprechend jenen Gesetzen der Beziehung coordinirt sind, welche durch „ändert sich proportional mit“ und „multiplicirt mit“ angedeutet werden. Mit andern Worten, jedes Attribut, das mit Nothwendigkeit in die Erscheinung eintritt, muss seinen inneren

Digitized by Google

Repräsentanten haben und die einzelnen Gesetze der Abhängigkeit dieser Attribute von einander müssen ein jedes wieder durch eine constante Beziehung zwischen ihren Repräsentanten repräsentirt sein.

Diese Thatsachen setzen die allgemeine Lehre, welche schon in den vorhergehenden Capiteln von verschiedenen Seiten dargelegt wurde, in noch helleres Licht. Dass eben in jenen höchsten Kundgebungen des Lebens, welche durch die Cultur der Civilisation hervorgebracht werden — in jenen quantitativen Voraussagungen, welche eine so intensive Lebensthätigkeit voraussetzen, während sie selbst so ausserordentlich zur Selbsterhaltung dienen, indem sie Handel und Künste fördern — dass hierin jene weitgehende und vollkommene Coordinirung innerer Beziehungen als Symbole von äusseren Beziehungen ihren höchsten Grad erreicht, mag uns wohl als abschliessende Erläuterung der Wahrheiten dienen, dass das Leben in der Aufrechterhaltung eines Zusammenhanges zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt besteht und dass der Grad des Lebens entsprechend dem Grade des Zusammenhangs variirt. Die zahlreichen Beweise, welche früher dafür gegeben wurden, dass das Leben und der Zusammenhang Hand in Hand mit einander fortschreiten, werden doppelt beweiskräftig, da wir nun gefunden haben, dass beide zusammen ihren Höhepunkt erreichen.

X. Capitel.

Die Integration der Zusammenhänge.

§. 169.

Es gibt aber noch einen anderen Gesichtspunkt, von welchem aus die Lebenserscheinungen betrachtet werden müssen. Wir haben zu untersuchen, wie aus der Coordinirung die Integration hervorgeht. Zusammengesetzte Eindrücke sowohl wie die durch dieselben geleiteten zusammengesetzten Bewegungen kommen in ihren äusseren Charakteren den einfachen Eindrücken und einfachen Bewegungen beständig näher. Die coordinirten Elemente jedes einzelnen Reizes oder jedes einzelnen Actes streben fortwährend einer Vereinigung

Digitized by Google

zu und lassen sich in der That schliesslich nicht mehr durch Analyse von einander unterscheiden. Zugleich wird auch der Zusammenhang zwischen Reiz und Act immer inniger, so dass sie am Ende nur als zwei Seiten einer und derselben Veränderung erscheinen.

Nur vermöge dieses Gesetzes werden überhaupt die höheren Arten des Zusammenhanges möglich. Ohne dasselbe könnten complicirte Eindrücke gar nicht mit der erforderlichen Geschwindigkeit complicirte Thätigkeiten hervorrufen und es wäre ja auch nicht Zeit genug für jene unglaubliche Mannichfaltigkeit der Anpassungen, welche das entwickelte Leben darbietet. Wenn die beiden organischen Veränderungen, welche Empfindung und Bewegung ausmachen, bei den höheren Geschöpfen nicht mit viel grösserer Geschwindigkeit abliefen, als z. B. bei der Schnecke das Zurückziehen in ihr Haus auf eine Berührung ihres Fühlers folgt, so wären offenbar alle jene Zusammenhänge mit der Aussenwelt, welche auch nur irgend welche Raschheit der Anpassung erfordern, durchaus unausführbar. Wenn ein ähnlicher Zeitraum, wie er verstreicht von dem Augenblick an, wo ein kleines Kind ein fremdes Gesicht erblickt, bis zu dem Augenblick, wo es in Schreien ausbricht (ein Zeitraum, welcher durch die Coordinirung der einzelnen Gesichtseindrücke in Anspruch genommen wurde) auch bei den Wahrnehmungen der Erwachsenen nothwendig wäre — wenn nicht zusammengesetzte Erkenntnisse und die durch dieselben veranlassten geeigneten Handlungen in unvergleichlich viel kürzeren Zeiten gebildet würden, so müsste das menschliche Leben einfach aufhören.

Die Nothwendigkeit einer solchen fortschreitenden Integration wird am besten verständlich werden, wenn wir die Empfindung als Symbol und die Wahrnehmung als die Erklärung von Gruppen von Symbolen betrachten und nun zusehen, was mit Wortsymbolen und den ihnen zu Grunde liegenden Bedeutungen geschieht. Wo der Verstand nur erst wenig entwickelt ist, da dient dem Organismus eine einzige Empfindung, wie z. B. der Geruch, als Anzeichen der combinirten Attribute, mit welchen ein solcher Geruch verknüpft ist, und ebenso wird in der unentwickelten Sprache ein einfacher Laut verwendet, um eine complicirte Idee anzudeuten. In beiden Fällen erfüllt dieses System seinen Zweck innerhalb enger Grenzen ganz gut. Allein eine weitere Zunahme in der Zahl der Zusammenhänge erfordert ein anderes System. Durch den Geruch lassen sich nur wenige Gegenstände unterscheiden, viele sind ja

Digitized by Google

ganz geruchlos. Einfache Laute und Zeichen genügen nicht, um eine irgend erhebliche Mannichfaltigkeit von Ideen wiederzugeben. Daher müssen im einen wie im andern Falle zusammengesetzte Symbole in Gebrauch kommen, bevor eine bedeutende Vermehrung der Zusammenhänge möglich wird. Dinge, welche des Geruchs entbehren, und Dinge, die gleichen Geruch haben, lassen sich in Unterclassen eintheilen, wenn auch die Eindrücke der Farbe und der Grösse neben denen des Geruches wahrgenommen werden. Und sind einmal die einfachen Laute durch Articulation in endloser Weise abgeändert und einfache Zeichen durch zusammengesetzte Zeichen ersetzt, so wird es möglich, mit Worten eine Unendlichkeit von Gegenständen, Handlungen, Eigenschaften u. s. w. anzudeuten. Unter welchen Bedingungen aber allein wird diese kunstreichere Sprache nützlich? — oder um unsere Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Abtheilung des Gegenstandes zu lenken: was ist erforderlich, damit zusammengesetzte geschriebene Zeichen die einfachen geschriebenen Zeichen ersetzen können? Es ist dazu nöthig, dass die einzelnen Elemente jedes zusammengesetzten Zeichens so wirksam coördinirt, so rasch im Wahrnehmungsact vereinigt, d. h. so sehr integrirt werden, dass sie thatsächlich in eins zusammenfliessen. Müsste man die Buchstaben, welche jedes einzelne Wort zusammensetzen, einzeln erkennen, wie es das Kind thut, wenn es lesen lernt, so würde das System von geringem oder gar keinem Nutzen sein. Wenn dasselbe auch im stande wäre, mit Genauigkeit alle in der Sprache vorkommenden Articulationen auszudrücken, so könnte es sich doch nie mit dem begrenzten System einfacher Zeichen messen, falls es in seiner Anwendung so lästig bliebe. Dasselbe gilt nun auch von der ursprünglichen Sprache der Wahrnehmung. Wenn die verschiedenen Farben, die Grösse, Gestalt, Bewegung, Richtung und Entfernung eines Objectes nach einander von einem dieselben wahrnehmenden Geschöpfe identificirt werden müssten — wenn man die Gegenstände gleichsam so sorgfältig zu buchstabiren hätte, so würde diese Methode der Erkennung durch combinirte Empfindungen hinsichtlich ihres Nutzens der Methode der Erkennung durch einfache Wahrnehmungen weit nachstehen. Trotz ihres Vermögens, Alles zu umfassen, würde sie doch in ihrer Anwendung viel zu langsam sein, um den Erfordernissen zu genügen. In beiden Fällen wird jedoch diese Schwierigkeit durch fortschreitende Integration der das Ganze aufbauenden Zusammenhänge gehoben, indem die zusammengesetzten Zeichen

Digitized by Google

thatsächlich auf einfache reducirt werden. Ein aus einem Dutzend Buchstaben bestehendes Wort wird schliesslich ebenso rasch erkannt wie ein einziger Buchstabe. Die Summe von Eindrücken, welche sich in der Wahrnehmung eines Wagens zusammendrängen, nimmt augenscheinlich nicht mehr Zeit in Anspruch, als es bedarf, um einen einzelnen Ton oder einen einzelnen Geschmack aufzunehmen und zu verstehen. Und dadurch ergibt sich denn ein unmessbarer Gewinn in der Specialität der Zusammenhänge ohne Verlust an Schnelligkeit. Überblicken wir rasch die Resultate derselben.

§. 170.

Es wäre überflüssig, bei der scheinbaren Gleichzeitigkeit zu verweilen, mit welcher die zahlreichen Gesichtsempfindungen, die uns ein Object darbietet, jene Ideen von fühlbarer Ausdehnung, von Widerstand, von bestimmter Beschaffenheit u. s. w. wachrufen, welche durch die Erfahrung innig mit jenen verknüpft worden sind: die ganze Gruppe der Wahrnehmungen und der aus diesen gezogenen Folgerungen scheint in der That nur einen einzigen Bewusstseinszustand auszumachen. Ebenso bedarf es nichts weiter als eines Hinweises auf die ausserordentliche Genauigkeit, mit welcher die complicirtesten Gruppen solcher Symbole augenblicklich von nahezu identischen Gruppen unterschieden werden, wie sich dies z. B. in unserer Fähigkeit zeigt, mit einem Blick eine bestimmte Person und sogar ihren momentanen geistigen Zustand zu erkennen. Um jedoch eine lebhafte Vorstellung von der Art und Weise zu geben, wie diese Integration der Zusammenhänge den Wahrnehmungen zu Hilfe kommt, wird es gut sein, ein specielles Experiment zu beschreiben, welches diese ausserordentliche Stärke und Schnelligkeit des Processes zu veranschaulichen geeignet ist.

Wir schätzen die Entfernung nach wenigstens drei verschiedenen Anzeichen ab. Ist uns der beobachtete Gegenstand bekannt, so hilft uns der von ihm eingenommene Gesichtswinkel oder vielmehr der Raum, den sein Bild auf der Netzhaut einnimmt, bei der Schätzung. Die eigenthümlichen Anpassungen des Focus, welche das Auge vornehmen muss, um ein deutliches Bild zu bekommen, und welche von bestimmten Muskelempfindungen begleitet sind, tragen gleichfalls dazu bei. Und als dritter Factor wirken die Muskelempfindungen mit, welche die erforderliche Convergenz der Sehaxen begleiten. Beim gewöhnlichen Sehen stimmen nun diese drei

Digitized by Google

Anzeichen in der Regel mit einander überein. Allein durch jenes sinnreiche Instrument, das Professor WHEATSTONE erfunden hat — das Pseudoskop — kann man die letzteren beiden in Widerspruch mit einander bringen. Da die Muskelthätigkeiten, durch welche die Sehaxen angepasst werden, stärker hervortreten und von stärkeren Empfindungen begleitet sind, so geben sie den Ausschlag beim schliesslichen Resultat, und so kommt es, dass, wenn man durch das Pseudoskop blickt, ein convexer Gegenstand concav und ein concaver convex erscheint. Durch eine bestimmte Änderung jedoch, vermöge deren man nämlich zu dem von der Focalanpassung stammenden Zeugniss noch einen weiteren Beweis hinzufügt, lässt sich der Ausspruch des Bewusstseins plötzlich in sein Gegentheil verkehren. Wenn man die innere Seite einer Tasse betrachtet und sich über ihre scheinbar convexe Form gewundert hat, so braucht man dieselbe nur langsam nach der Seite zu drehen, so dass allmählich auch die Aussenseite zu Gesicht kommt und die Öffnung immer mehr elliptisch wird, um bald zu einem Zeitpunkt zu gelangen, wo die Wahrnehmung sich plötzlich verändert und die Tasse in ihrer gewöhnlichen Form aufgefasst wird. Was wir hier nun als besonders bemerkenswerth hervorzuheben haben, ist die Unmöglichkeit irgend eines in der Mitte liegenden oder zweifelnden Urtheils. Ungeachtet des Widerstreites der Aussagen findet doch, mit Ausnahme des Augenblicks der Umänderung, eine ganz bestimmte Wahrnehmung entweder der Concavität oder der Convexität statt. Die Wahrnehmung ist nicht im geringsten unvollkommen oder dunkel, sondern durchaus bestimmt. Indem die vorwiegenden Eindrücke auch alle jene anderen Eindrücke nach sich ziehen, mit denen sie gewöhnlich verbunden sind, bringen sie dieselbe Wirkung hervor, als ob auch diese anderen Eindrücke thatsächlich erfahren worden wären, trotzdem in Wirklichkeit gerade das Gegentheil davon der Fall war. Die coordinirten Empfindungen haben sich so innig integrirt, dass kein irgend erheblicher Theil der ganzen Gruppe im Bewusstsein gegenwärtig sein kann, ohne dass sich sofort die ganze Gruppe darböte.

Diese Integration findet aber auch bei den ausübenden Processen ebensowohl wie bei den leitenden Processen statt. Eine lange in Übung gewesene Combination von Muskelthätigkeiten wird schliesslich nahezu unzerlegbar. Die Eigenheiten des Ganges, der Haltung, der Handbewegungen, welche Kinder so leicht annehmen und die man ihnen so schwer wieder abgewöhnen kann, liefern uns

Digitized by Google

ein Beispiel davon. Ein anderes Beispiel ist das Stottern, welches bekanntlich oft aus blosser Nachahmungssucht beginnt, dann aber, wenn es sich einmal festgesetzt hat, nahezu unheilbar wird. Dasselbe gilt von den Eigenthümlichkeiten der Handschrift. Die Bewegungen der Finger haben sich durch jahrelange Übung in eigenthümlicher Weise coordinirt und lassen sich nun blos noch mit einem erheblichen Aufwand von Anstrengung, dem nur Wenige gewachsen sind, in anderer Weise coordiniren. Obgleich man die Finger, indem man sie langsam und mit Aufmerksamkeit bewegt, dazu bringen kann, anders geformte Buchstaben zu zeichnen, so nehmen diese doch, sobald nur die Aufmerksamkeit etwas nachlässt und die gewöhnliche Geschwindigkeit des Schreibens wieder eintritt, sogleich ihren alten Charakter an. In ähnlicher Weise nähern sich in jeder Handfertigkeit ganze Ketten von beständig wiederholten Muskelthätigkeiten, so complicirt dieselben auch sein mögen, zuletzt hinsichtlich ihrer Schnelligkeit und der Leichtigkeit ihrer Ausführung immer mehr einfachen Bewegungen an; zu gleicher Zeit hören sie aber auch auf, einer abgeänderten Anpassung fähig zu sein — sie streben mehr und mehr dahin, einander gegenseitig auf automatische Weise zu erzeugen — sie werden untrennbar — sie integriren sich.

Ähnliche Integrationen finden nun auch statt zwischen Erkenntnissen und den von ihnen geleiteten Handlungen. Bei dem Kinde, welches gehen oder einen in der Nähe befindlichen Gegenstand ergreifen oder ein Wort aussprechen lernt, beobachten wir eine willkürliche und bewusste Modification der Bewegungen, welche noch den Empfindungen gehorchen. In spätern Jahren aber pflegen die mannichfachen Muskelanpassungen, durch welche unsere Absichten in jeder Minute erfüllt werden, meist augenblicklich und ohne Beaufsichtigung von seiten des Verstandes dem Willen zu folgen. Während die Näherin eifrig ihr Gespräch fortsetzt, macht sie doch Stich für Stich vermöge einer Coordinirung von Empfindungen und Thätigkeiten, die nahezu instinctiv geworden ist. Sind wir tief in Gedanken versunken oder „geistesabwesend", wie man zu sagen pflegt, so kann das Auftreten bestimmter Wahrnehmungen oft unbewusst die denselben entsprechenden Handlungen nach sich ziehen, was manchmal zu komischen Situationen führt. Wenn wir plötzlich nach der Seite herumfahren, weil dicht bei uns ein lautes Geräusch hörbar wurde, oder wenn wir die Arme ausstrecken, um

Digitized by Google

beim Ausgleiten das Gleichgewicht wieder zu gewinnen, so zeigen wir damit nur, wie die leitenden und die ausübenden Processe, die ursprünglich ganz von einander gesondert waren, sich derart mit einander vereinigen, dass der eine nicht blos augenblicklich und ohne Mitwirkung des Willens, sondern oft sogar ohne die Möglichkeit einer Verhinderung desselben auf den anderen folgt. Selbst wo die Eindrücke und Bewegungen beide ausserordentlich complicirter Natur sind, lässt sich das Gesetz noch verfolgen, so z. B. bei den Kunststücken eines geschickten Billardspielers. Bei jedem seiner Stösse sehen wir die relativen Lageverhältnisse der drei Bälle zu einander, zu den Banden und zu den Taschen sämmtlich zu einem complicirten Gesichtseindruck vereinigt und mit der grössten Bestimmtheit coordinirt. Wir sehen die Richtung der Queue, ihren Ansatz an den Ball, die Stärke des Anstosses und die Art des Stosses sämmtlich genau so modificirt, dass sie den Erfordernissen entsprechen, und wir sehen, dass diese verwickelten Eindrücke durch lange Gewohnheit sich so mit der verwickelten Handlung vereinigt haben, dass die eine beinah mechanisch auf die andere folgt. Es bedarf keinerlei Überlegung oder Berechnung, ja eine solche ist nicht einmal zulässig, denn es ist notorisch, dass bei Geschicklichkeitsspielen jede längere Überlegung oder active Mitwirkung von seiten der höheren Geistesfähigkeiten fast unvermeidlich ein Misslingen nach sich zieht. Die unmittelbare Leitung, welche sich zwischen den einzelnen Empfindungen und den einzelnen Bewegungen hergestellt hat, muss freies Spiel haben, und der Erfolg wird um so sicherer, je vollständiger durch fortwährende Coordination die combinirten Veränderungen praktisch zu einer einzigen Veränderung verschmolzen sind.

In allen diesen Fällen können wir beobachten, wie jener automatische Charakter, der sich schon bei den einfachen Zusammenhängen niederer Geschöpfe zeigt, allmählich auch von immer complicirteren Zusammenhängen angenommen wird, — wie jene Integration, für welche die reflectorischen und rein instinctiven Zusammenhänge ein vollkommenes Beispiel bieten, theilweise auch durch alle höheren Zusammenhänge veranschaulicht wird.

§. 171.

Das Gesetz findet aber nicht blos auf die Bestandtheile der unmittelbaren Wahrnehmung, auf die Elemente zusammengesetzter

Digitized by Google

Bewegungen und auf die Combination der beiden mit einander Anwendung, sondern auch sogar auf die höchsten Erkenntnissprocesse. Selbst die verwickeltsten wissenschaftlichen Vorstellungen lassen dies ebensogut erkennen wie die Leistungen der Handfertigkeit. Denn wenn wir eine Verallgemeinerung aufstellen, so geschieht in Wirklichkeit nichts anderes, als dass wir die verschiedenen gesonderten Erkenntnisse, welche die Verallgemeinerung umschliesst, mit einander integriren — dass wir sie zu einer einfachen Erkenntniss verschmelzen. Nachdem im Geist eine Anhäufung von Thatsachen stattgefunden hat, welche eine gewisse Wesensgemeinschaft darbieten (von Thatsachen, deren wir uns anfänglich als isolirter Thatsachen erinnern, die aber später durch die Erfahrung als solche von gewisser Ähnlichkeit zusammengefasst werden), tritt dann plötzlich, vielleicht beim Aufsuchen irgend eines typischen Beispieles, die Erkenntniss einer Beziehung der Gleichzeitigkeit oder Folge ein, welche der ganzen Gruppe gemeinsam ist. Die einzelnen Thatsachen, bis dahin lose zusammengehäuft, krystallisiren auf einmal zu einer allgemeinen Thatsache zusammen — sie werden integrirt.

Der Vorgang, durch welchen dieses Resultat erzielt wird, ist derselbe in diesen höchsten sowohl wie in den einfachsten Fällen. Fortwährende Wiederholung von Erfahrungen, in denen stets zwei bestimmte Empfindungen vereinigt, stets zwei bestimmte Muskelzusammenziehungen gleichzeitig ausgeführt oder eine bestimmte Wahrnehmung gleichförmig von einer besonderen Bewegung begleitet wird, führt endlich zu der grösseren oder geringeren Integration der einzelnen Veränderungen; und ebenso bringt fortwährende Wiederholung jener complicirten Erfahrungen, welche, obgleich auf den ersten Blick einander unähnlich, doch sämmtlich die gleiche fundamentale Beziehung der Gleichzeitigkeit oder Folge aufweisen, schliesslich im Denken eine Vereinigung zwischen den Elementen dieser Beziehung zu stande und durch fortgesetzte Erfahrungen dieser Art wird diese Vereinigung noch mehr befestigt.

Es wird ohne weitere Beispiele einleuchten, dass dasselbe auch für die Verallgemeinerung von Verallgemeinerungen gilt. Die Integration der Zusammenhänge lässt sich eben von den einfachsten bis hinauf zu den verwickeltsten Geistesprocessen verfolgen. Und bei den letzteren so gut wie bei den ersteren besteht die Wirkung darin, dass die leitenden und ausübenden Thätigkeiten vereinfacht und dadurch jene Anpassungen ermöglicht werden, welche sonst wegen

Digitized by Google

der zu langsamen Aufeinanderfolge der dazu gehörigen Processe misslingen würden. Denn ebenso wie die Wahrnehmung eines complicirten Gegenstandes in der Regel ganz nutzlos wäre, wenn der Wahrnehmende die einzelnen Empfindungen dabei gleichsam herauszubuchstabiren hätte, so würde auch eine Reihe von zusammengesetzten Erfahrungen, welche zu einer Verallgemeinerung verkörpert uns werthvolle Dienste leistet, von geringem oder gar keinem Nutzen sein, wenn wir uns jedes Gliedes der Reihe gesondert erinnern müssten, bevor die leitende Erkenntniss aufgestellt werden könnte.

§. 172.

Diese stufenweise Vereinigung der Elemente jeder inneren Veränderung, vermöge deren der Organismus seine Handlungen einer äusseren Gleichzeitigkeit oder Folge anpasst, hat sich dann gemeinsam mit den früher behandelten Eigenthümlichkeiten des Fortschritts der Zusammenhänge ganz besonders im Laufe der menschlichen Entwicklung reichlich entfaltet. Fortschritt in der Integration war stets eine nothwendige Begleiterscheinung des Fortschritts in der Specialität und Complicirtheit, da ohne denselben keine in höherem Grade speciellen und complicirten Zusammenhänge erreicht werden konnten, und daher musste auch die Civilisation in dem Maasse, wie sie die letztere Erscheinung darbot, auch die erstere aufweisen. Nachdem wir für die eine zahlreiche Beispiele gegeben, wäre es überflüssig, dies auch für die andere zu thun. Ebenso waren grössere Dauer und höherer Grad des Lebens, da sie durch grössere Complicirtheit und Specialität des Zusammenhanges bedingt sind, immer auch begleitet von jener innigeren Integration, welche sie erst möglich gemacht haben.

Digitized by Google

XI. Capitel.

Die Zusammenhänge in ihrer Gesammtheit.

§. 173.

So finden wir denn allerwärts die im Anfang ausgesprochene Wahrheit bestätigt, dass die Zusammenhänge zwischen den Lebensthätigkeiten unmittelbar oder mittelbar den Verbindungen zwischen Vorgängen in der Umgebung entsprechen. Die Methode, durch welche wir die fundamentale Thatsache aufsuchten, auf die wir eine synthetische Psychologie begründen könnten, hat sich durch ihre Resultate gerechtfertigt. Indem wir die Erscheinungen des geistigen Lebens mit den am nächsten damit verwandten Erscheinungen — mit denen des körperlichen Lebens — verglichen und untersuchten, was beiden Gruppen gemeinsam ist, gelangten wir zu einer Verallgemeinerung, welche bei näherer Prüfung erkennen lässt, dass sie den wesentlichen Charakter aller Geistesthätigkeiten mit ausdrückt. Es zeigt sich, dass der Verstand, von jeder beliebigen Seite betrachtet, aus der Herstellung von Zusammenhängen zwischen Beziehungen im Organismus und Beziehungen in der Aussenwelt besteht; und die gesammte Entwicklung des Verstandes lässt sich daher formuliren als Fortschritt solcher Zusammenhänge im Raum, in der Zeit, in Specialität, in Allgemeinheit, in Complicirtheit.

Wie schon mehrfach angedeutet wurde, sind diese verschiedenen Richtungen, in welchen sich der Fortschritt des Zusammenhanges kundgibt, nur ebensoviele verschiedene Ansichten eines und desselben Processes. Das weite Gebiet der Erscheinungen, das wir aus praktischen Gründen in verschiedene Kategorien vertheilt betrachtet haben, bildet in Wirklichkeit nur eine allgemeine, fortwährende und untrennbare Entwicklung. Indem sie gleichzeitig vor sich gehen, haben die verschiedenen oben beschriebenen Arten des Fortschritts einander erst gegenseitig möglich gemacht. Jede Art des Fortschritts hat dem Fortschritt anderer Arten den Weg eröffnet und diese wieder wirken in gleicher Weise auf die erstere zurück. Jeder einzelne fördert alle andern und diese fördern wieder den einzelnen. Nicht allein ist die Ausdehnung des Zusammenhanges in der Zeit anfänglich nur vermöge gleichzeitiger Ausdehnung des-

Digitized by Google

selben im Raum möglich gemacht, sondern anderseits wird auch schliesslich, wie z. B. bei den Untersuchungen der Astronomen, die weiteste Ausdehnung des Zusammenhanges im Raum nur erreicht durch Ausdehnung desselben in der Zeit. Nicht allein bedingt Fortschritt des Zusammenhanges in der Zeit und im Raume eine Steigerung desselben in der Specialität, sondern es gibt auch jene ungemeine Zunahme in der Specialität, wie sie im Verfertigen von Fernröhren und Chronometern vorliegt, einen neuen Anstoss zum Fortschritt des Zusammenhanges in der Zeit und im Raume. Auf der einen Seite fällt jene grössere Complicirtheit des Zusammenhanges, wie sie in der Unterscheidung zwischen Objecten, welche zahlreiche Attribute gemeinsam haben, zum Ausdruck kommt, mit einem Fortschritt in seiner Specialität zusammen, und auf der andern Seite ist der Fortschritt in der Specialität eben dasjenige, ohne welches eine grössere Complicirtheit des Zusammenhanges nicht erreichbar wäre. Während durch den Fortschritt des Zusammenhanges zwischen immer höheren Allgemeinheiten die Bahn für immer complicirtere und speciellere Zusammenhänge eröffnet wird, sind es anderseits wieder die angesammelten Erfahrungen von solchen complicirteren und specielleren Zusammenhängen, welche den Fortschritt des Zusammenhanges zu noch höheren Verallgemeinerungen ermöglichen.

An beiden Extremen der Entwicklung lässt sich dieser Consensus zwischen den verschiedenen Ordnungen des Zusammenhanges deutlich verfolgen; je weiter aber die Entwicklung fortschreitet, desto inniger wird auch dieser Consensus. Wenn wir die Resultate der Vervollkommnung des Sehvermögens bei irgend einem niederen Thiere betrachten, so sehen wir, dass dadurch nicht blos ein weiterer Gesichtskreis zu stande kommt und damit der Zusammenhang im Raum erweitert wird, dass ferner nicht blos eine frühere Wahrnehmung einer sich annähernden Beute oder eines Feindes ermöglicht und damit der Zusammenhang in der Zeit ausgedehnt wird, sondern dass dadurch auch ein grösseres Unterscheidungsvermögen zwischen nahegelegenen Gegenständen ausgebildet und so neue Zusammenhänge von höherer Specialität hervorgebracht werden. Oder wenn wir beobachten, was bei dem Manne der Wissenschaft stattfindet, welcher eine neue innere Beziehung in Anpassung an gewisse neue äussere Beziehungen zu stande bringt — z. B. die Beziehungen zwischen einem elektrischen Strom und der Magnetisirung

Digitized by Google

des Eisens — so sehen wir, dass die Entdeckung einerseits ein Fortschritt in der Specialität des Zusammenhanges ist, zugleich aber unmittelbar zu einer Mannichfaltigkeit von Fortschritten in allen übrigen Arten des Zusammenhanges führt. Sie ermöglicht Allgemeinheiten und Specialitäten des Zusammenhanges mit den Erscheinungen des Erdmagnetismus. Durch das Galvanometer führt sie zu sowohl allgemeinen als speciellen Anpassungen zwischen inneren Beziehungen und jenen äusseren Beziehungen, welche zwischen elektrischen Erscheinungen verschiedenster Art stattfinden. Auf gleiche Weise bewirkt sie dasselbe hinsichtlich eines weiten Gebietes von chemischen Erscheinungen. Ebenso bringt sie auch eine ganze Reihe von thermischen Erscheinungen in diesen Gesichtskreis. Durch Vermittlung des elektrischen Telegraphen, welcher gleichfalls hieraus hervorgegangen ist, macht sie zahllose specielle Zusammenhänge zwischen den Thätigkeiten des Menschen und den an den entferntesten Stellen der Erdoberfläche ablaufenden Veränderungen möglich. Sie befähigt den Astronomen, die relative Länge und Breite seines Beobachtungsstandpunktes mit der grössten Genauigkeit zu bestimmen, und indem sie ihm vervollkommnete Mittel zur Beobachtung des Meridiandurchganges in die Hand gibt, verschafft sie ihm zugleich auch bessere Grundlagen zur Beobachtung der Entfernungen und Bewegungen der Sterne, zur Bestimmung des Baues unseres Sternensystems, zur Ermittlung der Bewegung unserer Sonne durch den Raum. Dies sind nur einige unter vielen Richtungen, nach welchen ein einziger Fortschritt auch Fortschritte aller andern Arten und in jeder beliebigen Richtung erleichtert hat; und in geringerem oder höherem Grade gilt dasselbe auch für jeden andern Fortschritt.

Von den niedrigsten Lebensformen an bis hinauf zu den höchsten erkennen wir also in der zunehmenden Anpassung innerer an äussere Beziehungen nur eine untheilbare Progression. Gerade wie aus dem gleichförmigen Gewebe, mit welchem jeder Organismus sein Dasein beginnt, durch fortwährende Differenzirung und Integration eine Summe von Organen entsteht, welche ein jedes seine besondere Function ausüben, aber doch gegenseitig von einander abhängig bleiben oder vielmehr in immer innigere gegenseitige Abhängigkeit gelangen, so beginnt auch der Zusammenhang zwischen den innerhalb des Organismus und den ausserhalb desselben stattfindenden Thätigkeiten mit irgend einem einfachen gleichförmigen Zusammen-

Digitized by Google

hang; allmählich differenzirt er sich in verschiedene Arten des Zusammenhanges, welche, obgleich sie sich immer mehr und mehr zertheilen, doch eine Wechselseitigkeit der Unterstützung beibehalten, die zugleich immer inniger wird. Diese beiden Arten des Fortschrittes sind in Wirklichkeit nur Theile eines und desselben Fortschritts. Ohne besonders hervorzuheben, dass das ursprüngliche Gewebe schon die verschiedenen Formen der Reizbarkeit kundgibt, aus welchen die einzelnen Sinne entstehen, und dass die Sinnesorgane gleich allen übrigen Organen nur durch Differenzirung dieses ursprünglichen Gewebes sich ausbilden — ohne besonders hervorzuheben, dass die durch diese Sinne empfangenen Eindrücke das Rohmaterial des Verstandes bilden, der nur durch Combination derselben überhaupt entsteht und daher auch ihrem Entwicklungsgesetz unterworfen sein muss — ohne besonders hervorzuheben, dass der Verstand gleichen Schrittes mit dem Fortschreiten des Nervensystems sich ausbildet und dass dieses wieder dasselbe Entwicklungsgesetz hat wie die übrigen Systeme — ohne alle diese Thatsachen besonders hervorheben zu wollen, ist es schon einleuchtend genug, dass der Fortschritt der Organisation und der Fortschritt des Zusammenhanges zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt nur zwei verschiedene Seiten der Entwicklung des Lebens im allgemeinen sind und dass sie also gar nicht anders als mit einander harmoniren können. In dieser Organisation der Erfahrungen, welche den sich entwickelnden Verstand ausmacht, muss dieselbe Continuität, dieselbe fortschreitende Theilung der Functionen, dieselbe gegenseitige Abhängigkeit und derselbe stets fortschreitende Consensus stattfinden, welche die physische Organisation charakterisiren.

§. 174.

Dass der Verstand weder bestimmte Abstufungen besitzt, noch aus einzelnen Vermögen besteht, die wirklich von einander unabhängig wären, sondern dass seine höchsten Kundgebungen nur die Folgen einer Complication sind, welche durch unmerkliche Abstufungen aus den einfachsten Elementen hervorgeht, ist eine Folgerung, die sich uns ebenso unvermeidlich aufdrängt, wenn wir nun von den Eigenthümlichkeiten des Organismus zu denjenigen der Aussenwelt übergehen. Jeder Verstandesact ist seinem Wesen nach eine Anpassung von inneren an äussere Beziehungen und schon daraus ergibt sich, dass, wie im Fortschreiten dieser Anpassung die

Digitized by Google

äusseren Beziehungen an Zahl, Complicirtheit und Ungleichartigkeit in unmerklichen Graden zunehmen, so auch keine bestimmten Grenzlinien zwischen den successiven Phasen des Verstandes gezogen werden können. Der Raum, über welchen sich der Zusammenhang allmählich erstreckt, hat keine bestimmte Grenze, bis zu welcher eine besondere Art des Geistes noch zulänglich ist, jenseits welcher aber eine andere Art nöthig wird. Es lässt sich niemals genau das Maximum der Zeit angeben, bis zu welchem die Thätigkeiten durch eine bestimmte Art von leitenden Principien angepasst werden können. Es ist unmöglich, unter den Specialitäten der äusseren Erscheinungen diejenigen festzustellen, welche vermöge einer bestimmten Seite der Geistesfähigkeiten erreicht, aber nicht überschritten werden können. Ebenso wie die uns umgebenden Gegenstände und Vorgänge in unmerklichen Abstufungen zu immer höherer und höherer Complicirtheit sich erheben, ist es auch unmöglich, zwischen ihnen eine Linie zu ziehen, bis zu welcher eine angenommene Art von Verstandesprocessen aufzusteigen, über welche dieselbe aber nicht hinauszugehen vermöchte.

Es können daher offenbar auch die in den philosophischen Betrachtungen über den Geist gebräuchlichen Eintheilungen nur oberflächlich richtig sein. Instinct, Vernunft, Wahrnehmung, Vorstellung, Gedächtniss, Einbildung, Wille u. s. w. müssen entweder nur als conventionelle Gruppirungen der Zusammenhänge selbst oder als einzelne Abtheilungen der Thätigkeiten, welche zur Herstellung der Zusammenhänge dienen, betrachtet werden. So verschiedenartig sie auch sein mögen, diese verschiedenen Arten des Verstandes können doch nichts anderes sein als entweder besondere Mittel und Wege, wodurch die Anpassung innerer an äussere Beziehungen erreicht wird, oder besondere Partien dieses Anpassungsprocesses.

Dass es gewisse Unterschiede zwischen den so bezeichneten Gruppen von Erscheinungen gibt, ist zweifellos richtig, allein wenn man sie nach ihren wesentlichen Eigenschaften untersucht, so zeigt sich, dass einige derselben ebenso mit einander zusammenfliessen wie die Äste eines Baumes in den gemeinsamen Stamm und dass die übrigen nur die verschiedenen Bestandtheile darstellen, aus denen der eine oder andere Ast sich aufbaut.

Digitized by Google

§. 175.

Hier eröffnet sich uns also ein ganz neues Untersuchungsgebiet. Nachdem wir gefunden, dass sämmtliche Erscheinungen der Psychologie unter diese Formel gehören, welche dieselben mit denjenigen der Physiologie vereinigt, haben wir nun zu untersuchen, was die eine Gruppe von der anderen unterscheidet. Wir kamen zu dem Ergebniss, dass wir „die Erfordernisse einer klaren Dar„stellung am besten erfüllen könnten, indem wir zunächst die geistige „Entwicklung so darstellten, wie sie sich in der allgemeinsten Form „auffassen lässt, um nachher erst diese Vorstellung zu specialisiren" (§. 130). Einer dieser Schritte ist nun in den vorhergehenden Capiteln gethan worden, welche uns die psychologischen Wahrheiten von ihrer allgemeinsten Seite als biologische Wahrheiten vorführten. Wir haben nun den nächsten Schritt zu thun, indem wir die psychologischen Wahrheiten von der sie besonders unterscheidenden Seite betrachten.

Denn wie schon in §§. 54 und 55 nachgewiesen wurde, ist die objective Psychologie, obgleich sie mit einer bestimmten Classe von Lebensthätigkeiten sich befasst und daher in das Gebiet der Biologie fällt, wenn wir diese als die gesammte Wissenschaft vom Leben betrachten, nichtsdestoweniger berechtigt, einen eigenen Wissenschaftszweig zu bilden, der sich deutlich von allen übrigen abgrenzt, gerade ebenso wie die Chemie, obgleich selbst ein Theil der allgemeinen Wissenschaft von der Molecularphysik, doch mit Recht zum Range eines besonderen Wissenschaftszweiges erhoben worden ist, weil sie sich nicht mit der Andersvertheilung von gleichartigen, sondern mit der Andersvertheilung von ungleichartigen Molecülen befasst.

Was nun die Wissenschaft vom psychischen Leben von der Wissenschaft vom physischen Leben unterscheidet, beruht, wie wir finden, auf der ausdrücklichen Kenntnissnahme von den Erscheinungen ausserhalb des Organismus, die sie ebensowohl wie diejenigen innerhalb des Organismus in Rücksicht zieht. Wir sahen, dass wir über die Frage hinausgehen mussten, welche die Physik beschäftigt: was ist der Zusammenhang zwischen zwei Erscheinungen *a* und *b* in der Aussenwelt? — dass wir auch über die Frage hinausgehen mussten, welche die Physiologie beschäftigt: was ist der Zusammenhang zwischen zwei Veränderungen *a* und *b* im Organismus? — und nun erst zu der Frage kamen, welche die Psychologie

Digitized by Google

beschäftigt: was ist der Zusammenhang zwischen diesen beiden Zusammenhängen? Auf welche Weise wird die Beziehung *a* zu *b* im Organismus der Beziehung *a* zu *b* in der Aussenwelt angepasst? Während wir zugestehen oder vielmehr behaupten, dass die Biologie im allgemeinen wohl auch die Existenz von Erscheinungen in der Aussenwelt als durch die Erscheinungen im Organismus gegeben anerkennt, hatten wir doch hervorzuheben, dass diese Anerkennung nur eine stillschweigende ist und dass die grosse Masse der biologischen Untersuchungen ohne Rücksicht auf dieselben durchgeführt wird, während dagegen in der Psychologie die Anerkennung der uns umgebenden Thätigkeiten und Beziehungen ausdrücklich ausgesprochen und von höchster Wichtigkeit ist: — sie wird jeden Augenblick wiederholt und bildet einen nothwendigen Bestandtheil jedes einzelnen Satzes.

Die Unterscheidung, die wir damals in ganz allgemeiner Weise aufstellten, ist nun im Vorhergehenden nach verschiedenen speciellen Richtungen erläutert worden. Denn während wir, um eine möglichst umfassende Vorstellung von den psychologischen Erscheinungen zu erlangen, auf jenen allgemeinsten Standpunkt zurückkehrten und in den vorhergehenden Capiteln dieselben einfach als Lebenserscheinungen ins Auge fassten, welche unter die Definition vom Leben im ganzen fallen, stiessen wir doch auch auf reichliche Beweise dafür, dass sich die Wahrheiten der Psychologie von denjenigen der Physiologie dadurch unterscheiden, dass sie ihren Hauptgegenstand weder in den Beziehungen innerer, noch in denen äusserer Vorgänge zu einander, sondern vielmehr in den Anpassungen der inneren an die äusseren finden. Wirft man noch einen Blick auf diese Capitel zurück, so wird man finden, dass in den ersten beiden, welche von dem rein physischen Leben handelten, wie es sich uns in den Pflanzen und den Thieren vom niedrigsten Typus darbietet, die Aussenwelt in möglichst geringem Grade anerkannt wurde: nur der Theil derselben, welcher den Organismus unmittelbar berührt, brauchte in Betracht gezogen zu werden. In dem Augenblick aber, wo wir uns zu einem Typus von Geschöpfen erhoben, welche bestimmte organische Beziehungen in Anpassung an solche Beziehungen darbieten, deren beide Elemente nicht auf seine Oberfläche unmittelbar einwirken, gingen wir auch zu Anpassungen der psychologischen Art über. Sobald ein auch nur rudimentäres Auge existirt, das im stande ist, einen Eindruck von einem sich bewegenden Gegenstand zu empfangen,

Digitized by Google

welcher mit dem Organismus zusammenzustossen im Begriff ist, und ihm so ermöglicht, eine bestimmte, diesem Vorgang angepasste Bewegung auszuführen, zeigt sich auch die erste Dämmerung derjenigen Handlungen, die wir als verstandesmässig unterscheiden. Sobald der Organismus auch nur ein wenig empfindlich geworden ist gegen ein Schwirren oder eine Schwingung, die sich durch sein Medium fortpflanzt, und er sich in Folge dessen zusammenzieht, um nun in geringerem Grade der Gefahr von seiten der benachbarten Quelle der Störung ausgesetzt zu sein, beobachten wir auch die ersten Anfänge der als psychisches Leben unterschiedenen Form des Lebens. Mit anderen Worten, wo immer die Zusammenhänge irgend welche Ausdehnung im Raum oder in der Zeit, irgend welche Zunahme der Specialität oder der Complicirtheit aufweisen, da finden wir auch, dass die Grenze zwischen physischem und psychischem Leben überschritten worden ist. Insofern sich die Physiologie überhaupt mit den Anpassungen innerer an äussere Thätigkeiten befasst, beschränkt sich dieselbe doch immer auf jene wenigen Erscheinungen, wo die äusseren Thätigkeiten von Agentien ausgehen, die in unmittelbarer Berührung mit dem Organismus stehen: Nahrung, mit Sauerstoff versehenes Medium und alle die Gegenstände, welche bestimmte Wirkungen durch unmittelbare Berührung hervorbringen (wie z. B. die Insecten, welche Blumen befruchten), so dass also für die Psychologie alle übrigen Anpassungen von inneren an äussere Thätigkeiten übrig bleiben. Praktisch genommen also sind die Gebiete der beiden Wissenschaften ebenso bestimmt gegen einander abgegrenzt, wie sich der Organismus durch seine äussere Haut von seiner Umgebung abhebt.

§. 176.

Ganz abgesehen jedoch von den hier wiederholten und lebhaft betonten Betrachtungen macht sich von selbst schon das Bedürfniss nach einer genaueren und bestimmteren Erklärung jener geistigen Entwicklung geltend, welche die vorhergehenden Capitel nur in ihren Grundzügen gezeichnet haben. Die Darstellung der Intelligenz als einer Anpassung innerer an äussere Beziehungen, welche sich allmählich im Raum und in der Zeit ausbreitet, welche immer specieller und complicirter wird und deren Elemente sich immer genauer zusammenordnen und sich immer vollständiger integriren, hat uns eine Vorstellung ergeben, welche offenbar eines weiteren Ausbaues

Digitized by Google

bedarf. Die verschiedenen Abstufungen und Modi des Verstandes, welche unter den Namen Instinct, Gedächtniss, Vernunft, Emotion, Wille u. s. w. bekannt sind, müssen in Ausdrücke dieser Vorstellung übersetzt werden. Wenn, wie oben angenommen wurde, die verschiedenen Grade des Geistes und der ihn zusammensetzenden Vermögen nur verschiedene Phasen des Zusammenhangs und Factoren in diesem Zusammenhang sind, so müssen sie sich auch als solche erklären lassen, und um unsere Beweisführung zu vervollständigen, erscheint es also nöthig, diese Erklärung zu versuchen.

Wir haben demnach jetzt auf eine neue Abtheilung unseres Gegenstandes einzutreten. Indem wir hier die allgemeine Synthese abschliessen und die durch dieselbe entwickelte Grundwahrheit im Gedächtniss behalten, bleibt uns nun die Aufgabe übrig, auf dieses Fundament eine specielle Synthese zu gründen.

Digitized by Google

IV. Theil.

Specielle Synthese.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Capitel.

Die Natur des Verstandes.*

§. 177.

Die beiden grossen Classen der Lebensthätigkeiten, die man als Physiologie und Psychologie bezeichnet, unterscheiden sich im allgemeinen dadurch von einander, dass die eine sowohl gleichzeitige als aufeinanderfolgende, die andere aber nur aufeinanderfolgende Veränderungen umfasst. Die den Hauptgegenstand der Physiologie bildenden Erscheinungen bieten sich uns als eine unermessliche Anzahl von verschiedenen, innig mit einander verbundenen Reihen dar. Diejenigen dagegen, welche den Hauptgegenstand der Psychologie bilden, stellen sich nur als eine einzige Reihe dar. Ein Blick auf die zahlreichen zusammenhängenden Thätigkeiten, welche das Leben des Körpers im allgemeinen ausmachen, lehrt, dass sie synchronisch sind — dass Verdauung, Kreislauf, Athmung, Aussonderung und Absonderung u. s. w. mit all ihren zahlreichen Unterabtheilungen zu gleicher Zeit in gegenseitiger Abhängigkeit von einander ablaufen; und eine kurze innere Betrachtung lässt es einleuchtend erscheinen, dass die das Denken ausmachenden Thätigkeiten nicht gleichzeitig, sondern eine nach der andern stattfinden.

Gleichwohl wird dadurch keine unüberschreitbare Schranke zwischen den beiden Gebieten gezogen. Selbst wenn sich das höchste

* Dieses Capitel und alle folgenden, welche diesen Theil bilden, bleiben dem Wesen nach unverändert wie in der ersten Ausgabe. Die zahlreichen Abänderungen im Ausdruck, Auslassungen von überflüssigen Stellen und gelegentlichen Zusätze von erklärenden Partien beziehen sich blos darauf, dass eine klarere Darstellung der ausgesprochenen Lehren erzielt werden soll; die Lehren selbst sind unverändert geblieben. Ich erwähne dies wegen eines in der Vorrede genügend hervorgehobenen Grundes.

Digitized by Google

psychische Leben auf die angegebene Weise absolut von dem physischen Leben unterscheiden würde, was wir sofort wesentlich zu bezweifeln Anlass finden werden, so würde doch noch unbestritten bleiben, dass das psychische Leben wenigstens in seinen niederen Phasen noch nicht diesen Unterschied zeigt. Der schroffe Gegensatz kommt erst im Verlauf des Fortschrittes des Lebens zum Vorschein. Jene allmähliche Differenzirung und Integration, die wir ebenso in der Entwicklung der organischen Gebilde wie in der Entwicklung des Zusammenhanges zwischen ihren Thätigkeiten und den Vorgängen in der Umgebung erkennen, tritt uns ja auch in der Sonderung dieses Zusammenhanges in seine zwei grossen Abtheilungen entgegen. Während durch diesen Process die verschiedenen untergeordneten Abtheilungen des Zusammenhanges zu stande kommen, hat er auch zugleich zu dieser fundamentalen Scheidung geführt. Wir müssen einige wenige hierauf bezügliche Thatsachen näher ins Auge fassen.

Indem wir die kleinen, durch Wimpern sich bewegenden Thiere übergehen, in welchen sich die Unabhängigkeit der zahlreichen Erregungen und Bewegungen, welche gleichzeitig stattfinden, deutlich offenbart — indem wir auch die Pflanzenthiere übergehen, bei welchen mässige locale Reize auch blos locale Zusammenziehungen hervorrufen, ohne den Organismus als Ganzes zu afficiren — indem wir von allen diesen eines Nervensystems entbehrenden Geschöpfen absehen, wollen wir nun in Betracht ziehen, was eintritt, wenn das Nervensystem eine gewisse Ausbildung erlangt hat.

Bei den sogenannten Strahlthieren, wie z. B. dem Seestern, sind die verschiedenen unter sich gleichen Theile, aus denen sich der Körper zusammensetzt, „mit je einem ganglionären Centrum ver„bunden, welches nur den Functionen seiner eigenen Abtheilung zu „dienen scheint und offenbar nur in geringer Communication mit „den übrigen Centren oder in schwacher Abhängigkeit von den„selben steht.“* Die Folge davon ist, dass alle die elementaren psychischen Veränderungen, welche das Thier überhaupt erkennen lässt, gleichzeitig in den verschiedenen Theilen seines Körpers ablaufen: jeder Theil antwortet selbständig auf die ihn treffenden Eindrücke. Und daraus ergibt sich denn die Thatsache, dass die einzelnen Arme des Seesterns noch lange Zeit, nachdem sie von

* Carpenter's Principles of Comparative Physiology. 4. Ed. p. 654.

Digitized by Google

einander getrennt worden sind, jeweils ihre gewöhnlichen Thätigkeiten auszuüben fortfahren.

Bei den Gliederthieren, deren Bau ganz besonders geeignet ist, diese Zersplitterung des psychischen Lebens zu zeigen, lässt sich dieselbe auch durch das Experiment deutlich nachweisen: „Die *Mantis religiosa* setzt sich gewöhnlich in einer merkwürdigen „Stellung hin, ganz besonders wenn sie bedroht oder angegriffen „wird, indem sie auf ihren beiden hinteren Beinpaaren ruht und ihren „Thorax mit den Vorderbeinen erhebt, welche mit mächtigen Klauen „bewaffnet sind. Wenn nun das vorderste Segment des Thorax mit „den daran befestigten Vordergliedmaassen weggeschnitten wird, so „bleibt doch der hintere Körpertheil immer noch auf den zu dem„selben gehörenden vier Beinen balancirt und widersteht jedem Ver„such, ihn niederzuwerfen; er nimmt dieselbe Lage wieder ein, wenn er „daraus entfernt wurde, und führt dieselben lebhaften Bewegungen der „Flügel und Flügeldecken aus, wie wenn das unverletzte Insect gereizt „wird. Anderseits pflegt der abgelöste Vordertheil des Thorax, welcher „ein Ganglion enthält, selbst wenn man ihn vom Kopf trennt, doch seine „langen Arme in Bewegung zu setzen und seine Haken in den Finger „einzuschlagen, der ihn angegriffen hat. — Wird einem Tausendfüssler „der Kopf abgeschnitten, während er in Bewegung ist, so setzt der „Körper seine Bewegung vermöge der Thätigkeit seiner Beine ruhig „fort, und dasselbe findet in den einzelnen Theilen statt, wenn man den „Körper in mehrere Stücke zerschneidet ..... Findet der Körper „bei seinem Fortschreiten ein Hinderniss, das nicht mehr als seine „halbe Höhe beträgt, so steigt er darüber hinweg und bewegt sich „in gerader Linie weiter wie im unverletzten Zustande. Kommt „aber das Hinderniss seiner eigenen Höhe gleich, so hört sein Fort„schreiten auf und das abgeschnittene Ende des Körpers bleibt gegen „den im Wege stehenden Körper gepresst, wobei sich die Beine „fortwährend noch weiter bewegen.“* — Aus allen diesen Thatsachen geht nun hervor, dass selbst bei Thieren von verhältnissmässig so weit vorgeschrittener Organisation noch beide Abtheilungen der Lebensveränderungen gleichzeitig und nach einander stattfinden: die Differenzirung des psychischen vom physischen Leben ist noch sehr gering.

Selbst bei Wirbelthieren von höherem Typus ist diese Differenzir-

* Carpenter's Principles of Comparative Physiology, p. 665.

Digitized by Google

ung noch keineswegs vollständig durchgeführt. Viele unserer Thätigkeiten sind theilweise willkürlich, theilweise aber auch automatisch, und lassen sich mit verschiedenen Abstufungen des Bewusstseins, aber auch ohne alles Bewusstsein ausführen. Dies geht z. B. aus dem Umstande hervor, dass Empfindungen aufgenommen und zusammengesetzte Bewegungen ausgeführt werden können, selbst wenn die grossen Nervencentren nicht mehr vorhanden sind. Experimente an enthaupteten Fröschen liefern einen klaren Beweis dafür, dass Thätigkeiten von erheblicher Complicirtheit sich mit Erfolg ohne Mitwirkung des Gehirns bewerkstelligen lassen (§. 22). Die Vivisectionen von LONGET, VULPIAN und anderen zeigen, dass selbst Säugethiere zu empfinden fortfahren und einen Theil ihres Fortbewegungsvermögens behalten, wenn sowohl Grosshirn als Kleinhirn entfernt worden sind, und dass Vögel, welche ebenso dieser grossen Gehirnganglien beraubt wurden, noch herumgehen, fliegen und selbst Futter aufpicken können. Ja man kennt Fälle von Kindern, welche noch tagelang fortfuhren, zu athmen, zu schreien, zu saugen und verschiedene Bewegungen auszuführen, obgleich sie ohne Grosshirn oder Kleinhirn geboren worden waren.

Selbst abgesehen jedoch von den Zeugnissen dieser Art beweisen schon die persönlichen Erfahrungen jedes erwachsenen Menschen, dass es viele Handlungen gibt, die zwar zur psychischen Abtheilung gehören, jedoch bald in den Geistesstrom eintreten können, bald auch wieder nicht. Die Bewegung der Beine wird nothwendigerweise begleitet von mancherlei Veränderungen im Muskel- und Tastsinn. Diese, verbunden mit dem Zustande, den wir Wollen nennen, können dem Bewusstsein deutlich gegenwärtig sein — wir können daran denken, wie es z. B. ein Kind thut, das gehen lernt; sie können aber auch wie beim gewöhnlichen Gehen fast vollständig aus dem Bewusstsein entschwinden. Die Processe, die wir während des Essens durchlaufen, zeigen ein ähnliches Verhältniss. Die verschiedenen Acte, vermöge deren jedes Stück der Speise ausgewählt, abgeschnitten, zurechtgelegt und nach dem Munde geführt wird, können möglicherweise in den Strom unseres Denkens eintreten, im allgemeinen jedoch, und ganz besonders während wir uns unterhalten, pflegen sie sich nur in höchst geringem Grade dem Bewusstsein aufzudrängen. Eine grosse Zahl der Eindrücke und Bewegungen aber, welche dazu gehören, verläuft beinah unbewusst. Die Tastempfindungen, die uns von dem Heft des Messers zukommen, die Muskelzusammen-

Digitized by Google

ziehungen, vermöge deren wir dasselbe ergreifen, und die Muskelveränderungen, welche die Arme in jedem Augenblick durchmachen, nehmen die Aufmerksamkeit kaum irgendwie in Anspruch. In der That verwebt sich also aus der grossen Zahl der psychischen oder quasi-psychischen Thätigkeiten, welche im Organismus ablaufen, nur ein kleiner Theil mit dem Faden des Bewusstseins, während die übrigen einen oder mehrere gesonderte Stränge bilden, die gleichsam nur gelegentlich mit dem Faden des Bewusstseins zusammenfliessen.*

Nur vermöge allmählicher Differenzirung also haben sich die Thätigkeiten, welche das psychische Leben ausmachen, zu speciell aufeinanderfolgenden Erscheinungen gestaltet, statt gleichzeitig und aufeinanderfolgend zu sein, und dieser Gegensatz ist auch heute noch bei uns selbst kein vollständiger. Bei den niedrigsten Typen antwortet jeder einzelne Theil des Organismus, während er durch und für sich selbst alle übrigen Lebensfunctionen ausführt, auch durch und für sich selbst auf äussere Reize jeder Art und die psychischen Veränderungen, oder was die ersten Andeutungen von solchen darstellt, verlaufen sowohl gleichzeitig als aufeinanderfolgend in ebenso bedeutendem Umfange wie die physischen Veränderungen. Wo ein Nervensystem zum Vorschein kommt, da zeigen diese die ersten Anfänge eines psychischen Lebens darstellenden Veränderungen eine schwache Coordinirung — ihre verschiedenen Ströme verbinden sich mit einander. Indem sich das Nervensystem weiter entwickelt und integrirt, prägt sich die Durcheinanderflechtung dieser verschiedenen Fäden von Veränderungen zu einem Strom von Veränderungen noch deutlicher aus. Bis zu den höchsten Stufen aber bleibt ihre Vereinigung noch unvollkommen. Selbst jene Lebensthätigkeiten, welche den Hauptgegenstand der Psychologie ausmachen, obwohl sie sich von

* Ich finde, dass sich manchmal mindestens fünf solche gleichzeitige Reihen von Nervenveränderungen entdecken lassen, die in verschiedenem Grade immer noch soweit in das Bewusstsein hineinragen, dass wir doch keine derselben absolut unbewusst nennen können. Wenn wir spazieren gehen, so haben wir zunächst die Reihe der Ortsbewegungen; dann kann unter gewissen Umständen eine Reihe von Tastempfindungen hinzukommen; sehr häufig (wenigstens bei mir) tritt noch eine Gehörsreihe auf, bestehend aus irgend einer Melodie oder einem Bruchstück einer solchen, das mich verfolgt, und endlich kommt die Gesichtsreihe dazu — und diese alle sind dem herrschenden Bewusstsein untergeordnet, welches von irgend einem Gedankenzug gebildet wird; sie durchkreuzen dasselbe aber fortwährend und verweben sich mit demselben.

Digitized by Google

den übrigen Lebensthätigkeiten durch ihre Tendenz, die Form einer einfachen Reihe anzunehmen, unterscheiden, erreichen doch niemals absolut diese Form.

§. 178.

Dieser Unterschied zwischen dem psychischen und dem physischen Leben wird ganz klar verständlich werden, wenn wir die Form, in welcher derselbe auftritt, und die wichtigsten Stadien seines Fortschritts ins Auge fassen.

In dem gesammten gleichförmigen Gewebe, aus welchem ein einfaches Geschöpf besteht, findet auch eine vollständige Gemeinsamkeit der Thätigkeiten statt. Die Lebensprocesse gehen gleichzeitig an verschiedenen Stellen in gleichem Sinne vor sich. Diese ursprünglichsten Organismen, wenn sie überhaupt schon Organismen genannt werden dürfen, zeigen keinerlei Differenzirung weder der Structur noch der Function und so bilden denn auch die beiden grossen Abtheilungen des Lebens ebenso wie die Unterabtheilungen einer jeden im Anfange noch ein Ganzes.

Die erste grosse Differenzirung, welche zum Vorschein kommt, ist diejenige zwischen inneren und äusseren Geweben — zwischen der Substanz des Körpers und der ihn nach aussen abgrenzenden Haut. Die Theile des ursprünglichen Protoplasmas sind nur einem einzigen Gegensatz von Bedingungen ausgesetzt, demjenigen zwischen Berührung unter einander und Berührung mit der Umgebung. Die äusseren Partien werden von dem umgebenden Medium bespült, die inneren Partien nicht. Und entsprechend dieser primären Verschiedenheit der Bedingungen entsteht dann schliesslich auch eine Verschiedenheit des Baues und der Function. Was bleibend an der Aussenfläche sich befindet, nimmt die modificirte Form der Lebensthätigkeiten an, welche durch die Umstände erfordert wird. Was bleibend im Innern sich befindet, nimmt gleichfalls eine mehr specialisirte Art der Thätigkeit an (siehe Principien der Biologie, §. 287).

Die Theilung der Arbeit, welche mit dieser Erscheinung ihren Anfang nimmt, lässt sich aber anfänglich nur als eine physiologische betrachten. Vermöge ihrer Lage übernimmt die Oberfläche natürlich mit Nothwendigkeit ausschliesslich die Aufgabe der Absorption, also die Aufnahme von Wasser, von Nahrung und von Sauerstoff, während der eingeschlossenen Masse nur die Aufgaben übrig bleiben, welche

Digitized by Google

ihre Einschliessung noch gestattet. Und wenn dann durch Einstülpung der Aussenfläche ein primärer Magen sich bildet, so bedingt diese Veränderung eine fernere Scheidung der Aufgaben, der Art, dass nun die Ernährung hauptsächlich auf den einen Theil der begrenzenden Membran beschränkt ist und die Athmung auf den andern. Dieser Fortschritt betrifft aber nicht allein die physiologische Theilung der Arbeit, er ist zu gleicher Zeit ein Fortschritt zur Sonderung der psychischen von den physischen Thätigkeiten und sogar ein erster Schritt nach dem Ziele hin, die psychischen Thätigkeiten in eine reihenweise Anordnung zu bringen. Die Haut, indem sie nothwendigerweise die durch ihre ausgesetzte Lage bedingten Lebensaufgaben übernimmt, erhält zugleich die Aufgabe, alle jene Eindrücke aufzunehmen, welche das Rohmaterial des Verstandes bilden. Die mechanischen und sonstigen Veränderungen, welche in der Aussenwelt ablaufen, können vom Organismus nur dann beantwortet werden, wenn er von denselben beeinflusst wird; jede Veränderung aber, die sie auf denselben ausüben können, muss natürlich zunächst von seiner Oberfläche erfahren werden. Die Haut also ist derjenige Theil, welcher unmittelbar den verschiedensten Arten äusserlicher Reize unterworfen ist, und dadurch wird sie nothwendig auch zu dem Organ, in welchem die psychischen Veränderungen ihren Anfang nehmen. Im Gegensatz zu der von ihr eingeschlossenen Substanz kommt sie ganz besonders in Betracht hinsichtlich jener Anpassung der inneren an äussere Beziehungen, welche den Verstand ausmacht.

Übersehen wir nun aber nicht die hierin liegende Folgerung. Die das physische Leben ausmachenden Veränderungen gehen nach wie vor gleichzeitig in der ganzen Masse vor sich, diejenigen dagegen, welche die ersten Umrisse des psychischen Lebens darstellen, sind in immer ausgeprägterem Maasse auf der Aussenseite der Masse localisirt — sie gehören in erster Linie ihrer Aussenseite an und afficiren erst secundär gewisse andere Theile. Im allgemeinen können wir also sagen, dass, während die physischen Veränderungen überall in der Masse eines soliden Körpers ihren Anfang nehmen, die psychischen oder vielmehr diejenigen, aus welchen die psychischen Veränderungen hervorgehen, sich nur auf seiner Oberfläche hervorrufen lassen. Somit beginnen sich die Anfänge des psychischen Lebens schon vermöge dieser primären Differenzirung von dem rein physischen Leben durch die geringere Menge der gleichzeitigen Veränderungen, welche es umschliesst, zu unterscheiden.

Digitized by Google

Die späteren Differenzirungen sind von gleicher Natur und führen zu gleichen Resultaten. Jene Empfindlichkeit, welche die Grundlage des psychischen Lebens bildet, ist im Anfang gleichförmig über die ganze Oberfläche verbreitet, bald aber concentrirt sie sich in gewissem Grade. Obgleich in der Regel alle Theile der Haut gegen Berührung empfindlich bleiben, so werden doch gewisse Theile, welche schon vermöge ihrer Lage am häufigsten den Tastempfindungen ausgesetzt sind, reizbarer gegen dieselben als die übrige Haut, und in diesen Theilen entstehen dann auch die zahlreichsten Empfindungen. Mit anderen Worten, die epiperipherischen Veränderungen, welche das Rohmaterial des Verstandes bilden, erfahren eben dadurch, dass das Gebiet ihres Auftretens eingeengt wird, eine fernere Beschränkung der ihnen bis dahin zukommenden Gleichzeitigkeit, und je höher der Tastapparat entwickelt ist, desto schärfer zeigt sich diese Beschränkung ausgeprägt.

Noch viel bedeutender aber tritt diese Beschränkung sodann durch die Entwicklung von speciellen Sinnesorganen hervor. Die Geruchs- und Geschmacksempfindungen sind auf kleinere Abschnitte der Oberfläche beschränkt als die Empfindungen des Tastens, und jeder dieser Abschnitte ist nur wenig oder gar nicht mehr fähig, mehr als nur eine einzige Veränderung auf einmal zu erleiden. Die Aufnahme der Gesichts- und Gehörseindrücke findet auf noch kleineren Bezirken statt und selbst die beiden Bezirke, welche jedem dieser Sinne angehören, fliessen functionell zu einem zusammen: beide Ohren werden gleichzeitig durch dieselben Klänge afficirt und bei den höchsten Geschöpfen sind ja auch die Augen so gestellt, dass ihre Axen auf denselben Gegenstand convergiren und also dem Bewusstsein nur einen Eindruck darbieten, der als einfaches Bild erscheint. Ja sogar innerhalb der Gruppe der Gesichtsempfindungen macht sich diese Concentration noch geltend. Die grösste Empfindlichkeit der Netzhaut ist auf einen sehr kleinen Fleck beschränkt und die auf diesem Fleck hervorgerufenen Gefühle treten im Bewusstsein vor allen anderen hervor. Fügen wir hinzu, dass, wo der höchst entwickelte Verstand erreicht ist, die in der Nase und dem Gaumen entstehenden Empfindungen nur gelegentlich sind, während diejenigen der Augen und der Ohren fortwährend auftreten, so ist leicht einzusehen, auf was für ausserordentlich kleine Abschnitte des Organismus diejenigen Veränderungen, welche das hauptsächliche Rohmaterial des Verstandes bilden, in letzter Linie zusammengedrängt werden.

Digitized by Google

Indem die fortwährende Differenzirung und Integration somit die Thätigkeiten, aus welchen sich das psychische Leben entwickelt, zunächst auf der Oberfläche des Organismus localisiren, nachher auf bestimmten Abschnitten dieser Oberfläche, sodann auf jenen ausserordentlich specialisirten Theilen derselben, welche die höheren Sinnesorgane ausmachen, und endlich auf noch kleineren Abschnitten dieser Theile concentriren, grenzen sie nothwendiger Weise auch das psychische Leben immer schärfer vom physischen Leben ab, indem sie die Veränderungen des ersteren immer mehr in reihenweise Anordnung bringen. Wir haben es hier nicht mit der fortschreitenden Ausbildung des Nervensystems noch mit den Vorgängen zu thun, welche innerhalb der Masse desselben ablaufen. Diese inneren Vorgänge werden erst hervorgerufen durch die äusseren, denen die Sinnesorgane ausgesetzt sind. Und genau in demselben Maasse, als die äusseren sich der reihenweisen Anordnung annähern, findet dies auch mit den von ihnen abhängigen inneren Vorgängen statt.

§. 179.

Diese Steigerung des reihenartigen Charakters der psychischen Veränderungen wird in der That nothwendig bedingt durch den Fortschritt des Zusammenhanges. Mit anderen Worten, der Fortschritt des Zusammenhanges, die Entwicklung des Bewusstseins und die zunehmende Tendenz nach reihenweiser Anordnung in den psychischen Veränderungen sind nur verschiedene Ansichten eines und desselben fortschreitenden Processes.

Denn auf welche Weise allein können die irgend einen complicirten Zusammenhang darstellenden Veränderungen coordinirt werden? Jene Fähigkeit, welche ein mit Verstand begabtes Geschöpf besitzt, verschiedene äussere Gegenstände zu erkennen und seine Handlungen zusammengesetzten Erscheinungen mannichfaltiger Art anzupassen, setzt ein Vermögen voraus, zahlreiche gesonderte Eindrücke zu combiniren. Diese gesonderten Eindrücke werden aber durch die Sinnesorgane, d. h. durch verschiedene Theile des Körpers aufgenommen. Wenn sie nun von den Stellen aus, wo sie aufgenommen werden, nicht weiter gelangen, so sind sie nutzlos. Auch wenn nur einige derselben in Beziehung zu einander gebracht werden, so bleiben sie immer noch werthlos. Um eine wirksame Anpassung zu ermöglichen, müssen sie sämmtlich in Beziehung zu einander treten können. Dies bedingt aber wieder irgend ein ihnen

Digitized by Google

allen gemeinsames Communicationscentrum, durch welches sie sämmtlich hindurchgehen, und da sie nicht gleichzeitig dasselbe durchlaufen können, so muss dies der Reihe nach geschehen. Je grösser also die Anzahl und je complicirter die Art der zu beantwortenden äusseren Veränderungen wird, desto mehr muss auch die Mannichfaltigkeit und Schnelligkeit der Veränderungen, welchen dieses gemeinsame Communicationscentrum unterworfen ist, zunehmen — es muss eine ununterbrochene Reihe solcher Nervenveränderungen zu stande kommen, als deren subjective Seite dann eben das erscheint, was wir ein zusammenhängendes Bewusstsein nennen.

Natürlich will ich damit keineswegs sagen, dass materielle Vorgänge auf diese Weise zu geistigen Vorgängen werden. Wie schon in §§. 41—51, 62 und 63 ausgesprochen wurde, „setzt uns „keinerlei Anstrengung in den Stand, Geist und Bewegung mit ein„ander zu assimiliren.“ Ich will blos einen Parallelismus zwischen einer bestimmten physischen und der entsprechenden psychischen Entwicklung nachweisen.

§. 180.

Dass die geistigen Erscheinungen eine Reihe darstellen, ist eine althergebrachte Lehre, deren allgemeine Richtigkeit auch Niemand in Zweifel zieht. Wie wir jedoch gesehen haben, muss dieselbe in einem etwas eingeschränkten Sinne verstanden werden. Wenn man die Thatsachen vom objectiven Standpunkt betrachtet, so wird es einleuchtend, dass, obgleich die den Verstand ausmachenden Veränderungen sich der Form einer einfachen Reihe annähern, sie doch nicht absolut eine solche bilden — dass beständig noch Handlungen von verstandesmässiger Art ausgeführt werden, welche doch dem Bewusstsein nicht gegenwärtig sind, und dass durch Vermittlung der zahlreichen Abstufungen zwischen vollständig bewussten und vollständig unbewussten Handlungen die psychischen Veränderungen ganz allmählich in diejenigen übergehen, welche wir als physische unterscheiden. Betrachten wir anderseits die Thatsachen vom subjectiven Standpunkt — befragen wir das Bewusstsein selbst, so zeigt sich, dass, obgleich der allgemeine Reihencharakter oder die „Serialität“ der Veränderungen klar am Tage liegt, doch auch viele Erfahrungen dagegen sprechen, ohne jedes Bedenken eine solche vollständige Serialität zu behaupten. Prüfen wir wenigstens eine dieser Erfahrungen näher.

Digitized by Google

Die Gesichtsempfindungen, welche wir in jedem Augenblick aufnehmen, sind, obgleich man sie gewöhnlich als einfache Zustände auffasst, in Wirklichkeit doch vielfache Zustände, und es erhebt sich die sehr schwierige Frage, inwiefern jede derselben als ein Glied einer linearen Reihe von Veränderungen betrachtet werden könne. Ausser dem bestimmten Gegenstand, auf welchen die Augen gerichtet sind, kann man ja noch viele andere Dinge theilweise sehen und es gibt keine scharfe Grenze inmitten aller der Abstufungen in der Bestimmtheit, mit welcher dieselben dem Bewusstsein gegenwärtig sind. Eigentlich wird nur ein einziger Punkt des betrachteten Gegenstandes mit vollkommener Deutlichkeit wahrgenommen. Gleichwohl kann man nicht etwa sagen, dass das Bewusstsein ausschliesslich mit diesem einen Punkt beschäftigt sei, denn der Gegenstand als Ganzes kann doch vermöge eines einzigen auf diesen einen Punkt gerichteten Blickes erkannt werden. Offenbar wird also unser Bewusstsein von den Dingen innerhalb des Gesichtskreises um so schwächer, je weiter dieselben von dem Centrum, auf welches die Augenaxen convergiren, entfernt sind. Offenbar gibt es aber auch keine genau messbare Entfernung von diesem Centrum, bis zu welcher hinaus wir sagen könnten, dass das Bewusstsein reiche, um dort aufzuhören. Und somit scheint in einem und demselben Augenblick eine grosse Zahl von in der Entstehung begriffenen Bewusstseinsformen verschiedener Intensität zu existiren. Wir erlauben uns also eine gewisse Ungenauigkeit, wenn wir die innere Veränderung, welche durch einen Gesichtseindruck hervorgerufen wurde, einfach nennen. Streng genommen ist es stets eine grosse Menge von gleichzeitigen, innig mit einander verbundenen Veränderungen.

Noch auffälliger wird die Einschränkung, mit der wir die Lehre, dass psychische Veränderungen durch ihren reihenweisen Charakter sich auszeichnen, aufnehmen müssen, wenn wir von dem durch einen Gesichtseindruck hervorgerufenen Bewusstseinszustand dazu übergehen, den Bewusstseinszustand zu beobachten, welcher als daraus entspringende Wahrnehmung bezeichnet wird. Die verschiedenen Entfernungen, der Grad der Festigkeit, der Bau der Gegenstände u. s. w., welche unmittelbar mit dem Eindruck gegeben zu sein scheinen, werden in Wirklichkeit doch nur vermöge eines Schlusses erkannt und setzen also jeweils zahlreiche Veränderungen voraus; diese Veränderungen sind aber thatsächlich gleichzeitig mit denen, welche den Eindruck selbst ausmachen, da ja auch die Lage

Digitized by Google

und die Natur der Gegenstände im Augenblicke der Wahrnehmung erkannt werden. Ausser jener Complicirtheit des Gesichtsbewusstseins also, welche auf den zahlreichen coexistirenden Gefühlen und Beziehungen beruht, die es umfasst, findet noch eine fernere Complicirtheit statt, verursacht durch die zahlreichen repräsentirten Gefühle und Beziehungen, die so innig mit den präsentirten vereinigt sind, dass sie mit denselben zusammen scheinbar ein einfaches Bewusstsein bilden.

Nichtsdestoweniger lässt sich die Lehre, dass sich das psychische Leben vom physischen Leben nur dadurch unterscheide, dass es ausschliesslich aus successiven und nicht aus successiven und gleichzeitigen Veränderungen besteht, gerade aus den hier angeführten Thatsachen erweisen. Denn obgleich uns ein Gesichtseindruck ein dämmerndes Bewusstsein von vielen Dingen gibt, so ist es doch eigentlich immer nur ein Ding, dessen wir uns in höherem Grade bewusst sind als aller übrigen. Und wenn wir dieses eine Ding so betrachten, dass wir es im wahren Sinne des Wortes wahrnehmen — dass wir es als dieses oder jenes bestimmt erkennen, so sind wir auch fast ausschliesslich von demselben in Anspruch genommen. Obgleich die Bilder von anderen Dingen während der ganzen Zeit auf unserer Netzhaut ihren Eindruck hinterlassen und Veränderungen daselbst hervorrufen, so werden diese doch innerlich nicht gewürdigt — sie sind kaum mehr als rein physikalische Veränderungen — sie erfahren nicht jene Coordinirung mit anderen, welche sie erst zu psychischen Veränderungen macht. Und diese Thatsache, dass in demselben Maasse, als man bestimmt an irgend ein gesehenes Object denkt, die anderen im Gesichtskreis liegenden Gegenstände um so mehr aufhören, in unser Denken einzutreten, beweist deutlich genug, wie das Bewusstsein in immer ausgeprägterem Grade den reihenförmigen Charakter bekommt, je mehr es sich zu höheren Formen erhebt. Kurz wir können sagen, dass, während die äusseren Fäden von Veränderungen, welche das Band des Bewusstseins herstellen helfen, unbestimmt und lose von aussen an demselben hängen, stets eine innere Reihe von innig durch einander geschlungenen Veränderungen fortläuft, welche eben dasjenige bildet, was wir als das eigentliche Bewusstsein betrachten können.

Die psychischen Veränderungen zeigen daher, wenn nicht einen absoluten, so doch jedenfalls vermöge ihrer Reihenartigkeit einen relativen Unterschied von den physischen Veränderungen, und je

Digitized by Google

mehr sie jene höher entwickelte Form, in welcher das Vernunftleben besteht, annehmen, desto mehr hängen sie als scheinbar einfache Aufeinanderfolge von Zuständen zusammen. Obgleich diese Zustände physiologisch betrachtet zusammengesetzter Natur sind und obgleich sie psychologisch betrachtet einstmals zusammengesetzt waren, so dürfen wir sie doch in dem Maasse, als sie zu immer festeren Denkelementen geworden sind, mit Recht sämmtlich als einfache Elemente betrachten.

§. 181.

Das Ergebniss unserer Untersuchung ist daher folgendes. Allmählich von der niederen Ordnung der Veränderungen, welche das körperliche Leben ausmachen, sich differenzirend, nimmt diese höhere Ordnung der Veränderungen, welche das geistige Leben ausmacht, mit der Zeit eine entschieden reihenförmige Anordnung an, je mehr sich der Verstand entwickelt. Obgleich diese reihenförmige Anordnung nun niemals vollständig wird, so nähert sie sich doch im menschlichen Bewusstsein einigermaassen der Vollständigkeit und die höchsten Processe in diesem Bewusstsein werden nur unter der Bedingung möglich, dass seine aufeinanderfolgenden Zustände, trotzdem sie ihrem Wesen nach zusammengesetzt sein können, sich doch praktisch als elementare Zustände verhalten. Die Thatsache, dass jedes Urtheil eine Beziehung ausdrückt und dass jede Beziehung zwischen zwei Elementen stattfindet, beweist schon für sich allein, dass bestimmtes Denken eine reihenförmige Anordnung seiner Bestandtheile zur nothwendigen Voraussetzung hat.

Wenn also den Hauptgegenstand der Psychologie eine Aufeinanderfolge von Veränderungen bildet, so muss es die Aufgabe der Psychologie sein, das Gesetz ihrer Aufeinanderfolge zu bestimmen. Dass sie in der That nach einem bestimmten Gesetz einander folgen, bezeugt uns schon das Vorhandensein des Verstandes selbst. Unser Problem ist also, ihre Ordnung zu erklären.

Digitized by Google

II. Capitel.

Das Gesetz des Verstandes.

§. 182.

Alles Leben, mag es physischer oder psychischer Natur sein, besteht aus der Combination von Veränderungen im Zusammenhang mit äusseren Gleichzeitigkeiten und Folgen; daraus ergibt sich aber, dass, wenn die das psychische Leben ausmachenden Veränderungen nach einander stattfinden, das Gesetz ihrer Aufeinanderfolge gleichbedeutend sein muss mit dem Gesetz ihres Zusammenhanges.

Trotzdem ist ein befriedigender Ausdruck für dieses Gesetz keineswegs leicht aufzufinden. Wenn die Erscheinungen in der Aussenwelt gleich den Erscheinungen des Bewusstseins eine einfache Reihenfolge bildeten, so läge allerdings keine Schwierigkeit vor. Die ganze Thatsache würde sich dadurch ausdrücken lassen, dass man sagte, die innere Folge laufe der äusseren Folge parallel. Allein die Aussenwelt enthält zahlreiche Aufeinanderfolgen von Erscheinungen, die alle gleichzeitig ablaufen. Ferner findet man in derselben eine grosse Mannichfaltigkeit von Erscheinungen, die überhaupt nicht aufeinanderfolgend, sondern coexistirend sind. Sodann ist sie durchaus unbegrenzt und die Erscheinungen, welche sie darbietet, sind nicht blos unzählig, sondern gehen auch ganz unmerklich in eine relative Nichtexistenz über, je mehr die Entfernung vom Organismus zunimmt. Ausserdem ist die Aussenwelt relativ betrachtet in einer fortwährenden Veränderung begriffen, während sich der Organismus von einer Stelle zur anderen bewegt. Wie soll sich nun irgend welche Formel für die Aufeinanderfolge der psychischen Veränderungen finden lassen? Wie ist es möglich, das Gesetz einer einzigen Reihe innerer Erscheinungen in Ausdrücken ihres Zusammenhanges mit einer Unendlichkeit äusserer Erscheinungen wiederzugeben, welche sowohl reihenförmig als nicht-reihenförmig in der verschiedenartigsten Weise durcheinandergemengt sind und dem sich bewegenden Organismus in zufälligen Combinationen dargeboten werden, die auch nicht zweimal einander gleich sind?

Digitized by Google

Wenn die inneren Beziehungen nicht den äusseren nothwendig entsprechen müssten und wenn nicht deshalb die Ordnung der Bewusstseinszustände auf irgend eine Weise in Ausdrücken der äusseren Zustände sich wiedergeben lassen müsste, so könnten wir in der That daran verzweifeln, irgend ein allgemeines Gesetz der psychischen Veränderungen aufzufinden. Selbst wie die Dinge liegen, können wir sicher sein, dass kein allgemeines Gesetz für weit ausgedehnte Partien der Reihen von Veränderungen gelten kann. Da dieselben hauptsächlich von den Gruppen der Dinge abhängen müssen, von welchen der Organismus umgeben ist, und von den neuen Gruppen, welche ihm durch seine Bewegungen fortwährend erschlossen werden, so können sie auch ebensowenig formulirt werden wie diese Gruppen selbst. Es sind also offenbar vielmehr die unmittelbar zusammenhängenden Veränderungen und die kleinen Gruppen im Gegensatz zu den langen Ketten von Veränderungen, wo wir das Gesetz aufsuchen müssen.

§. 183.

Ein Zusammenhang zwischen der inneren und der äusseren Ordnung setzt voraus, dass die Beziehung zwischen je zwei Bewusstseinszuständen der Beziehung zwischen den beiden dieselben hervorrufenden Dingen entspreche. Auf welche Weise aber soll sie ihr entsprechen? Die beiden Bewusstseinszustände finden nach einander statt, und alle Aufeinanderfolgen gleichen einander wenigstens insofern, als sie eben einfach Aufeinanderfolgen sind. Worin kann denn nun der Zusammenhang bestehen? Darin offenbar, dass der Fortbestand oder die Beständigkeit des Zusammenhanges zwischen den Bewusstseinszuständen proportional ist der Beständigkeit des Zusammenhanges zwischen den Agentien, welchen er entspricht. Die Beziehungen zwischen äusseren Objecten, Attributen, Thätigkeiten u. s. w. zeigen alle möglichen Abstufungen vom Nothwendigen bis zum rein Zufälligen. Die Beziehungen zwischen den ihnen entsprechenden Bewusstseinszuständen müssen gleicher Weise alle Abstufungen zeigen vom Nothwendigen bis zum rein Zufälligen. Wenn irgend ein Zustand a auftritt, so muss die Tendenz irgend eines anderen Zustandes d, auf denselben zu folgen, stark oder gering sein je nach dem Grade der Beständigkeit, mit welchem A und D (die Objecte oder Attribute, welche a und d hervorrufen) in der Aussenwelt zusammen vorkommen. Wenn in der Aussenwelt ein beständigeres

Digitized by Google

Vorkommen von *A* mit *B* als mit *D* stattfindet, so muss die Beständigkeit dieses Zusammenhanges zur Folge haben, dass, wenn *a* im Bewusstsein auftritt, *b* viel eher darauf folgen wird als *d*. Dies sind ganz selbstverständliche Forderungen. Wenn die Innigkeit des Zusammenhanges zwischen den inneren Zuständen nicht dem Fortbestand der Beziehungen zwischen den ihnen entsprechenden äusseren Agentien proportional wäre, so würde jener Zusammenhang überhaupt auseinanderfallen — die innere Ordnung würde niemals mit der äusseren Ordnung übereinstimmen können.

Ein richtiges Verständniss dieser Dinge wird sich am besten gewinnen lassen, indem wir die verschiedenen Einwürfe gegen unsern allgemeinen Satz prüfen.

§. 184.

Die Handlungen der Thiere zeigen uns zahllose Fälle des Misslingens der Versuche, die innere Ordnung parallel der äusseren Ordnung zu gestalten. In der Motte, welche auf die Kerzenflamme losfliegt, existirt eben keine Beziehung psychischer Zustände, welche der Beziehung zwischen Licht und Hitze in der Aussenwelt entspräche. Der Zusammenhang zwischen dem Geruch einer Blume und dem darin enthaltenen Honig wird von der Motte ganz richtig durch aufeinanderfolgende Handlungen beantwortet, ebenso auch der Zusammenhang zwischen einer gewissen Veränderung im Gesichtsfeld und der Annäherung eines lebenden Körpers. Allein es fehlt jene innere Anpassung, vermöge deren nach dem Gesichtseindruck, welchen eine Flamme hervorrief, etwas dem Gefühl des Verbrennens Ähnliches im Bewusstsein auftaucht, und das bringt dem Geschöpf den Tod. Ebenso entbehren jene Vögel, die auf unbewohnten Inseln dem zufälligen Besucher erlauben, sich ihnen ruhig zu nähern, offenbar jener Coordinirung psychischer Veränderungen, vermöge deren die Vögel unserer Wälder und Felder veranlasst werden, vor dem Jäger die Flucht zu ergreifen. Äusserlich besteht die Coexistenz eines bestimmten Aussehens mit einer zerstörenden Thätigkeit, innerlich aber folgt auf den Bewusstseinszustand, welchen dieses Aussehen hervorruft, nicht irgend ein Bewusstseinszustand, welcher eine zerstörende Thätigkeit repräsentiren würde, und die Folge davon ist die Gefahr für den Vogel, getödtet zu werden. Die Wahrnehmung eines Kindes von irgend einer glänzend gefärbten Beere erregt in demselben keinerlei Idee von Schmerz oder von dem

Digitized by Google

Worte „Gift", sondern wahrscheinlich die Idee irgend eines angenehmen Geschmackes, und sollten in der That schädliche chemische Eigenschaften mit diesen anziehenden sichtbaren Eigenschaften coexistiren, so wäre das Leben des Kindes dadurch offenbar gefährdet. Was für eine Bedeutung haben jedoch alle Fälle dieser Art? Sagen wir nicht, dass die erlittenen Beschädigungen aus einem Mangel an Klugheit entspringen oder Unwissenheit darthun? Und ist es nicht eine einfache Folgerung daraus, dass, ebenso wie Nichtübereinstimmung der inneren mit der äusseren Ordnung einen Mangel des Verstandes darthut, so anderseits Übereinstimmung der inneren mit der äusseren Ordnung eben dasjenige ist, worin der Verstand besteht?

Wenige Beispiele, in welchen diese Unvollkommenheit des Zusammenhanges nicht total, sondern nur partiell ist, werden unsere Folgerungen bestätigen. Der Hund, welcher herbeikommt, sobald er seinen Namen rufen hört, thut dies gewöhnlich in der Erwartung, seinen Herrn oder irgend ein Mitglied der Familie zu finden. Wurde aber, wie das gelegentlich vorkommt, sein Name von einem Fremden gerufen, so war offenbar die Aufeinanderfolge in seinen Bewusstseinszuständen nicht den äusseren Thatsachen angepasst: er hat ein Versehen begangen. Unter den australischen Wilden, welche in der Regel einen gewaltsamen Tod finden, herrscht der Glaube, dass derjenige, welcher ohne augenscheinliche Ursache starb, von einem unsichtbaren Feinde getödtet worden sei, und es kann leicht vorkommen, dass ein Fremder, welcher zufällig in der Nähe angetroffen wird, als der vermeintliche Mörder erschlagen wird. Auch hier stimmt zwar der geistige Zusammenhang zwischen Tod und Feindseligkeit ganz im allgemeinen mit dem Zusammenhang in der Aussenwelt überein, aber doch findet dies nicht durchweg statt. Die früheren Chemiker waren durch eine grosse Anzahl von Erfahrungen in betreff der Verbindungen von Säuren und Basen zu der Ansicht gekommen, dass diejenigen Substanzen, welche die Basen neutralisiren, Körper mit saurem Geschmack, d. h. Säuren sein müssten; allein auch diese Ideenbeziehungen, obgleich sehr allgemein in Übereinstimmung mit den äusseren Beziehungen stehend, sind doch nicht durchweg giltig.

Was werden wir nun von solchen und ähnlichen Fällen sagen, in welchen die innere Ordnung nicht vollständig der äusseren Ordnung entspricht? Wir werden jedenfalls sagen, dass sie eben einen niederen Grad des Verstandes oder eine begrenzte Erfahrung oder

Digitized by Google

eine nur theilweise Aufklärung verrathen. Und das Verschwinden dieser Widersprüche zwischen Denken und Thatsachen bezeichnen wir mit Recht als einen Fortschritt des Verstandes.

§. 185.

„Inwiefern umfasst aber diese Vorstellung auch Coexistenzen?" wird man fragen. „Soweit die Aussenwelt nur Bewegungen und Veränderungen darbietet, hat es keine Schwierigkeit, zu verstehen, dass das Gesetz des Verstandes eben darin liege, dass die Lebhaftigkeit der Tendenz, welche das Antecedens irgend einer psychischen Veränderung verräth, von seinem Consequens gefolgt zu werden, proportional sei der Innigkeit der Vereinigung zwischen äusseren Dingen, als deren Symbole jene erscheinen. Wenn aber diese Vereinigung nicht zwischen aufeinanderfolgenden, sondern zwischen gleichzeitigen Dingen stattfindet — wenn es eine Vereinigung nicht in der Zeit, sondern im Raume ist, so wird es schon schwerer, einzusehen, wie der Parallelismus zwischen der inneren und der äusseren Ordnung aus der Erfüllung dieses Gesetzes hervorgehen soll. Der Zusammenhang zwischen zwei nach einander auftretenden Bewusstseinszuständen kann sehr wohl den Zusammenhang zwischen zwei nach einander auftretenden äusseren Erscheinungen repräsentiren. Wenn er aber dies thut, so kann er nicht zugleich auch den Zusammenhang zwischen zwei äusseren Erscheinungen repräsentiren, welche nicht nach einander auftreten."

Die ausführliche Antwort auf diese Einwendung wird indirect in einem späteren Capitel über „Die Beziehungen der Gleichzeitigkeit und der Nicht-Gleichzeitigkeit" gegeben werden. Hier muss uns die Äusserung genügen, dass die Beziehung der Gleichzeitigkeit sich von der Beziehung der Folge dadurch unterscheidet, dass die Elemente der ersteren einander mit gleicher Leichtigkeit und Lebhaftigkeit in jeder beliebigen Ordnung durch das Bewusstsein folgen können; ferner dass das Bewusstsein einer solchen entsteht, wenn wir von einem Element zum andern rückwärts und vorwärts übergehen können und hiebei die Folgeverhältnisse, indem sie keinerlei Widerstand bieten, sich dadurch gegenseitig aufheben; und dass somit das Bewusstsein einer solchen Beziehung gewissermaassen in einer Verdoppelung besteht, welche aus einer Folge und ihrer Umkehrung sich zusammensetzt. Wenn dies die Natur der Beziehung der Gleichzeitigkeit, vom subjectiven Standpunkt betrachtet, ist, so findet in

Digitized by Google

der That das Gesetz des Verstandes, wie es oben formulirt wurde, auf diese nicht minder Anwendung als auf die Beziehung der Folge. Wenn zwei Erscheinungen *A* und *B* in der Regel zugleich mit einander in der Umgebung vorkommen, so wird, so oft die Erscheinung *A* sich den Sinnen darbietet, der dadurch hervorgerufene Bewusstseinszustand *a* unmittelbar von dem Bewusstseinszustand *b* gefolgt werden, welcher die Erscheinung *B* repräsentirt. Jedoch endigt der Denkprocess damit noch nicht: wenn es der Fall wäre, so würde diese äussere Beziehung als Folge erkannt werden. Allein die Erscheinung *B* in der Aussenwelt ist ebensosehr das Antecedens von *A*, wie *A* das Antecedens von *B* ist (keine von beiden ist eben thatsächlich Antecedens oder Consequens ausser in der Reihenfolge unserer Erfahrung von denselben), und daraus ergibt sich ohne weiteres, dass, wenn der Bewusstseinszustand *b* eingetreten ist, das Gesetz fordern muss, dass nun der Bewusstseinszustand *a* darauf folge. Der Zustand *a* wieder zieht den Zustand *b* nach sich und wird dann selbst noch einmal hervorgerufen, und so geht es weiter, so lange die Beziehung überhaupt Denkgegenstand bleibt. Nehmen wir einen bestimmten Fall. Wenn sich die Umrisse und Farben eines Körpers darbieten, so folgt auf das dadurch bedingte Bewusstsein augenblicklich das Bewusstsein von etwas Widerstandsfähigem, und wenn umgekehrt im Dunkeln ein Körper berührt wird, so folgt auf das dadurch hervorgerufene Bewusstsein augenblicklich das Bewusstsein von Etwas, das eine bestimmte Ausdehnung hat. Allein in keinem Fall ist die Sache damit zu Ende. Wenn die Idee der Ausdehnung wachgerufen worden ist, so verschwindet nun die Idee des Widerstandes noch keineswegs vollständig, und ebensowenig verschwindet die Idee der Ausdehnung, wenn erst einmal die Idee des Widerstandes auftritt; wir fahren vielmehr fort, an beide zu denken, und zwar wie es scheint nahezu gleichzeitig. Und da wir die beiden Elemente der Beziehung nicht in absolut demselben Bewusstseinszustand erkennen können; da ferner das bleibende Bewusstsein von ihnen nicht ein einziger Bewusstseinszustand sein kann, was mit gar keinem Bewusstsein gleichbedeutend wäre, so folgt daraus, dass die scheinbar unaufhörliche Präsentation beider Elemente in Wirklichkeit ein ausserordentlich rascher Wechsel zwischen beiden ist — ein so rascher Wechsel, dass er eben die Wirkung der Continuität hervorruft, gerade so wie die abwechselnden Eindrücke, welchen die Netzhaut durch die auf den entgegengesetzten Seiten eines sich

Digitized by Google

drehenden Wunderkreisels befindlichen Figuren unterworfen ist, ein Bewusstsein von diesen beiden Figuren hervorrufen, das in ein einziges zusammenfliesst.

In der That geschieht es, wie uns dies Beispiel lehrt, kraft des Gesetzes der Intelligenz, wie es oben formulirt wurde, dass die Beziehungen der Gleichzeitigkeit überhaupt erkennbar werden. Denn diese Schnelligkeit, mit welcher die beiden Bewusstseinszustände, die den beiden coexistirenden Erscheinungen entsprechen, einander fortwährend reproduciren, bietet selbst ein schönes Beispiel dar für den ausserordentlich innigen Zusammenhang jener inneren Zustände, welche ebenso innig zusammenhängenden Erscheinungen entsprechen. Und es ist eine Folge dieses ausserordentlich innigen Zusammenhanges sowie des dadurch bedingten raschen Wechsels, dass die beiden Erscheinungen scheinbar gleichzeitig präsentirt werden und auf diese Weise die Idee der Gleichzeitigkeit hervorgerufen wird.

Wo aber wie in den meisten Fällen nicht nur zwei coexistirende Erscheinungen, sondern eine ganze Gruppe solcher vorliegt, da bedingt dasselbe Gesetz einen Zusammenhang zahlreicher verschiedener Bewusstseinszustände, welche einander auf gleiche Weise in jeder beliebigen Reihenfolge erzeugen und wiedererzeugen, und eine solche unregelmässig wechselnde Präsentation und Repräsentation der combinirten Eigenschaften ist gerade das, dessen wir uns als stattfindend bewusst sind. Noch augenfälliger wird die Übereinstimmung der Thatsachen mit dem Gesetz, wenn wir bedenken, dass unter den innig vereinigten Bewusstseinszuständen diejenigen, welche unabänderlich coexistirenden Erscheinungen, wie z. B. dem Widerstandsvermögen und der Ausdehnung entsprechen, einander beständig während der ganzen Wahrnehmung reproduciren und auf diese Weise gleichsam die Grundlage derselben bilden, während die verschiedenen andern Bewusstseinszustände, welche den speciellen Eigenschaften des Objectes entsprechen (Eigenschaften, die nicht so unabänderlich mit Widerstandsvermögen und Ausdehnung coexistiren), auch nicht in solcher Weise persistent sind, sondern mit verschiedengradiger Häufigkeit auftreten, wieder verschwinden und von neuem im Bewusstsein erscheinen, je nach der Constanz der ihnen entsprechenden Eigenschaften.

Digitized by Google

§. 186.

Es ist eine auf den ersten Blick mit dieser Verallgemeinerung unvereinbar erscheinende Thatsache, dass ein wesentlicher Theil der geistigen Veränderungen auf eine Weise entsteht, die in gewissem Sinne zufällig ist. Geräusche, die wir durch das offene Fenster hören, durchkreuzen das Bewusstsein auf vollständig ungeregelte Art. Wandern wir durch die Strassen, so erzeugen die vorübergehenden Menschen und Fuhrwerke innere Veränderungen, deren Reihenfolge durchaus unbestimmt ist. Da überhaupt die äusseren Gegenstände, Attribute und Thätigkeiten in ihren Combinationen unendlich variiren, so ist jeder Beobachter den wechselnden Gruppen von Eindrücken unterworfen, zwischen denen sich keinerlei Gesetz des Zusammenhanges verfolgen lässt. Es kann also die oben gegebene Formel auf einen grossen Theil der successiven Veränderungen, welche den Verstand zusammensetzen, nicht anwendbar sein.

Diese Schwierigkeit wird jedoch bei näherer Betrachtung verschwinden. Das angeführte Gesetz des Verstandes besagt, dass die Lebhaftigkeit der Tendenz, welche das Antecedens jeder psychischen Veränderung hat, sein Consequens hervorzurufen, proportional sei der Beständigkeit der Vereinigung zwischen den von jenen symbolisirten äusseren Dingen. Bisher haben wir dieses Gesetz nur mit Rücksicht auf jene Zusammenhänge im Bewusstsein betrachtet, welche feststehenden oder gewohnheitsmässigen Zusammenhängen in der Umgebung entsprechen. Die hier in Frage kommenden Zusammenhänge in der Umgebung dagegen, welchen die Zusammenhänge im Bewusstsein entsprechen sollen, sind rein zufällig. Eine willkürliche Beziehung in der Aussenwelt findet auch ihre Parallele in einer willkürlichen Beziehung im Denken. Zwei benachbarte geistige Eindrücke entsprechen zwei Erscheinungen, welche durch Zufall im Raum oder in der Zeit neben einander zu liegen kommen. Soweit also ist das Gesetz offenbar ebenso giltig wie vorher: die innere Ordnung entspricht ganz der äusseren Ordnung. Auf welche Weise aber, wird man fragen, kann man denn die Tendenz des vorhergehenden Bewusstseinszustandes, einen nachfolgenden Zustand nach sich zu ziehen, bezeichnen als proportional der Beständigkeit der Vereinigung zwischen den äusseren Dingen, als deren Symbole jene auftreten? In der That mit vollem Rechte. Nehme man ein-

Digitized by Google

mal an, dass die Beziehung in der Aussenwelt diejenige zwischen einer bestimmten Person und irgend einem ungewöhnlichen Orte sei, an welchem dieselbe angetroffen wird. Diese Beziehung kann man entweder allgemein betrachten in Zusammenhang mit unseren Erfahrungen überhaupt oder speciell als eine besondere Erfahrung. Allgemein betrachtet haben wir hier eine Beziehung, deren Elemente keinerlei Beständigkeit der Vereinigung besitzen: diese Person war vielleicht nie zuvor und ist nie nachher an dieser Stelle zu treffen, und in Übereinstimmung mit diesem Mangel an Beständigkeit in ihrer äusseren Vereinigung fehlt denn auch jede Tendenz der Idee von der Person und der Idee von dem Ort, einander zu folgen — zum mindesten bevor der Betreffende dort gefunden wurde. Speciell betrachtet ist die Beziehung thatsächlich vorgekommen; als sie vorkam, war die Vereinigung zwischen ihren Elementen absolut, und in Übereinstimmung mit dieser zeitweilig absoluten Vereinigung ihrer Elemente zeigt sich denn auch die zeitweilig absolute Tendenz der ihnen entsprechenden Bewusstseinszustände, auf einander zu folgen. Gleichwie in dem Augenblicke, wo die Person bemerkt wurde, die unmittelbare Coexistenz derselben mit dem betreffenden Orte ebenso absolut war wie die Coexistenz der Ausdehnung und des Widerstandsvermögens in einer festen Masse, so hängen auch in dem Momente, wo die Beobachtung stattfand, die beiden durch die Person und den Ort hervorgerufenen Bewusstseinszustände ebenso absolut zusammen wie die Vorstellungen von Ausdehnung und Widerstand.

Richtig aufgefasst gilt also das Gesetz ebenso uneingeschränkt für alle die zufälligen Beziehungen, welche sich bei jedem Wahrnehmungsact darbieten, wie für die mehr oder weniger gewohnheitsmässigen Beziehungen, welche die Erfahrung zwischen gewissen Ideen herstellt.

§. 187.

In der Aufeinanderfolge psychischer Veränderungen kommen zweifellos zahlreiche Combinationen vor, die sich gar nicht leicht erklären lassen. So könnte man bezüglich des letzterwähnten Falles bemerken, dass zwar, bevor eine bestimmte Person an einem bestimmten Ort angetroffen wurde, noch keine Tendenz für die der Person und dem Ort entsprechenden Bewusstseinszustände bestand, zusammen aufzutreten, dass aber nachher die Tendenz des einen dieser Zustände, den anderen ins Bewusstsein zu rufen, oft so aus-

Digitized by Google

geprägt ist, dass sie sich wiederholt von selbst aufdrängen. Es scheint sich also hier eine noch dauerhaftere Beziehung zwischen den Bewusstseinszuständen hergestellt zu haben, als sie zwischen den ihnen entsprechenden Erscheinungen stattfindet.

Manchmal wird sogar gerade der ausnahmsweise Charakter der äusseren Beziehung zur Ursache des zähen Zusammenhanges innerhalb der inneren Beziehung. Je erstaunlicher ein Vorfall ist, je mehr er im Widerspruch steht mit dem gewöhnlichen Verlauf der Dinge, desto unzerreisslicher wird auch der Zusammenhang zwischen den demselben entsprechenden Bewusstseinszuständen. Es scheint hienach, als ob die psychischen Veränderungen gelegentlich einem Gesetz entsprächen, welches gerade das Gegentheil des oben aufgestellten Gesetzes wäre.

Endlich möchte man vielleicht noch fragen, wie das Bewusstsein, wenn das oben angeführte Gesetz gelten soll, sich jemals aus gewissen unaufhörlich verbundenen Zuständen wieder losmachen könne, nachdem es einmal in dieselben hineingekommen ist? Wenn z. B. die nothwendige Coexistenz der Ausdehnung mit einem wahrgenommenen Widerstand erkannt wird durch die ausserordentlich rasche Abwechslung der beiden denselben entsprechenden Bewusstseinszustände, und wenn diese Zustände im Organismus ebenso untrennbar sind wie die Erscheinungen in der Aussenwelt, warum fahren sie dann nicht unablässig fort, einander immer wieder zu reproduciren?

Um ausführlich auf diese und alle ähnlichen Einwürfe zu antworten, müsste ich eigentlich in diesem Capitel gleich ein ganzes psychologisches System darlegen; denn wenn einmal alle Eigenthümlichkeiten in der Aufeinanderfolge der psychischen Veränderungen erkannt sind, so ist Alles erklärt. Hier können wir zunächst nur allgemeine Antworten geben.

In erster Linie ist wie bereits erwähnt zu bemerken, dass das oben aufgestellte Gesetz das Gesetz des Verstandes in abstracto ist, nicht das Gesetz unseres Verstandes oder irgend eines Verstandes, mit dem wir näher bekannt sind. Es ist das Gesetz, mit welchem die psychischen Veränderungen mehr und mehr in Übereinstimmung kommen, je höher der Verstand sich entwickelt, mit welchem aber nur ein ganz vollkommener Verstand völlig übereinstimmen könnte. Und mehrere der eben angedeuteten Abweichungen beruhen auf weiter nichts als auf einer solchen Unvollkommenheit der Übereinstimmung.

Digitized by Google

In der Mehrzahl der Fälle aber wird man finden, dass, was eine Nichtübereinstimmung zu sein scheint, in Wirklichkeit eine Übereinstimmung von complicirter Art ist. Man darf nicht vergessen, dass die Aufeinanderfolge zweier beliebiger Bewusstseinszustände nicht auf einer einfachen Tendenz, sondern auf der Combination zahlreicher Tendenzen beruht. Ebenso wie in der Aussenwelt jede Erscheinung zu den verschiedensten Erscheinungen in ihrer Umgebung in Beziehung steht und ebenso wie die Beziehungen, welche sie zu diesen besitzt, theilweise nothwendig, theilweise ganz allgemein, zum Theil aber auch speciell und zum Theil rein zufällig sind, so ist es auch eine einfache Folgerung aus dem aufgestellten Gesetz des Verstandes, dass jeder Bewusstseinszustand mehr oder weniger innige Zusammenhänge mit vielen anderen Bewusstseinszuständen aufweist — dass es eine grosse Anzahl anderer Zustände gibt, welche gleichzeitig mit verschiedenen Graden der Lebhaftigkeit bestrebt sind, nach demselben aufzutreten. In Folge dessen ist die Veränderung, welche dann thatsächlich stattfindet, die Resultante zahlreicher zusammenwirkender Tendenzen. Der nächste Bewusstseinszustand wird geradezu nach dem Gesetz der Zusammensetzung der Kräfte hervorgerufen. Die Kraft, mit welcher dieser nächste Zustand mit seinem unmittelbaren Vorgänger zusammenhängt, wird verstärkt durch die Kraft, mit der eine Gruppe von dem ersteren nächstbenachbarten Zuständen mit diesem letzteren zusammenhängt, und durch Vereinigung so vieler kleinerer Kräfte kann endlich eine zusammengesetzte Tendenz zu stande kommen, welche sogar eine einfache Tendenz zu überwinden vermag, die an sich viel stärker war als irgend eine oder zwei der ersterwähnten Componenten. Ein grosses physikalisches Gesetz der äusseren Welt liefert uns die Analogie hiezu. So einfach das Princip ist, dass jedes Atom der Materie gegen jedes andere mit einer Kraft gravitirt, welche umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung wechselt, so ersehen wir doch aus dem immer noch ungelösten „Problem von drei Körpern", wie complicirt die Wirkung wird, wenn mehrere Kräfte zusammentreffen und in Widerspruch mit einander gerathen, und wir sehen zugleich, dass, sobald auch nur eine kleine Anzahl von Körpern in Wirksamkeit tritt, der Weg, den irgend einer von ihnen in Folge dessen einschlagen wird, gar nicht mehr zu berechnen ist. Ebenso hier: obgleich das Gesetz der Anziehung geistiger Zustände ganz einfach ist, so erweist es sich

Digitized by Google

doch, sobald die Anziehungen zahlreicher Geisteszustände wirksam werden, von denen die einen in gleichem Sinne, die andern im Gegensatz dazu thätig sind, als nahezu unmöglich, das Resultat vorauszusagen. Und gerade wie wir beim Aufsteigen eines Luftballons einer Erscheinung gegenüberstehen, die scheinbar ganz im Widerspruch steht mit dem Gravitationsgesetz, obgleich sie in Wirklichkeit vollkommen damit übereinstimmt, so können auch geistige Veränderungen stattfinden, die, während sie dem Gesetz der psychischen Aufeinanderfolge schnurstracks zuwiderzulaufen scheinen, gleichwohl die schönsten Bestätigungen desselben sind.

Die scheinbaren Anomalien lassen sich sonach durchaus mit der Folgerung vereinbaren, dass die Lebhaftigkeit der Tendenz, welche das Antecedens jeder psychischen Veränderung besitzt, sein Consequens nach sich zu ziehen, proportional ist der Beständigkeit des Zusammenhanges zwischen den äusseren Dingen, als deren Symbole jene auftreten. Es ist dies die a priori anzunehmende Nothwendigkeit und es ist dies zugleich auch die a posteriori erreichte Verallgemeinerung. Nur vermöge dieses Gesetzes kann jene Anpassung innerer Beziehungen an äussere Beziehungen stattfinden, welche das Leben ausmacht, während sie zugleich die Fortdauer des Lebens ermöglicht. Und nur indem wir die Existenz eines solchen Gesetzes annehmen, können wir die Thatsachen erklären, dass Beziehungen, welche absolut sind in der Aussenwelt, auch in uns absolut erscheinen; dass Beziehungen, die wahrscheinlich sind in der Aussenwelt, auch in uns wahrscheinlich erscheinen, und dass rein zufällige Beziehungen in der Aussenwelt auch in uns zufällig sind.

Digitized by Google

III. Capitel.

Die Ausbildung des Verstandes.

§. 188.

Wenn das im vorhergehenden Capitel aufgestellte Gesetz das Gesetz des Verstandes in abstracto war — dasjenige also, welches der Verstand mehr und mehr zu erfüllen vermag, je weiter er fortschreitet — so haben wir nun zu prüfen, auf welche Art und Weise eine bessere Erfüllung des Gesetzes sich zeigt, und die allgemeine Ursache für diese stets fortschreitende Erfüllung desselben aufzusuchen.

Es lassen sich drei Wege unterscheiden, auf welchen der Fortschritt stattfindet. In erster Linie haben wir Zunahme in der Genauigkeit, mit welcher die inneren Tendenzen proportional den äusseren Beständigkeiten auftreten. Zweitens kommt dazu die Zunahme in der Zahl der Fälle ungleicher Art, aber gleichen Complicationsgrades, in welchen innere Tendenzen entsprechend äusseren Beständigkeiten vorhanden sind. Und drittens haben wir eine Zunahme in der Complicirtheit der zusammenhängenden Bewusstseinszustände, welche zusammenhängenden Complicirtheiten in der Umgebung entsprechen. Der Organismus sieht sich inmitten zahlloser Beziehungen aller möglichen Arten hineingestellt. Er beginnt damit, seine Handlungen nur wenigen unter den einfachsten dieser Beziehungen unvollkommen anzupassen. Eine etwas genauere Anpassung seiner Handlungen an diese wenigen einfachsten Beziehungen ist nun die erste Form des Fortschritts. Eine fernere Form desselben besteht darin, dass er seine Handlungen einer grösseren Mannichfaltigkeit dieser einfachsten Beziehungen anpasst. Und indem er seine Handlungen successiven Abstufungen von complicirteren Beziehungen anpasst, zeigt er uns eine dritte Form des Fortschritts. Welche Stufe immer er nun erreichen mag, stets stehen ihm dieselben drei Arten der Vervollkommnung offen: eine Verbesserung der bereits erlangten Zusammenhänge, eine Herstellung neuer Zusammenhänge derselben Art und eine Herstellung von Zusammenhängen einer höheren Art; alle zusammen aber bedingen dann eine weitergehende Erfüllung des Gesetzes des Verstandes.

Digitized by Google

Welches sind nun aber die Erfordernisse dieses Fortschritts? Lässt sich die Entstehung des Verstandes nach irgend einem allgemeinen Princip erklären, welches sofort auf alle diese Arten des Fortschritts zugleich Anwendung findet? Wenn ja, welches ist dieses allgemeine Princip?

§. 189.

In der Aussenwelt gibt es Beziehungen aller möglichen Arten der Beständigkeit, vom Absoluten bis zum rein Zufälligen. In Folge dessen müssen auch in einem Geschöpf, das einen schon ziemlich ausgebildeten Zusammenhang zeigt, alle Grade der Innigkeit des Zusammenhanges zwischen den Bewusstseinszuständen vorkommen. Da ein hochentwickelter Verstand nur unter solchen Verhältnissen möglich ist, so erscheint es offenbar als Vorbedingung des Verstandes im allgemeinen, dass die Antecedentien und Consequentien der psychischen Veränderungen alle möglichen Grade des Zusammenhanges gestatten. Wir haben also zunächst die Frage zu beantworten: auf welche Weise werden die mannichfaltigen Grade ihres Zusammenhangs durch Anpassung erreicht?

In betreff dieser Anpassung sind zwei Hypothesen möglich, von denen alle übrigen Hypothesen nur Modificationen sein können. Auf der einen Seite kann man behaupten, dass die Lebhaftigkeit der Tendenz, welche jeder Bewusstseinszustand hat, nach irgend einem anderen aufzutreten, von vornherein durch den Schöpfer festgestellt sei — dass mit anderen Worten zwischen inneren und äusseren Beziehungen eine „prästabilirte Harmonie“ bestehe. Auf der andern Seite kann man annehmen, dass die Lebhaftigkeit der Tendenz jedes Bewusstseinszustandes, nach irgend einem anderen aufzutreten, abhänge von der Häufigkeit, mit welcher die beiden in der Erfahrung mit einander verknüpft gewesen seien — dass also die Harmonie zwischen den inneren und den äusseren Beziehungen aus dem Umstand entspringe, dass die äusseren Beziehungen die inneren erzeugen. Prüfen wir in Kürze diese beiden Hypothesen.

Für die erste Hypothese wird derselbe Grund angeführt wie für die Hypothese einer besonderen Schöpfung überhaupt, dass eben die Erscheinungen auf andere Weise gar nicht zu erklären seien. Diese übernatürliche Entstehung der Anpassung wird angenommen, weil sich keine natürliche Entstehung auffinden liess. Die Hypothese selbst hat keine einzige Thatsache aufzuweisen, auf

Digitized by Google

die sie sich stützen könnte. Jene Thatsachen, welche etwa als Grundlage derselben angeführt werden möchten, wie z. B. diejenigen der Reflexthätigkeit, sind einfach wieder Erscheinungen, die noch nicht erklärt sind, und diese angebliche Erklärung derselben, dass sie auf einer prästabilirten Harmonie beruhten, ist blos eine versteckte Art, dieselben als unerklärlich bei Seite zu schieben.

Ein fernerer Einwurf gegen diese Theorie ist der, dass diejenigen, welche dieselbe verfechten, sie doch nur innerhalb eines engen Kreises von Fällen anzuwenden wagen. Blos da, wo die Zusammenhänge zwischen psychischen Zuständen absolut sind — wie bei den sogenannten Formen des Denkens und den angebornen Instincten — verfallen diese Leute auf die „prästabilirte Harmonie" zurück. Sie sollten aber entweder unerschrocken denselben Weg bis ans Ende gehen, wie LEIBNITZ, oder diesen überhaupt ganz verlassen. Wenn sie annehmen, dass die Anpassung innerer an äussere Beziehungen in einzelnen Fällen von vornherein festgestellt worden, so sollten sie consequenter Weise annehmen, dass dies in allen Fällen geschehen sei. Wenn entsprechend jedem absolut beständigen Zusammenhang der Erscheinungen in der Aussenwelt durch die Vorsehung irgend ein absolut beständiger Zusammenhang zwischen Bewusstseinszuständen geschaffen wurde, warum sollen wir dann da, wo der äussere Zusammenhang nur beinah absolut beständig und der innere Zusammenhang in entsprechendem Grade beständig ist, nicht auch eine ebensolche specielle Vorsorge annehmen? Warum sollen wir nicht voraussetzen, dass überhaupt für alle die unendlich wechselnden Grade der Beständigkeit besondere Vorsorge getroffen sei? Eine derartig uneingeschränkte Annahme der Hypothese wird jedoch in der That aus naheliegenden Gründen abgelehnt. Sie würde ja die Behauptung einer strengen Nothwendigkeit in allem Denken und Handeln involviren — eine Behauptung, die gerade von denen, welche diese Hypothese begünstigen, mehr als jede andere verabscheut wird. Dieselbe würde auch die sonderbare Frage hervorrufen, warum bei der Geburt noch nicht ein ebenso umfassendes und scharfes Denkvermögen vorhanden sei wie in späteren Perioden. Sie würde bedingen, dass die Menschen ebenso weise sein müssten in betreff von Erscheinungen, von denen sie noch keinerlei Erfahrung gehabt haben, wie in betreff aller übrigen Dinge, die sie erfahren haben. Sie würde endlich jeden Fortschritt in der Aufklärung, welcher den Fortschritt der Menschheit im allgemeinen charakterisirt, durchaus

Digitized by Google

in Abrede stellen. Kurz die Hypothese entbehrt nicht allein jeder Grundlage in unserer Kenntniss der geistigen Erscheinungen, sondern die Annahme derselben würde auch eine Zurückweisung aller der Kenntnisse der geistigen Erscheinungen nothwendig bedingen, die wir bereits erlangt haben.

Im Gegensatz hiezu sind die Zeugnisse für die zweite Hypothese von überwältigender Stärke. Schon die zahllosen Thatsachen, die man gewöhnlich als Beispiele für die Lehre von der Ideenassociation anführt, stützen dieselbe. Sie steht in Harmonie mit der allgemeinen Wahrheit, dass von der Unwissenheit des Kindes ein langsames stufenweises Emporsteigen zum Wissen des Erwachsenen stattfindet. Alle Theorien und alle Methoden der Erziehung nehmen sie einfach als ausgemacht an — gründen sich durchweg auf die Ansicht, dass, je häufiger man gewisse Bewusstseinszustände in bestimmter Ordnung aufeinanderfolgen lässt, desto lebhafter auch ihre Tendenz werde, einander in dieser Ordnung wieder zu erzeugen. Die Ausdrücke „Übung macht den Meister" und „Gewohnheit wird zur zweiten Natur" erinnern uns schon daran, wie fest begründet und allgemein die Überzeugung ist, dass ein solches Gesetz existirt. Eine fernere Bestätigung desselben sehen wir in der Thatsache, dass Menschen, welche verschiedene Erfahrungen hatten, weil sie unter verschiedenen Umständen lebten, auch zu verschiedenen Verallgemeinerungen gelangen, und ferner in der Thatsache, dass sich eine falsche Vorstellung ebenso unerschütterlich festsetzen kann wie eine richtige, wenn nur die äussere Beziehung, welcher sie entspricht, ebenso oft wiederholt worden ist. Sie steht ferner in Übereinstimmung unter anderem mit folgenden allbekannten Wahrheiten: wenn Erscheinungen ohne jede Beziehung zu einander in unsere Erfahrung treten, so haben wir auch keine Tendenz, dieselben als mit einander verbunden zu denken; wo eine bestimmte Erscheinung in zahlreichen Beziehungen aufgetreten ist, da denken wir sie uns gewöhnlich als in der Beziehung wiederkehrend, in welcher sie uns am häufigsten entgegentrat; wenn wir zahlreiche Wiederholungen einer bestimmten Beziehung erfahren haben, so bildet sich in uns eine lebhafte Überzeugung von dieser Beziehung aus; wurde irgend eine Beziehung während des ganzen Lebens tagtäglich fast ohne irgend eine Ausnahme erfahren, so wird es uns schwer, uns dieselbe anders vorzustellen, d. h. den Zusammenhang zwischen den dieselbe repräsentirenden Bewusstseinszuständen zu zerbrechen; und

Digitized by Google

endlich, wo eine Beziehung sich in der Erfahrung mit absoluter Gleichförmigkeit beständig wiederholt hat, da wird es absolut unmöglich, sich das Gegentheil davon vorzustellen.

Die einzigen Arten der psychischen Folgeerscheinungen, die nicht ohne weiteres unter dieses Gesetz zu fallen scheinen, sind die sogenannten reflectorischen und instinctiven Thätigkeiten — diejenigen, die scheinbar bereits ausgebildet sind, bevor irgend eine Erfahrung möglich war. Es kann aber trotzdem sein, dass das Gesetz, richtig aufgefasst, auch für diese Erscheinungen Geltung hat. Obgleich die reflectorischen und instinctiven Folgeerscheinungen nicht durch die Erfahrung des dieselben darbietenden individuellen Organismus bestimmt werden, so können sie doch durch die Erfahrungen der ganzen Reihe von Organismen, welche die Vorfahren desselben bildeten, bestimmt worden sein. Die erbliche Übertragung gilt ja für die psychischen Eigenthümlichkeiten ebensogut wie für die physischen. Während die abgeänderte Körperbeschaffenheit, welche durch neue Lebensgewohnheiten erzeugt wurde, den späteren Generationen überliefert wird, findet eine ebensolche Übertragung auch hinsichtlich der abgeänderten Tendenzen des Nervensystems statt, welche gleichfalls durch solche neue Lebensgewohnheiten erzeugt wurden, und wenn letztere dauernd werden, so wird auch die neue Tendenz dauernd. Betrachten wir diese Thatsachen etwas näher.

Unter den Familien einer civilisirten Gesellschaft können die Veränderungen in der Beschäftigung und der Lebensweise von einer Generation zur andern und das Durcheinanderheiraten von Familien, welche verschiedene Beschäftigungen und Lebensart haben, den Beweis der psychischen Vererbung in bedeutendem Grade verwischen. Man braucht aber nur die verschiedenen nationalen Charaktere einander gegenüberzustellen, um einzusehen, dass in der That geistige, durch die Lebensweise hervorgerufene Eigenthümlichkeiten erblich sind. Wir wissen, dass es kriegerische und friedliebende, nomadische und seefahrende, jagdliebende und Handelsvölker gibt — Völker, die unabhängig oder unterwürfig, die thätig oder träge sind. Wir wissen, dass viele derselben, wenn nicht alle, von einem gemeinsamen Ursprung ausgingen, und daraus ist zu schliessen, dass diese mannichfaltigen Eigenthümlichkeiten der Anlage, die in einem augenscheinlichen Verhältniss zu den verschiedenen Lebensweisen stehen, sich allmählich im Laufe der Generationen ausgebildet

Digitized by Google

haben. Die Tendenz zu bestimmten Combinationen von psychischen Veränderungen ist organisch geworden.

Bei Hausthieren treten uns entsprechende Thatsachen überall entgegen. Nicht blos die Formen und der ganze Körperbau, sondern auch die Anlagen und Instincte des Pferdes, des Rindes, des Schafes, des Schweins, des Geflügels weichen nun ganz bedeutend von denjenigen ihrer wilden Verwandtschaft ab. Die verschiedenen Varietäten des Hundes zeigen uns zahlreiche Abweichungen des geistigen Charakters und der Fähigkeiten, welche durch die Lebensweise sich auf die Dauer festgesetzt haben, und ihre verschiedenen Tendenzen manifestiren sich ganz von selber. Ein junger Vorstehhund wird schon das erstemal, wenn er ins Feld hinausgenommen wird, vor einer Kette Rebhühner stehen. Bei einem Jagdhund, den man auswärts aufgezogen hatte, wurde beobachtet, dass er seine Pflicht ohne vorhergehende Belehrung erfüllte. In solchen Fällen haben wir offenbar eine übertragene Tendenz dafür vor uns, dass die psychischen Veränderungen auf specielle Weise ablaufen.* — Ja auch das Verhalten der wilden Geschöpfe kann uns Beweise von gleicher Bedeutung bringen. Die Vögel von bewohnten Ländern lassen den Menschen viel schwerer sich nahekommen als diejenigen von unbewohnten. Daraus ergibt sich aber offenbar der Schluss, dass nur die fortgesetzte Erfahrung von der Feindseligkeit des Menschen eine derartige organische Veränderung in ihnen hervorgebracht, also ihre Instincte geändert und damit auch den Zusammenhang zwischen ihren psychischen Zuständen umgestaltet haben kann.**

---

* Wäre Darwin's „Entstehung der Arten" schon veröffentlicht gewesen, als ich diesen Paragraphen schrieb, so hätte ich ohne Zweifel meine Worte so abgeändert, dass ich die natürliche oder künstliche „Zuchtwahl" als wichtigen Factor anerkannt haben würde. Da derselbe jedoch vor dieser Zeit geschrieben wurde, so ziehe ich es vor, die Stelle mit höchstens einigen wörtlichen Veränderungen stehen zu lassen und die erforderliche Einschränkung in dieser Note zu geben. Ich thue dies zum Theil, um eine unbequeme Complication in der Darstellung zu vermeiden. Mein Hauptgrund aber ist der, dass ich zwar glaube, das Überleben des Passendsten sei stets eine mitwirkende Ursache, aber in Fällen wie diese nicht die Hauptursache. Die Gründe für diese Ansicht sind in den Principien der Biologie, §. 166 dargelegt.

** Ich war etwas überrascht, als ein sehr competenter Kritiker diese Abänderung des Instincts bei den Vögeln in Zweifel zog, und da ich mich nicht erinnerte, auf welche Autorität hin ich die Thatsache angeführt hatte (von der ich glaubte, dass sie überhaupt allgemein bekannt sei), so war ich im Augenblick

Digitized by Google

Von den beiden genannten Hypothesen wird also die erste durch keinerlei positive Zeugnisse gestützt, während die zweite sich auf alle die positiven Beweise gründet, die wir überhaupt besitzen. Dass die inneren Zusammenhänge der psychischen Zustände von vornherein der äusseren Fortdauer der symbolisirten Beziehungen angepasst seien, ist eine Annahme, die, wenn man sie buchstäblich nimmt, so bedeutende Ungereimtheiten nach sich zieht, dass gegenwärtig überhaupt Niemand dieselbe in betreff irgend welcher anderer Zusammenhänge aufzustellen wagt als in betreff der ererbten Zusammenhänge. Freilich kann auch hier kein Beweis beigebracht werden, dass sie die richtige Voraussetzung sei, soweit es sich um dieses beschränkte Gebiet von Fällen handelt, da eben nur derjenige, welcher bei der Schöpfung eines Organismus zugegen wäre, eine Kenntniss dieser vorausgehenden Anpassung haben könnte. Soweit aber die Thatsachen zugänglich sind, steht die Annahme in vollständigem Widerspruch mit denselben, und sie wird daher nur da noch aufrechterhalten, wo sie den Thatsachen nicht von Angesicht zu Angesicht gegenübergestellt werden kann.

Auf der andern Seite steht die Annahme, dass die inneren Zusammenhänge den äusseren Dauerverhältnissen durch angehäufte Erfahrungen dieser äusseren Verhältnisse angepasst worden seien, in Übereinstimmung mit all unserem Wissen von den geistigen Erscheinungen. Obgleich die Erfahrungshypothese noch insoweit, als es sich um Reflexthätigkeiten und Instincte handelt, unzulänglich erscheint, so zeigt sich diese scheinbare Unzulänglichkeit doch wieder nur da, wo eben die Zeugnisse jenseits unseres Bereiches liegen. Aber selbst hier können wir wenigstens zu einigen Thatsachen gelangen, die zu dem Schluss führen, dass automatische psychische

nicht im stande, mich zu rechtfertigen. Ein Freund aus Amerika, der damals zugegen war, hatte seither die Güte, mir eine Bestätigung zu übermitteln in Form einer zufälligen Bemerkung, die sich in einem Brief von Capitän William Reynolds von der Marine der Vereinigten Staaten befindet. Dieser Brief (dessen Original mir vorliegt) ist von Brook's Insel ausgeschrieben, die Capitän Reynolds als einen „kleinen Haufen Sand inmitten des weiten Stillen Oceans" schildert. Nachdem er noch andere Eigenthümlichkeiten dieser unbewohnten Insel erwähnt, sagt er zum Schluss: „Die Vögel wollten nicht Platz machen, als unsere Leute an's „Land stiegen, sondern setzten sich zur Wehr und mussten mit Stöcken „auf die Seite getrieben werden. Während dieses Handgemenges verloren die „Tropicvögel ihre Schwanzfedern, die man ihnen ausrupfen kann, wie man „einen Grashalm abreisst, während man über Feld geht."

Digitized by Google

Zusammenhänge nur eine Folge der durch zahllose Generationen fortgesetzten Aufspeicherung von Erfahrungen sind.

Die Dinge liegen also kurz gefasst folgendermaassen: es wird ugestanden, dass alle psychischen Beziehungen ausser den absolut unauflöslichen durch Erfahrung bestimmt werden. Es wird eingeräumt, dass ihre verschiedenartige Stärke unter sonst gleichen Verhältnissen proportional sei der Vermehrung der Erfahrungen. Es ist eine unvermeidliche Folgerung daraus, dass eine unbegrenzte Zahl von Erfahrungen eine psychische Beziehung hervorrufen muss, die geradezu unauflöslich ist. Obgleich nun ein einzelnes Individuum nicht eine solche unbegrenzte Anzahl von Erfahrungen aufzunehmen vermag, so kann dies doch durch Aufeinanderfolge derjenigen Individuen geschehen, welche einen ganzen Stamm bilden, und wenn überhaupt eine Übertragung von neu erzeugten Tendenzen im Nervensystem möglich ist, so muss auch angenommen werden, dass alle psychischen Beziehungen jeder Art von den absolut nothwendigen bis zu den rein zufälligen aus der Erfahrung von entsprechenden äusseren Beziehungen herstammen und nur auf diesem Wege mit denselben in Übereinstimmung gebracht worden sind.

Somit hängt die Ausbildung des Verstandes im allgemeinen von dem Gesetz ab: wenn irgend zwei psychische Zustände in unmittelbarer Aufeinanderfolge auftreten, so wird eine derartige Wirkung hervorgebracht, dass, sobald später der erste Zustand wiederkehrt, eine bestimmte Tendenz wirksam wird, auch den zweiten darauffolgen zu lassen.

§. 190.

Nach diesem Gesetz müssen, wenn es richtig ist, alle geistigen Erscheinungen von der niedrigsten bis hinauf zur höchsten erklärbar sein. Sehen wir zunächst zu, wie weit die wesentlichsten Deductionen mit den hervorstechendsten Thatsachen übereinstimmen.

Eine naheliegende Folgerung aus dem Gesetz besagt, dass die psychischen Beziehungen in jedem Organismus am besten denjenigen physischen Beziehungen entsprechen werden, mit denen derselbe am häufigsten in Berührung kommt. Die Aussenwelt im allgemeinen ist allerdings unbegrenzt, die Aussenwelt oder Umgebung jeder speciellen Art von Geschöpfen dagegen ist thatsächlich mehr oder weniger beschränkt und jede Art von Geschöpfen hat eine Umgebung, welche nicht blos beschränkt, sondern auch in Wirklichkeit

Digitized by Google

mehr oder weniger besonderer Natur ist. Aus dem Gesetze ergibt sich nun, dass die psychischen Beziehungen, welche jede Art von Geschöpfen aufweist, eben diejenigen sein werden, die am häufigsten innerhalb des Bereiches seiner Erfahrung auftreten. Und wir wissen in der That, dass dies der Fall ist.

Überschauen wir das Thierreich im ganzen, so müssen die ersten psychischen Beziehungen, die sich überhaupt ausbilden, den allgemeinsten und vorherrschendsten Beziehungen einfachster Art in der Umgebung entsprechen. Dies ist genau, was wir beobachten. Der festsitzende Polyp mit seinen ausgestreckten Fangarmen zieht sich zusammen, sobald er berührt wird. Nun kann ein Geschöpf, das sich nicht selbst bewegt, nur durch ein Object berührt werden, das seinerseits in Bewegung ist, und diese allgemeine Beziehung zwischen Berührung und irgend einem sich bewegenden Körper ist denn auch die erste, welche vom Organismus beantwortet wird. Wenn ein Schatten vor einem rudimentären Auge vorüberzieht und darauf eine bestimmte Bewegung in dem mit diesem Auge ausgestatteten Thiere eintritt, so entspricht die innere Beziehung zwischen dem Eindruck und der Bewegung vollständig der Beziehung zwischen einem vorübergehenden dunklen Körper und der festen Beschaffenheit desselben in der Aussenwelt; und dies ist in der That wieder eine der allgemeinsten Beziehungen. Die verschiedensten analogen Fälle bieten sich Jedem von selber dar.

Im Fortschritt des Lebens im allgemeinen sowie im Fortschritt des individuellen Lebens muss also die Anpassung innerer Tendenzen an äussere Dauerverhältnisse mit dem Einfachen beginnen und zum Verwickelten fortschreiten, da eben sowohl im Innern des Organismus als ausserhalb desselben die verwickelten Beziehungen sich aus lauter einfachen zusammensetzen und daher nicht ausgebildet werden können, bevor sich nicht die einfachen festgesetzt haben. Nachdem die Erfahrung von irgend einer dauernden Beziehung A zu B in der Aussenwelt eine dauernde Beziehung zwischen den ihr entsprechenden psychischen Zuständen a und b erzeugt hat und nachdem irgend eine andere dauernde äussere Beziehung C zu D auf gleichem Wege eine dauernde innere Beziehung c zu d erzeugt hat, wird es nun möglich, dass, wenn in der Aussenwelt irgend eine Beziehung zwischen den Beziehungen a zu b und c zu d existirt, die wiederholte Erfahrung im Organismus gleichfalls eine bestimmte Beziehung zwischen a zu b und c zu d hervorruft. Es ist aber offenbar unmöglich,

Digitized by Google

dass dies geschehe, bevor die Beziehungen *a* zu *b* und *c* zu *d* selbst erst erzeugt sind. Auch diese Deduction steht, wie wir leicht einsehen, in vollkommener Übereinstimmung mit den Thatsachen sowohl der individuellen als der allgemeinen Entwicklung.

Ferner folgt daraus unvermeidlich, dass das Einzige, was für die Herstellung einer neuen inneren Beziehung, welche einer neuen äusseren Beziehung entspricht, erforderlich ist, nur darin besteht, dass der Organismus hinlänglich entwickelt sei, um die beiden Elemente der neuen Beziehung erkennen zu können, und dass er, wenn er diese Ausbildung erlangt hat, in solche Verhältnisse komme, welche eben diese neue Beziehung darbieten. Auch hier findet sich die Übereinstimmung zwischen dem a priori erreichten Schluss und der aus der Beobachtung gezogenen Folgerung. Bei unseren Hausthieren bilden sich fortwährend neue psychische Beziehungen entsprechend solchen neuen physischen Beziehungen, deren Elemente einfach genug sind, um von ihnen wahrgenommen zu werden. Und in der menschlichen Civilisation vollends sehen wir diese Wahrheit durch den Fortschritt zu immer weiteren und weiteren Verallgemeinerungen bestätigt.

Allein die Richtigkeit dieser verschiedenen Folgerungen wird noch deutlicher hervortreten, wenn wir weitergehen. Wenden wir uns nun zur Betrachtung der Ausbildung des Verstandes von seinen wesentlichsten Seiten.

IV. Capitel.

Reflexthätigkeit.

§. 191.

Die Reflexthätigkeit ist in ihrer einfachsten Form das Auftreten einer einzelnen Zusammenziehung in Folge eines einfachen Reizes. Die unbestimmte Kundgebung dieses Folgeverhältnisses bezeichnet die erste Dämmerung des empfindenden Lebens und in der That erkennt man ja auch bei vielen einfachen Geschöpfen, dass sie überhaupt leben, im wesentlichen nur daran, dass sie bei der Berührung zusammenfahren.

Digitized by Google

Allein obschon die Reflexthätigkeit bereits in den Bewegungen der Pflanzenthiere ihre ersten Spuren zeigt, so tritt sie eigentlich doch erst da hervor, wo wir zu Geschöpfen aufsteigen, die wirkliche Nerven und Muskeln besitzen. Hier wird die Antwort hervorgerufen nicht durch Vermittlung des einen gleichförmigen Gewebes welches den ganzen Körper zusammensetzt und noch zugleich reizbar und zusammenziehungsfähig ist, sondern die Reizbarkeit ist hier auf eine specialisirtes Gebilde beschränkt, während sich die Zusammenziehungsfähigkeit in einem anderen specialisirten Gebilde entwickelt hat. Und diese beiden Gebilde stehen in einer solchen Beziehung zu einander, dass Reizung des einen nothwendiger Weise Zusammenziehung des andern zur Folge hat. Es wird irgend ein Eindruck auf das peripherische Ende eines Nerven gesetzt; die dadurch verursachte moleculare Bewegung wird nun längs des Nerven fortgeleitet, bis sie ein Ganglion erreicht; die grosse Menge der in diesem freigemachten Molecularbewegung entlädt sich längs eines anderen Nerven, der von diesem Ganglion nach einem Muskel verläuft, und auf diese Weise wird also der Reiz, der durch einen zuleitenden Nerven nach einem liberomotorischen Centrum übertragen worden war, von da aus in gesteigerter Grösse durch einen ableitenden Nerven nach dem contractilen Organ hin reflectirt.

In dieser einfachsten Form der psychischen Thätigkeit erkennen wir eine einzelne innere Beziehung in Anpassung an eine einzelne äussere Beziehung. Jeder Saugnapf am Arme eines Tintenfisches pflegt sich, auch nachdem er vom Körper abgelöst worden ist, unter dem Einfluss seines eigenen selbständigen Ganglions noch an jedem Gegenstand anzusaugen, der mit ihm in Berührung kommt — die feststehende Beziehung zwischen den Tast- und Muskelempfindungen im Saugnapf und seinem Ganglion entspricht durchaus der gleichförmigen Beziehung zwischen Widerstand und Ausdehnung in seiner Umgebung — der innere Zusammenhang der psychischen Zustände ist ebenso fest und dauerhaft wie die äussere Beziehung zwischen den Attributen. Und wenn wir bedenken, dass bei den Thätigkeiten des Tintenfisches diese innere Beziehung sich unaufhörlich entsprechend der äusseren Beziehung wiederholt, so erkennen wir auch leicht, wie die Organisation desselben in der Species genau den zahllosen Erfahrungen entspricht, welche die Species aufgenommen hat.

Digitized by Google

§. 192.

Da die Reflexthätigkeit die niedrigste Form des psychischen Lebens darstellt, so ist sie demgemäss auch am nächsten verwandt mit dem einfacheren physischen Leben: wir erkennen in ihr geradezu die ersten Anfänge der Differenzirung des einen vom andern. Diese Wahrheit lässt sich von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachten.

Es wurde bereits gezeigt, dass die Zusammenziehung, welche bei einem Polypen in Folge der Berührung oder eines andern Reizes auftritt, wahrscheinlich eine Folge der vermehrten Lebensveränderungen ist, welche der Reiz in den gestörten Geweben hervorruft (§. 140), und obgleich eine solche Reflexthätigkeit, wie z. B. im Saugnapf eines Tintenfisches, auf etwas bestimmtere und complicirtere Weise zu stande kommt, so weicht sie doch nicht so sehr von jenem ersten Beispiel ab, um sich ganz aus der Classe der physikalischen Vorgänge streichen zu lassen. In den meisten Fällen würde man es mit Recht geradezu für einen Missbrauch des Wortes halten, wenn man sie einen psychischen Vorgang nennen wollte. So mag es zwar passend erscheinen, dieselbe zu den psychischen Veränderungen zu rechnen, weil sie derjenigen Gruppe von Lebensvorgängen angehört, denen wir in ihren höheren Complicationen diesen Namen zugestehen; es muss aber eingeräumt werden, dass sie ihrer Stellung nach zu den Übergangserscheinungen gehört.

Auch bei hochorganisirten Geschöpfen wird das physische Leben selbst noch durch Reflexthätigkeiten geregelt. Jene rhythmischen Bewegungen das Darmcanals, welche nach jeder Aufnahme von Nahrung erfolgen, sind reflectorischen Ursprungs, ebenso auch alle die Processe, durch welche unter dem Einfluss desselben Reizes die Verdauungsflüssigkeiten zubereitet und in den Darmcanal ergossen werden. Die verschiedenen Eingeweide, von denen ein jedes seine besondere Function ausübt, müssen gleichfalls ihre relativen Thätigkeiten den Erfordernissen anpassen und die nöthige Ausgleichung zwischen denselben wird wieder durch Reflexthätigkeit bewirkt. Man nimmt an, dass die Veränderung im Zustande jedes Eingeweides einen Eindruck auf die Nerven hervorbringe, welche nach den Ganglien im sympathischen Nervensystem verlaufen, von wo derselbe wieder nach den übrigen Eingeweiden reflectirt werde, so dass also z. B., wenn der Magen gefüllt ist, der Reiz, welchen

Digitized by Google

er nun auf diesem Wege nach dem Herzen und den Lungen überträgt, in ihnen eine derartige Veränderung hervorbringt, dass sie ihm eine grössere Menge sauerstoffreichen Blutes zusenden.

Wir können aber noch in einer andern Hinsicht eine innige Verwandtschaft zwischen dem physischen und diesem in der Entstehung begriffenen psychischen Leben erkennen. Wie in einem früheren Capitel dargelegt wurde, unterscheidet sich das psychische Leben im grossen und ganzen vom physischen Leben durch die Eigenthümlichkeit, dass seine Veränderungen nicht gleichzeitig und aufeinanderfolgend, sondern nur aufeinanderfolgend sind. Allein wie ebenfalls dargethan wurde, kommt diese Eigenthümlichkeit nur ganz allmählich zum Vorschein und wird erst da deutlich ausgeprägt, wo das psychische Leben eine hohe Stufe erreicht hat. Nun zeichnen sich die Reflexthätigkeiten, in welchen wir eben die Anfänge des psychischen Lebens erkennen, beinah ebensosehr durch Gleichzeitigkeit aus wie die rein physischen Thätigkeiten. Eine grosse Zahl dieser einfachsten Nervenveränderungen vollzieht sich ganz unabhängig von einander in demselben Organismus und im gleichen Augenblick.

Endlich wird die nahe Verwandtschaft dieser Reflexthätigkeiten mit dem physischen Leben auch durch den Mangel des Bewusstseins bei ihnen bewiesen. Nicht blos bei der Coordinirung der Vorgänge in den Eingeweiden, sondern auch derjenigen der Wahrnehmung finden beständig Reflexthätigkeiten statt, von denen wir keine unmittelbare Kenntniss haben, z. B. jene, durch welche der Brennpunkt des Auges genau der Entfernung angepasst und die Öffnung der Iris entsprechend der in das Auge gelangenden Lichtmenge verengert oder erweitert wird. Andere Reflexthätigkeiten, von denen wir eine directe Wahrnehmung erlangen können, wie z. B. diejenigen des Athmens, können mindestens ebensogut vor sich gehen, ohne dass wir an dieselben denken. Und noch andere, die gewöhnlich von localer Empfindung begleitet sind, z. B. wenn der Fuss von einem Gegenstand weggezogen wird, der ihn kitzelt, werden doch, wie wir leicht beobachten können, immer noch ganz energisch ausgeführt, wenn auch etwa durch Verletzung des Rückenmarks die locale Empfindung aufgehoben ist. Bedenken wir nun, wie nahezu unbewusst unsere eigenen Bewegungsthätigkeiten werden, wenn wir in Gedanken versunken sind, so lässt sich wohl annehmen, dass bei Geschöpfen, deren reflectorische Bewegungsthätigkeiten schon eine

Digitized by Google

angeborene Vollkommenheit besitzen, dieselben vollständig unbewusst ablaufen. Die ausserordentlich raschen Hin- und Herbewegungen des Beines eines Tausendfüsslers oder einer Fliege finden wahrscheinlich ebenso automatisch statt wie diejenigen des Kolbens einer Dampfmaschine und sie werden wohl auch in einer der Hauptsache nach ähnlichen Weise coordinirt sein. Gerade wie bei der Dampfmaschine die Bewegung des Kolbens bis zu einer bestimmten Stelle nothwendig begleitet ist von der Öffnung einer Klappe, welche dazu dient, den Dampf von der andern Seite in den Cylinder treten zu lassen, so dass der Kolben nun in der entgegengesetzten Richtung zurückgetrieben wird, so endigt bei einem dieser rhythmisch sich bewegenden Organe die Ausführung jeder einzelnen Bewegung desselben damit, dass sie das Organ in eine Lage bringt, in welcher der Anreiz zu einer entgegengesetzten Bewegung darauf einwirkt.

Allein wenn sich auch die Reflexthätigkeit von allen Standpunkten aus als eine Art von Veränderung darstellt, die nur sehr wenig von den das vegetative Leben ausmachenden physischen Veränderungen entfernt ist, so können wir doch auch hier schon die Erfüllung der einfachsten Bedingungen des Bewusstseins erkennen. In dem denkbar niedrigsten Typus des Bewusstseins — demjenigen, welcher durch den Wechsel zweier Zustände erzeugt wird — sind schon die Beziehungen gegeben, welche die Formen alles Denkens ausmachen. Ein solcher Wechsel zweier Zustände ist aber gerade das, was in dem Ganglion stattfindet, welches mit einem dieser rhythmisch sich bewegenden Organe verbunden ist.

§. 193.

Von dieser niedrigsten Art der Reflexthätigkeit, wo ein einfacher Eindruck eine einzelne Zusammenziehung hervorruft, können wir nun zu complicirteren Verhältnissen sowohl der Reize als der daraus entspringenden Thätigkeiten aufsteigen. Es besteht keine scharfe Grenze zwischen einer einzelnen Zusammenziehung und einer Combination von solchen. Von der Erregung zerstreuter Muskelfasern bis zur Erregung von in bestimmten Bündeln zusammengeordneten Fasern findet ein unmerkbarer Übergang statt und ebenso allmählich bilden sich einfache Zusammenziehungen zu Combinationen von Zusammenziehungen aus. Es werden daher unter dem Begriff der Reflexthätigkeit zahlreiche Fälle zusammengefasst, in welchen eine ganze Gruppe von Muskelbewegungen als Ergebniss

Digitized by Google

eines einzigen Eindruckes auftritt. Der enthauptete Frosch, welcher aufspringt, wenn einer seiner Füsse gereizt wird, liefert uns ein Beispiel dafür. Die Mannichfaltigkeit und Complicirtheit der Reflexvorgänge zu untersuchen, ist in der That vielmehr die Aufgabe des Physiologen als des Psychologen. Wir brauchen daher blos die Tragweite dieser Erscheinungen für unsere allgemeine Darstellung ins Auge zu fassen.

In erster Linie haben wir hier zu beachten, dass diese einfachsten psychischen Veränderungen gewissen äusseren Beziehungen entsprechen, die nur um einen Grad höher specialisirt sind als die Beziehungen, mit denen gewöhnliche physische Veränderungen in Zusammenhang stehen. Während die Vorgänge des rein vegetativen Lebens in Anpassung an jene ganz allgemeinen Beziehungen zwischen Ernährung, Sauerstoff, Temperatur, Feuchtigkeit, Licht u. s. w. ablaufen, welche in der Aussenwelt im grossen und ganzen stattfinden, stehen diese niedrigsten Vorgänge des eigentlich thierischen Lebens in Anpassung zu den allgemeinsten Beziehungen der soliden Körper, welche die Umgebung umfasst, namentlich zu denen zwischen Berührbarkeit und Festigkeit, zwischen Bewegung und Leben.

Ferner ist hervorzuheben, dass wir in Übereinstimmung mit dem allgemeinen Gesetz des Verstandes bei jeder dieser Reflexthätigkeiten einen feststehenden Zusammenhang zwischen zwei psychischen Zuständen beobachten können, welcher einem feststehenden Zusammenhang zwischen zwei äusseren Erscheinungen entspricht. Die innere Tendenz braucht dabei keineswegs genau proportional zu sein dem äusseren Dauerverhältniss. In vielen Fällen ist sie absolut im Organismus, obgleich sie keineswegs absolut auftritt in der Umgebung. Gerade dies war aber bei solchen Kundgebungen des in der Entstehung begriffenen Verstandes von vornherein zu erwarten, da eben die Anpassung der inneren Tendenzen an die äusseren Dauerverhältnisse uns gleichsam das Gesetz des Verstandes in abstracto vorführt, welches demnach nicht vollständig erfüllt sein kann, wo sich nur die ersten Anfänge des Verstandes zeigen.

Endlich sei die Thatsache erwähnt, dass diese unauflöslich verbundenen psychischen Zustände überall da vorkommen, wo ebenso fortwährend sich wiederholende Erfahrungen von äusseren Beziehungen stattfinden, denen sie entsprechen.

Digitized by Google

V. Capitel.

Instinct.

§. 194.

Wenn man dieses Wort nicht im gewöhnlichen Sinne verwenden will, wo es alle übrigen Arten des Verstandes mit Ausnahme des menschlichen bezeichnet, sondern es auf seine eigentliche Bedeutung beschränkt, so kann man den Instinct als zusammengesetzte Reflexthätigkeit beschreiben. Ich sage lieber „beschreiben" als „definiren", da sich keine scharfe Grenzlinie zwischen ihm und der einfachen Reflexthätigkeit ziehen lässt. Wie schon im letzten Capitel bemerkt wurde, gehen die dirigo-motorischen Processe, welche in den Reflexthätigkeiten zu erkennen sind, stufenweise vom Einfachen zum Complicirten über, und ein flüchtiger Überblick der Thatsachen zeigt uns, dass auch für die recipio-motorischen Processe dasselbe gilt. Gleichwohl können wir unter diesen automatischen Nervenanpassungen als höhere Ordnung am besten diejenigen unterscheiden, bei welchen zusammengesetzte Reize zusammengesetzte Bewegungen hervorrufen.

Um deutlich zu zeigen, dass es wohl angemessen ist, den Instinct auf solche Weise von der ursprünglichen und einfachen Reflexthätigkeit abzugrenzen, wollen wir einige Beispiele betrachten. Ein Hühnchen, das soeben erst aus dem Ei gekrochen ist, hält sich nicht allein im Gleichgewicht und läuft herum, sondern pickt auch schon seine Nahrung auf und zeigt damit, dass es seine Muskelbewegungen in einer Weise abzumessen vermag, welche geeignet ist, einen Gegenstand an einer vorher genau wahrgenommenen Stelle zu ergreifen. Offenbar setzt diese Handlung, welche, wie die Umstände beweisen, rein automatischer Natur ist, die Combination von zahlreichen Reizen voraus. Dazu gehört zunächst die Erregung bestimmter Nervenfasern der Netzhaut — eine Erregung, welche an sich schon eine ziemlich specielle Combination von Erregungen ist. Ein anderes Element in dem allgemeinen Reiz muss dasjenige sein, welches von den Muskeln ausgeht, durch welche die Augen bewegt

Digitized by Google

werden; und ein fernerer Bestandtheil muss derjenige sein, der von den Muskeln ausgeht, welche die Focalanpassung der Augen ändern. Ohne dass Eindrücke von diesen beiden Muskelgruppen ausgingen, wäre es unmöglich, dass der Kopf in der gehörigen Richtung geführt oder der Schnabel genau im erforderlichen Augenblick geschlossen würde. Somit bedingt die Handlung zunächst Eindrücke auf die Netzhautnerven, dann Eindrücke auf die von den Muskeln, welche die Augen bewegen, ausgehenden Nerven und ferner Eindrücke auf die Nerven, welche von den ihre Linsen accommodirenden Muskeln ausgehen — sie setzt voraus, dass alle diese Nerven gleichzeitig in specieller Weise und in besonderem Grade erregt werden und dass die complicirte Coordinirung von Muskelzusammenziehungen, vermöge deren z. B. eine Fliege erhascht wird, das Resultat dieser complicirten Coordinirung von Reizen sei.

Für derartige coordinirte Handlungen, welche automatisch aus coordinirten Reizen entspringen, können wir übrigens zahlreiche Beispiele in uns selbst finden. Unsere gewöhnlichen Handlungen, obschon sie im Willen ihren Ursprung haben, werden doch auf eine ganz ähnliche Weise, wie sie eben beschrieben wurde, ausgeführt. Wenn wir die Hand ausstrecken, um einen vor uns befindlichen Gegenstand zu ergreifen, so sind wir uns der besonderen dabei gemachten Muskelanpassung nicht im geringsten bewusst. Wir sehen eben den Gegenstand und entsprechend dem Wunsch nach Ergreifung desselben wird der Arm in geeigneter Weise nach demselben hinbewegt. Allein wenn auch nur einer der mannichfaltigen Nervenreize, die zu der Wahrnehmung gehören, fehlen würde, so wäre der Arm natürlich nicht richtig geführt worden. Mit andern Worten, die specielle Muskelcoordinirung beruht auf der speciellen Coordinirung von Empfindungen, welche wir von dem Auge und dessen Hilfsorganen empfangen haben Das Wollen kommt nur insofern in Betracht, als der ganze Process in Gang gesetzt wird. Eine von diesen unseren Handlungen unterscheidet sich von derjenigen des eben ausgeschlüpften Fliegenfängers wesentlich nur darin, dass bei uns die Eindrücke und Bewegungen, da sie beinah unzählige Variationen darbieten und sich jeweils nur mit verhältnissmässiger Seltenheit wiederholen, keine angeborene Coordinirung zeigen, sondern erst im Verlauf unserer ersten Lebensjahre allmählich coordinirt werden, während dagegen beim Fliegenfänger, welcher einem Stamm angehört, bei dessen Vorfahren eine specielle Combination sich in jedem Individuum während des ganzen

Digitized by Google

Lebens fortwährend wiederholt hat, diese Combination schon von vornherein organisch vorgebildet ist.

Während also bei den primitiven Formen der Reflexthätigkeit auf einen einzelnen Eindruck sofort eine einzelne Zusammenziehung folgt und während bei den höher entwickelten Formen der Reflexthätigkeit auf einen einzelnen Eindruck eine Combination von Zusammenziehungen folgt, beobachten wir bei dem Grade, den wir als Instinct unterscheiden, eine Combination von Eindrücken, auf welche eine Combination von Zusammenziehungen folgt; und je höher der Instinct entwickelt ist, desto complicirter sind auch die leitenden sowohl als die ausführenden Coordinirungen. Halten wir diese Vorstellung fest und betrachten wir nun die Thatsachen in Zusammenhang mit den allgemeinen Gesetzen, die wir nachweisen wollen.

§. 195.

Der Instinct ist offenbar weiter vom rein physischen Leben entfernt als die Reflexthätigkeit. Während die letztere allen den inneren Vorgängen in den Eingeweiden und den Vorgängen der äusseren Anpassung gemeinsam ist, gilt dies keineswegs für den Instinct. Die Nieren, die Lungen, die Leber zeigen keinerlei Instinct: derselbe kommt erst bei den Thätigkeiten jenes Nervenmuskelapparates zum Vorschein, welcher das Werkzeug des psychischen Lebens ist.

Sodann ist die Coordinirung von zahlreichen Reizen zu einem einzigen Reiz, soweit sie sich erstreckt, eine Reduction von zerstreuten gleichzeitigen Veränderungen zu concentrirten reihenweise angeordneten Veränderungen. Mag man nun die combinirten Nerventhätigkeiten, welche stattfinden, wenn das Hühnchen ein Insect ergreift, als eine Reihe auffassen, welche in rascher Folge durch sein Coordinirungscentrum hindurchgeht, oder als eine Erscheinung, die sich zu zwei successiven Zuständen seines Coordinirungscentrums zusammengefügt hat, jedenfalls ist klar, dass die in seinem Coordinirungscentrum ablaufenden Veränderungen eine viel ausgeprägter lineare Anordnung besitzen als die Veränderungen, welche zum Beispiel in der ganzen Kette von Ganglien eines Tausendfüsslers stattfinden können.

Instinct in seinen höheren Formen ist wahrscheinlich von einem rudimentären Bewusstsein begleitet. Es kann unmöglich eine Coordinirung zahlreicher Reize stattfinden, ohne dass ein Ganglion vorhanden wäre, durch welches sie alle in Beziehung zu einander

Digitized by Google

gebracht werden. Während eines solchen Vorganges muss aber dieses Ganglion dem Einfluss eines jeden Reizes ausgesetzt sein — es muss also selbst zahlreiche Veränderungen durchmachen. Und die rasche Folge solcher Veränderungen in einem Ganglion bedingt zunächst die fortwährende Erfahrung von Unterschieden und Ähnlichkeiten und liefert damit das Rohmaterial des Bewusstseins. Daraus lässt sich folgern, dass in demselben Verhältniss, als sich der Instinct entwickelt, auch eine Art von Bewusstsein zur Entstehung kommen muss.

Ausserdem sind die instinctiven Thätigkeiten auch darin weiter von den Handlungen des einfachen körperlichen Lebens entfernt, dass sie äusseren Erscheinungen entsprechen, welche complicirter und specieller sind. Während die rein physischen Processe, welche im ganzen Organismus ablaufen, jenen allgemeinsten Beziehungen entsprechen, die der Aussenwelt als Ganzes zukommen; während sodann die einfachen Reflexthätigkeiten einigen der allgemeinen Beziehungen entsprechen, welche den in der Aussenwelt enthaltenen Einzelobjecten gemeinsam sind, zeigen diese zusammengesetzten Reflexthätigkeiten, die wir als Instinct zusammenfassen, ein bestimmtes Verhältniss zu jenen verwickelteren Beziehungen, welche bestimmte Gruppen von Objecten und Vorgängen zum Unterschied von anderen solchen Gruppen auszeichnen.

Somit bietet sich darin eine grössere Differenzirung des psychischen Lebens vom physischen Leben nach verschiedenen Richtungen dar: in dem zunehmenden Unterschied zwischen der Thätigkeit der vegetativen und der animalen Systeme, in der zunehmenden Reihenförmigkeit der Veränderungen im animalen System, in dem daraus entspringenden Auftreten der ersten Anfänge des Bewusstseins und endlich in der höheren Specialität der äusseren Beziehungen, welchen innere Beziehungen angepasst werden; — und die letztere bedingt natürlich das Wesen des Fortschritts, während die übrigen Punkte nur nothwendige Begleiterscheinungen desselben sind.

§. 196.

Wir sind nun darauf vorbereitet, zu untersuchen, wie sich durch angehäufte Erfahrungen zusammengesetzte Reflexthätigkeiten aus einfachen hervorentwickeln können.

Beginnen wir mit der Betrachtung irgend eines niedrigen Wasserthieres, welches rudimentäre Augen besitzt. Da ein solches

Digitized by Google

Auge nur gegen sehr ausgeprägte Veränderungen in der Lichtmenge empfindlich ist, so kann es auch nur dadurch afficirt werden, dass sich undurchsichtige Körper in dem Wasser seiner Umgebung herumbewegen und ihm dabei sehr nahe kommen. Ein Körper aber, der durch seine Bewegung in nächste Nähe des Organismus gekommen ist, wird bei weiterer Bewegung in Berührung mit demselben gelangen. Die Fälle, in welchen ein äusseres Object fast genau in Richtung der Tangente zu demjenigen Theil des Organismus, wo das rudimentäre Auge liegt, vorbeigeht, so dass es seine Oberfläche nahezu, aber doch nicht ganz berührt, müssen jedenfalls Ausnahmen sein. In seinen einfachsten Formen ist das Sehvermögen, wie schon früher erwähnt wurde, kaum mehr als ein anticipirendes Tastvermögen (§. 142): auf Gesichtseindrücke folgen in der Regel Tasteindrücke. Letztere aber ziehen bei allen diesen Geschöpfen gewöhnlich Contractionen nach sich — Contractionen, die wahrscheinlich, wie schon in §. 140 angedeutet wurde, die nothwendigen Wirkungen der mechanischen Beschleunigung der Lebensveränderungen sind — Contractionen überdies, die unter dem Einfluss gleicher Reize selbst bei gewissen Pflanzen auftreten und schon dadurch beweisen, dass sie durch einfache Veränderungen in den Vorgängen des rein physischen Lebens hervorgerufen werden können. Mögen sie jedoch auf welche Weise immer entstehen, sicherlich ist nicht zu bezweifeln, dass von den Pflanzenthieren aufwärts Berührung und Contraction eine ganz regelmässige Folge bilden und dass daher bei Geschöpfen, deren rudimentäres Sehvermögen kaum mehr ist als ein anticipirendes Tastvermögen, beständig diese Folge auftreten wird: ein Gesichtseindruck, ein Tasteindruck, eine Zusammenziehung.

Nun ist die Entwicklung eines Nervensystems die nothwendige Begleiterscheinung jener Specialisirung, welche die Sinnesorgane hervorgerufen hat. Einerseits kann die vermittelnde Aufgabe des Nervensystems nicht eher erfüllt werden, als bis die allgemeine Empfindlichkeit sich in gewissem Grade localisirt hat; anderseits kann eine solche localisirte Empfindlichkeit nicht existiren, ohne dass ein Gebilde von der Art der Nerven vorhanden wäre. Der Anfang des Sehvermögens setzt daher den Anfang einer Nervencommunication voraus und verbunden mit der letzteren erkennen wir stets auch die ersten Andeutungen der Ausbildung des Verstandes. Wenn psychische Zustände (um den Ausdruck in seinem

Digitized by Google

weitesten Sinne zu gebrauchen), welche jeden Augenblick in bestimmter Reihenfolge nach einander auftreten, jedesmal immer inniger in dieser Reihenfolge zusammenhängen, so dass sie schliesslich ganz untrennbar werden, so muss der Fall eintreten, dass, wenn in der Erfahrung irgend einer Species ein Gesichtseindruck, ein Tasteindruck und eine Zusammenziehung sich fortwährend in dieser Ordnung wiederholen, die einzelnen dadurch hervorgerufenen Nervenzustände so fest mit einander verknüpft werden müssen, dass der erste nicht verursacht werden kann, ohne dass die anderen unmittelbar darauf folgen: der Gesichtseindruck wird augenblicklich eine Nervenerregung nach sich ziehen gleich derjenigen, welche ein thatsächlicher Tasteindruck hervorrufen würde, und darauf wird ebenso augenblicklich eine Zusammenziehung folgen. Und auf diese Weise wird eine Zusammenziehung in Anticipation der Berührung eintreten.

Was wird nun das Ergebniss einer weiteren Entwicklung des Sehvermögens sein? Offenbar das, dass dieselben Körper schon auf grössere Entfernungen und kleinere Körper in unmittelbarer Nähe unterschieden werden. In beiden Fällen können die durch sie verursachten Verdunkelungen nur schwach sein verglichen mit denjenigen, welche ein grösserer Körper verursacht, der soeben im Begriff ist, die Oberfläche des Organismus zu streifen. Beachten wir nun aber die damit verbundene Erfahrung. Eine schwache Verdunkelung des Gesichtsfeldes wird nicht gleich der starken regelmässig eine lebhafte Tastempfindung und als Ergebniss derselben eine Muskelzusammenziehung zur Folge haben. Wurde jene schwache Verdunkelung durch eine grosse in ziemlicher Entfernung vorbeiziehende Masse verursacht, so wird wahrscheinlich kein Zusammenstoss stattfinden, also auch überhaupt kein Tasteindruck zu stande kommen. Wurde sie durch eine kleine in der Nähe befindliche Masse verursacht, so wird der Zusammenstoss, der darauf folgt, verhältnissmässig schwach sein, so schwach, dass er keine gewaltsame Zusammenziehung, sondern nur eine gewisse Spannung im Muskelapparat erregen wird, wie man sie bei jedem Geschöpf beobachten kann, das seine Beute zu erfassen im Begriff steht. Dies ist keineswegs eine blosse Annahme. Bei den Thieren im allgemeinen mit Einschluss des Menschen selbst pflegt ein Nerveneindruck, wenn er schwach ist, blos die Aufmerksamkeit zu erregen und die Muskeln in Spannung zu versetzen, während er, wenn

Digitized by Google

intensiv, krampfhafte Windungen verursacht. Es ist daher eine Deduction aus einem wohlbegründeten Gesetz des Nervenmuskelsystems, dass ein Geschöpf, welches im Besitz dieses einigermaassen vervollkommneten Sehvermögens ist, durch eine theilweise Verdunkelung des in sein Auge gelangenden Lichtes in einen Zustand theilweiser Spannung seiner Muskeln versetzt wird — in einen Zustand, welcher dieselben geeignet macht, entweder ein kleines Thier zu ergreifen, sofern die theilweise Verdunkelung durch das bevorstehende Zusammenstossen mit einem solchen bedingt sein sollte, oder aber sich plötzlich in seine Schale zurückzuziehen, sofern die Verdunkelung beim näher Herankommen eines grösseren Thieres zunimmt. Selbst aus diesem einfachen Fortschritt also entspringt bereits eine etwas grössere Specialität und Complicirtheit in den inneren Beziehungen, welche den äusseren Beziehungen entsprechen.

Nehmen wir nun an, das zu betrachtende Thier sei nicht festsitzend, sondern es bewege sich meistens im Wasser herum, und setzen wir eine fernere Entwicklung der Augen voraus — eine Ausbildung, welche namentlich in der Vergrösserung der Netzhaut und in der weitergehenden Theilung derselben in gesonderte empfindliche Partien bestehen mag. Bei einem solchen Geschöpf sind die Augen den fortwährend sich ändernden Eindrücken ausgesetzt, welche durch die Gegenstände, inmitten deren es herumschwimmt, hervorgerufen werden. Diese Eindrücke fallen auf verschiedene Theile seiner Netzhaut, entsprechend der wechselnden Lage der Objecte, welche dieselben verursachen. Seitlich liegende Gegenstände beeinflussen entweder nur die eine Netzhaut oder wenigstens die eine mehr als die andere. Ein in der Höhe befindlicher Körper wirft sein Bild auf die unten befindlichen Theile beider Retinae. Ein Körper am Boden, wenn er überhaupt sichtbar ist, entwirft sein Bild auf die oberen Netzhauttheile. Von den auf solche Weise zu stande kommenden Eindrücken jedoch sind nur wenige unmittelbar von Tasteindrücken begleitet: die Vorwärtsbewegung des Geschöpfes trägt dasselbe ausserhalb des Bereiches der betreffenden Gegenstände. Nur wenn sowohl der von einem seitlich liegenden Gegenstand empfangene Eindruck sehr lebhaft als auch seine Veränderungen sehr rasch sind — nur wenn der Eindruck also durch ein sich annäherndes grösseres Thier hervorgerufen wird, kann eine wirkliche motorische Erregung stattfinden; die schwachen und langsam sich verändernden seitlichen Eindrücke dagegen werden, da sie

Digitized by Google

in der Regel keine Tastempfindungen zur Folge haben, auch die Handlungen des Organismus nicht weiter beeinflussen.

Beachten wir aber nun, dass es gewisse Gesichtseindrücke gibt, welche, obschon sie nicht sehr lebhaft sind, doch gewöhnlich von Tasteindrücken ganz bestimmter Art gefolgt werden. Ich meine die Gesichtseindrücke, welche kleine unmittelbar vor dem Organismus befindliche Gegenstände hervorrufen. Wenn das betreffende Geschöpf durch das Wasser dahinschwimmt und dabei bestimmte Theile seiner beiden Netzhäute gleichzeitig durch Eindrücke von mässiger Stärke afficirt werden, so wird es gewöhnlich der Fall sein, dass unmittelbar nachher die Fühler und der Kopf mit irgend etwas in Berührung kommen, was vielleicht zur Speise dienen kann. Auf einen Gesichtseindruck von specieller Art folgt ein Tasteindruck in den Prehensionsorganen und in Folge dessen treten dann auch alle jene Muskelthätigkeiten auf, welche die unmittelbare Gegenwart von Nahrung in ihnen wachruft. Die oft wiederkehrende Folge wird also dergestalt ablaufen: geringe Erregung einer bestimmten doppelten Gruppe von Netzhautnerven; Erregung der Nerven der Prehensionsorgane, Erregung einer bestimmten Muskelgruppe. Und wenn auf solche Weise diese drei psychischen Zustände regelmässig verbunden werden, so müssen sie durch fortwährende Wiederholung bei zahllosen Generationen in so innigen Zusammenhang treten, dass der specielle Gesichtseindruck endlich unmittelbar schon die Muskelthätigkeiten hervorrufen wird, durch welche die Beute erfasst werden kann. Schliesslich wird das Erblicken eines kleinen Gegenstandes vor dem Geschöpf ohne weiteres die verschiedenen Bewegungen verursachen, die zum Erfassen der Beute nothwendig sind.

Hier können wir denn also sehen, wie sich einer der einfacheren Instincte unter den erforderlichen Bedingungen durch Ansammlung von Erfahrungen allmählich auszubilden vermag. Man nehme an, dass, je häufiger psychische Zustände in bestimmter Reihenfolge auftreten, desto lebhafter die Tendenz werde, in dieser Reihenfolge zusammenzuhängen, bis sie schliesslich untrennbar werden; man nehme an, dass diese Tendenz sich wenn auch in noch so geringem Grade vererbe, so dass, wenn die Erfahrungen dieselben bleiben, jede folgende Generation der nächsten eine etwas gesteigerte Tendenz überliefert; und es ergibt sich daraus unmittelbar, dass in solchen Fällen, wie eben einer beschrieben wurde, schliesslich ein

Digitized by Google

automatischer Zusammenhang von Nerventhätigkeiten zu stande kommen muss, welcher den fortwährend erfahrenen Beziehungen genau entspricht. Und wenn in Folge einer Veränderung in der Umgebung irgend einer Species die Angehörigen derselben häufig mit einer Beziehung, deren Elemente etwas verwickelter sind, in Berührung kommen; wenn ferner die Organisation der Species soweit entwickelt ist, dass sie durch diese Elemente in unmittelbarer Aufeinanderfolge afficirt werden kann, so wird sich ebenso eine innere Beziehung entsprechend dieser neuen äusseren Beziehung allmählich ausbilden und schliesslich zu einem organisch feststehenden Verhältniss werden. Und dieselbe Erscheinung wiederholt sich in allen folgenden Stadien des Fortschritts.

Dies soll natürlich nur einen rohen Begriff von der Art und Weise geben, wie die ausgesprochenen allgemeinen Principien zur Erklärung der Entwicklung des Instincts dienen können. Da das Gesetz des Verstandes besagt, dass die Stärke des inneren Zusammenhangs zwischen psychischen Zuständen proportional sein muss der Beständigkeit der äusseren Beziehungen, als deren Symbole jene dienen, und da die Entwicklung des Verstandes in Übereinstimmung mit diesem Gesetz in allen den Fällen, von denen wir directe Kenntniss haben, durch das eine einfache Princip gesichert ist, dass Erfahrung der äusseren Beziehungen die inneren Zusammenhänge hervorruft und diese in dem Maasse stärker macht, als die äusseren Beziehungen beständiger sind, so war es nöthig, zu untersuchen, ob auch jene Art des Verstandes, in betreff deren Entstehung wir keine directe Kenntniss haben, wahrscheinlich einen ähnlichen Ursprung besass. Und indem wir deductiv aus den Vorbedingungen des betreffenden Falles folgerten, durften wir wohl annehmen, dass dieses selbe einfache Princip genügt, um diese Thatsachen oder vielmehr einen besonderen Typus derselben zu erklären. Die thatsächliche Entwicklung der Instincte in ihren unendlichen Varietäten und Verwicklungen zu verfolgen, muss wohl für immer als ein Ding der Unmöglichkeit gelten: die erforderlichen Grundlagen lassen sich nicht herbeischaffen. Das Vorstehende möge daher blos als schattenhafter Umriss des wahrscheinlichen Entwicklungsganges hingenommen werden:

Digitized by Google

§. 197.

Welches müssen nun die letzten Resultate dieses Entwicklungsganges sein? Nehmen wir es als ausgemacht an, dass irgend ein solcher Process, wie wir ihn eben skizzirt haben, die Instincte im allgemeinen zur Entwicklung bringe, so können wir nun daraus die charakteristischen Merkmale dieser Entwicklung in ihrer Gesammtheit ableiten und zusehen, wieweit sie mit den thatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen.

Der Fortschritt von den niederen zu den höheren Instincten ist durchweg ein Fortschritt zu grösserer Specialität und Complicirtheit des Zusammenhangs. Die Bewegung, welche in einem mit rudimentären Augen versehenen Geschöpf hervorgerufen wird, wenn ein undurchsichtiger Gegenstand plötzlich vor seinen Augen vorbeigeht, ist allgemeiner und einfacher als die Bewegung, welche in einem Geschöpf hervorgerufen wird, das die vor ihm vorbeiziehende Beute ergreift. Im ersten Falle wird die Wirkung unabänderlich hervorgerufen, welches immer die relative Lage des Objectes sei, wenn nur die Verdunkelung beträchtlich genug war. Im zweiten Fall dagegen wird sie nur dann hervorgerufen, wenn der betreffende Gegenstand unmittelbar vor dem Organismus sich befand. Zu der äusseren Beziehung zwischen einem sich bewegenden undurchsichtigen Ding und einem lebenden soliden Körper tritt nun eine Beziehung der Lage, und nicht blos diese, sondern auch eine Beziehung der Grösse, indem ja die Wirkung nicht dieselbe ist, wenn ein grosser, wie wenn nur ein kleiner Körper sich dem Auge darbietet. Mit anderen Worten, die äussere Erscheinung, welche hier beantwortet wird, ist eine coordinirte Gruppe von Attributen und Beziehungen, während sich im Innern des Organismus eine coordinirte Gruppe von Veränderungen abspielt — nicht mehr nur ein einfacher Eindruck und eine einfache Bewegung, sondern mindestens ein Paar von Eindrücken und eine ansehnliche Complication von Bewegungen. Der Zusammenhang ist also sowohl complicirter als specieller geworden.

Es lässt sich nun a priori nachweisen, dass die Entwicklung des Verstandes, wenn sie durch Vermehrung der Erfahrungen verursacht ist, diesen Gang einhalten muss. Die Erscheinungen werden weniger häufig, je complicirter sie sind, und daher können die Erfahrungen von denselben nie so zahlreich sein wie die Erfahrungen

Digitized by Google

von einfachen Erscheinungen. Die Beziehung zwischen einer vorübergehenden Verdunkelung des Gesichtsfeldes und einem lebenden Körper kehrt häufiger wieder als die Beziehung zwischen einem bestimmten Grade der Verdunkelung und einer bestimmten Gefahr oder die Beziehung zwischen einem bestimmten anderen Grade der Verdunkelung und der Gegenwart von Nahrung. Ferner ist jede solche Beziehung immer noch allgemeiner als die Beziehung zwischen einer bestimmten Grösse und Form des Gesichtseindruckes und einem Gegenstand von bestimmter Classe. Und diese Beziehung ist abermals allgemeiner als diejenige zwischen bestimmter Grösse, Form und Farbe des Gesichtseindruckes und einer besonderen Species dieser Classe. Daraus ergibt sich unvermeidlich, dass, wenn innere Beziehungen durch die Ansammlung von Erfahrungen entsprechend äusseren Beziehungen geformt werden, jedenfalls die einfacheren früher ausgebildet werden müssen als die complicirteren.

Die Nothwendigkeit dieser Reihenfolge wird sich noch deutlicher herausstellen, wenn wir bedenken, dass den complicirten Beziehungen sowohl in der Aussenwelt als im Innern des Organismus einfache vorausgehen müssen, weil dieselben ja aus einfachen zusammengesetzt sind. Bevor die objectiven Beziehungen, welche mit der Einwirkung eines Körpers auf einen andern gegeben sind, eintreten können, müssen erst die objectiven Beziehungen stattfinden, welche überhaupt durch die Existenz des einen und des anderen Körpers bedingt werden. Und ebenso können keine complicirten subjectiven Beziehungen zu stande kommen, bevor nicht die einfacheren subjectiven Beziehungen sich ausgebildet haben, aus welchen jene zusammengesetzt sind.

Da nun leicht einzusehen ist, dass dieser Schluss aus der Erfahrungshypothese vollständig mit den Thatsachen übereinstimmt, soweit sie uns überhaupt zugänglich sind, so wollen wir nun dazu übergehen, einige wichtige Folgerungen daraus ins Auge zu fassen.

§. 198.

Wenn es die einfachen und allgemeinen Beziehungen in der Aussenwelt sind, die am häufigsten erfahren werden und deren Beantwortung am frühesten bestimmt sich ausprägt; wenn auf solche Weise auch Beziehungen von etwas weniger einfacher und allgemeiner Art wahrnehmbar werden und wiederholte, obschon weniger häufig wiederkehrende Erfahrungen von denselben gleich-

Digitized by Google

falls entsprechende innere Beziehungen ins Leben rufen, und wenn sich nun dieser Process langsam auch auf Beziehungen ausdehnt, die immer complicirter, specieller und weniger häufig sind, so müssen schliesslich im Organismus ausserordentlich zahlreiche psychische Beziehungen zu stande kommen, welche sehr verschiedene Grade des Zusammenhanges zeigen. Während eine Unzahl von Erfahrungen die ersten und einfachsten von diesen psychischen Beziehungen geradezu unauflöslich gemacht hat, während andere Erfahrungen in noch sehr grosser, wenn auch etwas geringerer Anzahl den entsprechenden psychischen Beziehungen, die um einen oder zwei oder drei Grade complicirter sind, gleichfalls einen unauflöslichen Charakter verliehen haben, so ist einleuchtend, dass unter den immer verwickelteren und immer weniger häufig eintretenden Beziehungen endlich ein Stadium erreicht wird, wo die ihnen entsprechenden psychischen Beziehungen nicht mehr unauflöslich sein können. Dies lässt sich vielleicht am besten durch Symbole erläutern.

A und B mögen zwei Attribute der Materie im allgemeinen repräsentiren, z. B. Ausdehnung und Widerstandsvermögen. Der constanten Beziehung zwischen denselben entsprechend hat sich natürlich eine dieser angemessene Beziehung im Organismus ausgebildet. C und D seien zwei immer noch ausserordentlich allgemeine Attribute der thierischen Materie, z. B. Bewegung und Leben, denen gleichfalls eine angemessene innere Beziehung entspricht. Es ist nun ohne weiteres verständlich, dass Erfahrungen von der vereinigten Gruppe von Attributen A B C D, da sie bei jedem überhaupt angetroffenen lebenden Geschöpf wiederkehren, schliesslich einen entsprechenden Zusammenhang der inneren Beziehungen zu stande bringen, welcher thatsächlich ebenso absolut ist wie der ursprüngliche Zusammenhang. Ebenso lässt sich leicht begreifen, dass, wenn die dem betreffenden Organismus zur Beute dienenden Geschöpfe unterhalb einer gewissen Grösse L bleiben, während diejenigen, die sich als Feinde des Organismus erweisen, in der Regel von viel bedeutenderer Grösse M sind, dass dann die fortgesetzte Erfahrung verschiedene organische Antworten auf die verschiedenen Gruppen von coexistirenden Attributen A B C D L und A B C D M hervorrufen muss. Und so ist auch nicht schwer einzusehen, dass, wenn sich jede dieser grossen Classen wieder in Unterclassen unterscheiden lässt, z. B. vermöge des Unterschiedes in der Farbe, die Erfahrungen von den beiden Gruppen A B C D L S

Digitized by Google

und A B C D L T und von den beiden Gruppen A B C D M P und A B C D M Q immer noch zahlreich genug sein können, um den entsprechenden psychischen Vorgängen einen rein automatischen Charakter zu verleihen. Allein je verwickelter und mannichfaltiger diese Gruppen werden, desto unvollkommener muss offenbar auch schliesslich der psychische Zusammenhang sich gestalten. Da durch successive Hinzufügung neu wahrgenommener Attribute und Beziehungen die psychischen Zustände complicirter werden und jede complicirtere Combination von psychischen Zuständen, welche einer speciellen Art von Objecten entspricht, in Folge dessen sich auch weniger häufig in der Erfahrung wiederholt, so folgt aus dem allgemeinen Gesetz, das wir hier nachzuweisen versuchen, dass ihre einzelnen Bestandtheile sich unmöglich mehr so vollständig integriren können. Nicht allein werden die gehäuften inneren Zustände, welche als Symbole der Gruppen von äusseren Eigenschaften dastehen, weniger bestimmt aggregirt sein (oder zum mindesten diejenigen, welche erst in jüngster Zeit neu hinzugetreten sind), sondern der zusammengesetzte Eindruck, den sie bilden, muss auch ein geringeres Vermögen besitzen, die speciell coordinirten Bewegungen hervorzurufen, durch welche eine geeignete Anpassung bewerkstelligt wird. Die Bedeutung dieser Thatsache liegt auf der Hand. Wenn der Instinct, je höher er sich erhebt, desto vollständiger auch psychische Veränderungen mit umfasst, welche weniger und weniger mit den einfachen fundamentalen Veränderungen zusammenhängen, so muss endlich eine Zeit kommen, wo die Coordinirung nicht mehr vollkommen regelmässig ist. Wenn sodann diese zusammengesetzten Reflexthätigkeiten, je höher der Grad ihrer Zusammensetzung wird, dabei auch immer weniger scharf bestimmt erscheinen, so folgt daraus, dass sie schliesslich einen verhältnissmässig unbestimmten Charakter erlangen müssen. Sie werden ihren entschieden automatischen Charakter immer mehr verlieren. Das, was wir Instinct nennen, wird unmerklich in etwas Höheres übergehen.

Auf diese Weise werden uns die Thatsachen verständlich. Wir sehen, dass, wenn der Instinct aus der Erfahrung hervorgegangen ist, die Entwicklung desselben vom Einfachen zum Zusammengesetzten fortschreiten muss und dass durch einen so bewerkstelligten Fortschritt derselbe unmerklich zu einer höheren Ordnung der psychischen Thätigkeit überleiten wird, und das ist genau die Erscheinung, die wir bei den höheren Thieren finden.

Digitized by Google

VI. Capitel.

Gedächtniss.

§. 199.

Jene zunehmende Complication des Zusammenhanges, welche, wie wir soeben gesehen haben, einen Übergang von automatischen zu nicht automatischen Thätigkeiten nothwendig bedingt, zieht auch eine Sonderung des Processes der Bildung von Zusammenhängen in einzelne Bestandtheile nach sich. In ihrer einfachen Form stellt die Anpassung bestimmter innerer Beziehungen an bestimmte äussere Beziehungen einen einzigen untheilbaren Vorgang dar; in ihrer complicirten Form aber besteht eine solche Anpassung aus verschiedenen Stufen, welche eine grössere oder geringere Trennung von einander gestatten — welche immer mehr fähig werden, als vereinzelte Bruchstücke von Zusammenhängen zu erscheinen. Auf solche Weise entsteht neben manchen anderen auch diejenige Gruppe von psychischen Thätigkeiten, welche als Gedächtniss bezeichnet wird.

Während wir bei jedem beliebigen instinctiven Act den ganzen Process sich abspielen sehen, wie innere Beziehungen mit äusseren Beziehungen in Übereinstimmung gesetzt werden, zeigt uns das Gedächtniss für sich allein genommen Beziehungen im Bewusstsein, welche nicht irgend welche active Anpassung des Organismus an Beziehungen in seiner Aussenwelt mit umfassen. Allerdings repräsentiren jene Ideenfolgen, welche das Gedächtniss ausmachen, nahezu sämmtlich nur vergangene Erfahrungen aus der Aussenwelt; allein da viele derselben, wenn nicht die meisten, nur vergangene Erfahrungen aus der Aussenwelt vertreten, die rein zufällig combinirt sind, so ist klar, dass sie, selbst wenn man sie als Bruchstücke von Zusammenhängen betrachten will, doch niemals eine so ausgeprägte Übereinstimmung mit der Aussenwelt in Anspruch nehmen können wie die homologen Theile von automatischen Thätigkeiten. Wohl besteht jeder Act des Erinnerns in der Herstellung einer inneren Beziehung, welche irgend einer äusseren Beziehung entspricht; da aber diese äussere Beziehung oft nur eine vorüber-

Digitized by Google

gehende ist, so muss natürlich die beim Act des Erinnerns hergestellte innere Beziehung häufig so beschaffen sein, dass sie keiner jetzt existirenden oder je wieder zu erwartenden Beziehung entsprechen kann, und in diesem Sinne ist sie nicht ein Zusammenhang zu nennen. Hier verliert sich der Zusammenhang fast vollständig.

Man dürfte hieraus wahrscheinlich den Schluss ziehen wollen, dass eine genügende Erklärung des Gedächtnisses von unserem gegenwärtigen Standpunkt aus überhaupt nicht möglich sei. Die Lehre, dass alle psychischen Veränderungen sich nur als Einzelerscheinungen in dem Zusammenhang zwischen Organismus und seiner Aussenwelt erklären lassen sollen, scheint hier allerdings in die Brüche zu gehen. Abgesehen davon, dass ein Theil der das Gedächtniss bildenden psychischen Veränderungen zu keiner existirenden äusseren Beziehung ein Verhältniss zeigt, kommt noch die Thatsache hinzu, dass viele Denkreihen scheinbar wenig oder gar nichts mit einer Anpassung des Handelns an die äusseren Erfordernisse zu thun haben. Allein wenn auch die Stellung des Gedächtnisses in dem hier skizzirten psychologischen System nicht so ohne weiteres verständlich ist, so brauchen wir unsere Synthese doch nur einen Schritt weiter zu verfolgen, um einzusehen, wie doch auch das Gedächtniss aus demselben Entwicklungsprocess hervorgeht, vermöge dessen der Instinct, indem er immer complicirter wird, schliesslich in die höheren Formen der psychischen Thätigkeit überleitet.

Wir werden auch einigen Aufschluss durch die Beobachtung gewinnen, dass, während der Instinct auf der einen Seite als eine Art von organisirtem Gedächtniss betrachtet werden kann, das Gedächtniss anderseits sich als eine Art von beginnendem Instinct auffassen lässt. Die automatischen Thätigkeiten einer Biene, welche ihre Wachszellen aufbaut, entsprechen äusseren Beziehungen, die so constant erfahren wurden, dass sie nun gleichsam organisch erinnert werden. Umgekehrt setzt eine gewöhnliche Erinnerung einen Zusammenhang von psychischen Zuständen voraus, welcher durch Wiederholung stärker wird und sich auf diese Weise immer mehr dem unauflöslichen, dem automatischen oder instinctiven Zusammenhang annähert. Doch verlassen wir diese unsicheren Vermuthungen und nehmen wir unsere allgemeine Beweisführung an dem Punkte wieder auf, den wir am Schluss des letzten Capitels erreicht haben.

Digitized by Google

§. 200.

So lange die psychischen Veränderungen vollständig automatisch sind, kann das Gedächtniss, wenigstens was wir darunter verstehen, noch nicht existiren — es sind noch nicht jene unregelmässigen psychischen Veränderungen möglich, die man z. B. in der Association der Ideen erkennt. Sobald aber in Folge der fortschreitenden Complicirtheit und der abnehmenden Häufigkeit der zu beantwortenden äusseren Beziehungen Gruppen von inneren Beziehungen auftreten, die unvollkommen organisirt sind und immer mehr hinter den automatischen Thätigkeiten zurückbleiben, taucht dasjenige vor uns auf, was wir mit Recht Gedächtniss nennen. Um dieses Verhältniss zu erläutern, müssen wir abermals zu Symbolen unsere Zuflucht nehmen.

Wie schon oben, so mögen auch hier wieder A B C D die Gruppen von coexistirenden Attributen bezeichnen, welche lebenden Körpern im allgemeinen gemeinsam sind. e f g mögen die ferneren Attribute andeuten, durch welche sich eine bestimmte Classe von Geschöpfen auszeichnet, die zumeist als Beute dienen, und *h k* seien die einer einzelnen Species dieser Classe eigenthümlichen Attribute — einer Species, welche sich, wenn sie angegriffen wird, in ganz besonderer Weise vertheidigt, während *h m* die ziemlich ähnlichen Attribute vertreten sollen, welche einer anderen Species zukommen, deren Vertheidigung für den Angreifer schlimmere Folgen hat als für den Angegriffenen. Wir haben dann also zwei ganz ähnliche complicirte Gruppen von coexistirenden Attributen: A B C D e f g *h k* und A B C D e f g *h m*, welche der Hypothese zufolge nicht gerade häufig in der Erfahrung wiederholt werden, welche aber, wenn sie auftreten, von verschiedenen Folgen begleitet sind. Auf die Attribute A B C D, die sich bei jeder Erfahrung von lebenden Geschöpfen überhaupt darbieten, antworten rein automatisch verknüpfte innere Zustände. Ebenso sind e f g, die Attribute von zur Beute dienenden Geschöpfen, noch ausserordentlich allgemein und es entsprechen ihnen also gleichfalls innere Zustände, die automatisch mit den ersteren und zugleich mit jenen motorischen Veränderungen verknüpft sind, welche die Wahrnehmung von Beute hervorruft. *h k* und *h m* aber, die nicht häufig wiederkehren, werden durch innere Zustände repräsentirt, welche sich nicht in organischer Weise mit ihren entsprechenden Gruppen oder

Digitized by Google

mit den motorischen Veränderungen coordiniren, die jene Gruppen hervorrufen sollten. Was wird nun die Folge sein, wenn dies die Vorbedingungen unseres Falles sind?

In erster Linie bedingt schon die blosse Complication in den Gruppen von Eindrücken, welche als Reize für specielle Thätigkeiten dienen, eine Art von beginnendem Gedächtniss. Denn da einerseits das Nervencentrum, durch welches alle die Eindrücke A, B, C, D, e, f, g, *h*, *k* coordinirt werden, unmöglich diese Eindrücke in absolut demselben Augenblick aufnehmen kann und da anderseits die speciellen Thätigkeiten, die hervorgerufen werden sollen, doch nur durch Zusammenwirken aller dieser Eindrücke hervorgerufen werden können, so folgt daraus von selbst, dass sie sämmtlich eine gewisse, wenn auch geringe Dauer besitzen müssen, so dass der letzte auftreten kann, bevor der erste vollständig entschwunden ist.

Ohne jedoch hierauf weiteres Gewicht legen zu wollen, haben wir nun zu beachten, dass, weil die Zustände, welche *h k*, und jene, welche *h m* entsprechen, nur selten mit ihren zugehörigen Gruppen von Zuständen und den daraus entspringenden Thätigkeiten verknüpft gewesen sind, deshalb auch die Nervenveränderungen, durch welche sie selbst erzeugt werden und durch welche sie spätere Veränderungen hervorrufen, sehr langsam sein müssen. Psychische Zustände, die oft in gegebener Reihenfolge wiederkehren, gewinnen dadurch nicht allein immer mehr an innerem Zusammenhang, sondern der Übergang von jedem einzelnen zum nächsten wird dadurch auch immer rascher, während umgekehrt nicht blos der Zusammenhang von psychischen Zuständen, die nur selten verknüpft wurden, blos schwach ist, sondern auch die Übergänge vom einen zum andern wahrnehmbare Zeiten in Anspruch nehmen — eine Thatsache, die sich bei dem Erlernen einer Sprache deutlich genug zeigt. Die ziemlich willkürliche Aufeinanderfolge von psychischen Zuständen ist aber eine der wesentlichen Bedingungen des Gedächtnisses. Eine Erinnerung setzt ein Bewusstsein voraus, und jedes Bewusstsein bedingt eine wahrnehmbare Dauer. Die Nervenzustände, welche augenblicklich durchlaufen werden — z. B. diejenigen, durch welche wir die Entfernung von eben betrachteten Gegenständen erschliessen — gehören noch nicht zu dem, was wir überhaupt unter Gedächtniss verstehen: wir sind uns derselben nicht bewusst, weil sie eben keine merkliche Dauer besitzen. Somit stellt

Digitized by Google

das Vorkommen solcher verhältnissmässig langsamer psychischer Veränderungen einen Schritt in der Entwicklung des Gedächtnisses dar.

Nun ist aber noch auf eine fernere Folgerung hinzuweisen. Wenn sich eine der beiden Gruppen von Attributen A B C D e f g *h k* oder A B C D e f g *h m* darbietet, so strebt die Gruppe von Eindrücken A B C D e f g, welche von beiden und überhaupt von allen zur Beute dienenden Geschöpfen hervorgerufen wird, die Thätigkeiten anzuregen, vermöge deren in der Regel die Beute erhascht wird. Zu gleicher Zeit strebt der durch *h k* resp. *h m* erzeugte Eindruck jene abgeänderten Thätigkeiten zu erzeugen, welche in der Erfahrung nach demselben aufzutreten pflegten. Allein nicht blos ist die wirkliche Erzeugung dieser abgeänderten Thätigkeiten ungewiss, weil die Erfahrung derselben nur ungenügend wiederholt wurde, sondern diese beiden Tendenzen müssen einander theilweise geradezu widerstreiten. Der aus dem Attribut *h* entspringende Eindruck ist beiden Gruppen gemeinsam und strebt daher gleichmässig sowohl die eine als die andere abgeänderte Thätigkeitsreihe hervorzurufen, während dagegen die beginnende Wirkung von *k* eine besondere Art des Angriffs, die beginnende Wirkung von *m* aber das Hinweglaufen ist. Es findet also ein Anreiz zu einer allgemeinen und zu zwei speciellen Thätigkeitsreihen statt und in Folge der gegenseitigen Ausgleichung dieser Anreize kann es oft dazu kommen, dass überhaupt keine sofortige Thätigkeit eintritt. Die verschiedenen psychischen Zustände, welche mit jeder Bewegungsreihe verbunden sind, tauchen sämmtlich auf, allein keiner derselben erreicht jene Intensität, die er haben würde, wenn die Bewegungen wirklich zur Ausführung kämen. In dem Hauptnervencentrum wirken die verschiedenen Eindrücke als ebensoviele verschiedene motorische Impulse, und indem diese jeweils durch einander verdrängt werden, bevor sie in wirkliche motorische Veränderungen übergehen, muss jeder von ihnen natürlich aus einer beginnenden oder schwachen Form jenes Nervenzustandes bestehen, der die thatsächliche motorische Veränderung begleitet haben würde, wenn sie eingetreten wäre. Eine derartige Aufeinanderfolge von Zuständen aber macht eine Erinnerung der motorischen Veränderungen aus, welche in solcher Weise auftauchen — macht mit anderen Worten ein Gedächtniss aus. Wenn man sich einer soeben mit dem Arme ausgeführten Bewegung erinnert, so ist dies nichts anderes als eine

Digitized by Google

schwache Wiederholung jener inneren Zustände, welche die Bewegung begleiteten —: man empfindet eine beginnende Erregung jener Nerven, welche während der Bewegung lebhaft erregt wurden. Somit sind denn also diese beginnenden Nervenerregungen, welche mit einander in Widerspruch gerathen, thatsächlich ebensoviele Ideen von den motorischen Veränderungen, welche sie hervorrufen würden, wenn sie lebhafter wären, oder vielmehr es sind die objectiven Seiten jener Veränderungen, welche von der subjectiven Seite als Ideen erscheinen. In Folge dessen tritt das Gedächtniss nothwendiger Weise ins Dasein, so oft die automatische Thätigkeit unvollkommen ist.

Allein noch mehr. Ausser einem Gedächtniss von seinen eigenen Bewegungen und Thätigkeitsarten entsteht im Organismus auch ein Gedächtniss von jenen Combinationen von Eindrücken, welche er durch die Sinnesorgane empfängt. In seiner primären Form ist dieser Fortschritt eine Begleiterscheinung des eben beschriebenen Fortschritts. Indem die äusseren Gruppen von Attributen und Beziehungen, auf welche der Organismus antwortet, complicirter und demgemäss auch weniger häufig werden, treten die ihnen entsprechenden psychischen Veränderungen in losere Verbindung mit einander und mit den für dieselben geeigneten motorischen Veränderungen, und wenn die Gruppen von Eindrücken weniger fest zusammenhängen, so wird dadurch das Auftreten einer Erinnerung an die sie zusammensetzenden Eindrücke möglich. Unter seiner secundären oder abgeleiteten Form geht aber dieser Fortschritt noch viel weiter, wie wir sofort sehen werden.

Denn derselbe Fortschritt, welcher die Fähigkeit verleiht, die complicirten Eindrücke, welche zur Ausführung complicirter Thätigkeiten erforderlich sind, aufzunehmen, verleiht zugleich auch die Fähigkeit, complicirte Eindrücke aufzunehmen, welche den Organismus überhaupt nicht zu irgendwelchen Thätigkeiten zu bestimmen streben. Die Entwicklung der Sinnesorgane und des Nervensystems ermöglicht einerseits die Unterscheidung verschiedener Arten von Feinden und von Beute durch die speciellen Combinationen von Attributen, welche sie dem Bewusstsein darbieten; sie ermöglicht aber ausserdem auch die Unterscheidung der verschiedensten sonstigen Gegenstände. Das Vermögen, die Eindrücke von Grösse, Form, Farbe, Bewegung, welche ein besonderes Thier repräsentiren, mit einander zu coordiniren, ist zugleich das Vermögen, die Eindrücke

Digitized by Google

zu coordiniren, welche das Bewusstsein von Bäumen, Pflanzen, Steinen und anderen Dingen in der Umgebung ausmachen. Die meisten dieser uns umgebenden Dinge haben aber keinerlei unmittelbare Beziehung zu den Bedürfnissen des Organismus, sie werden nicht regelmässig von besonderen motorischen Veränderungen gefolgt und streben daher auch nicht, motorische Veränderungen hervorzurufen. Während nun aber diese Haufen von psychischen Zuständen, welche durch die zusammengehörigen Eigenschaften lebloser Gegenstände hervorgerufen werden, gewöhnlich keinen directen Zusammenhang mit den Thätigkeiten haben, stehen sie in directem Zusammenhang von allen möglichen Graden der Constanz mit einander und zeigen in Folge dessen auch alle möglichen Abstufungen der Tendenz, einander gegenseitig hervorzurufen. Während die absolut feststehenden Beziehungen zwischen äusseren Attributen durch ebenso untrennbare Beziehungen von psychischen Zuständen beantwortet werden, entsprechen den übrigen je nach dem Grade ihrer Beständigkeit auch psychische Zustände, deren Zusammenhangsgrad dem der ersteren proportional ist. Von den Eindrücken, welche durch benachbarte Gegenstände während der Bewegungen des Organismus hervorgerufen werden, ist also ein jeder im stande, gewisse andere Eindrücke im Bewusstsein auftauchen zu lassen, mit denen er in der Erinnerung verknüpft war — er ruft Ideen von solchen anderen Eindrücken hervor, d. h. er verursacht eine Erinnerung der Attribute, welche in früheren Fällen mit den augenblicklich wahrgenommenen Attributen verbunden angetroffen worden waren. Wie nun diese psychischen Zustände ihrerseits mit anderen in Zusammenhang gestanden haben, so streben sie auch wieder diese andern zu erregen, und auf diese Weise entsteht jene grosse Reihenfolge von theils regelmässig, theils unregelmässig verknüpften Ideen, die wir eben Gedächtniss nennen, — regelmässig insofern, als die Zusammenhänge zwischen den äusseren Erscheinungen regelmässig sind, und unregelmässig insofern, als die Gruppen solcher Erscheinungen unregelmässig in der Umgebung auftreten.

§. 201.

Diese Wahrheit, dass das Gedächtniss ins Dasein tritt, wenn die Aufeinanderfolge der psychischen Zustände durch die verwickelten Zusammenhänge zwischen denselben unvollkommen automatisch gemacht wird, steht in Übereinstimmung mit der gegensätzlichen

Digitized by Google

Wahrheit, dass jene Zusammenhänge zwischen psychischen Zuständen, die wir im Gedächtniss bilden, in demselben Maasse, als sie durch fortwährende Wiederholung automatisch werden, auch immer mehr aufhören, Bestandtheile des Gedächtnisses zu sein. Wir pflegen nicht mehr von einer Erinnerung an Beziehungen zu sprechen, die wir gewissermaassen organisch in uns aufgenommen haben. Wir erinnern uns blos jener Beziehungen, deren Aufnahme eine unvollständige ist. Niemand erinnert sich daran, dass der Gegenstand, den er gerade betrachtet, auch eine entgegengesetzte Seite hat oder dass eine gewisse Modification des Gesichtseindrucks eine bestimmte Entfernung voraussetzt oder dass das Ding, welches man in Bewegung sieht, ein lebendiges Thier ist. Wenn man einen Menschen fragen wollte, ob er sich erinnere, dass die Sonne scheine, dass das Feuer brenne oder dass das Eisen hart sei, so wäre das beinah ein Missbrauch der Sprache zu nennen. Selbst die fast zufälligen Zusammenhänge zwischen unseren Erfahrungen werden nicht mehr als Erinnerungen bezeichnet, sobald wir vollständig mit denselben vertraut sind. Obgleich wir zu sagen pflegen, wenn sich die Stimme einer nicht sichtbaren Person hören lässt, die uns nur wenig bekannt ist: wir erinnern uns, wem diese Stimme angehört, so brauchen wir doch nicht denselben Ausdruck hinsichtlich der Stimmen derjenigen, mit denen wir stets zusammenleben. Die Bedeutung von Wörtern, welche man in der Kindheit mit Bewusstsein ins Gedächtniss zurückrufen muss, scheint sich im ausgewachsenen Zustand unmittelbar darzubieten. Das deutlichste Beispiel aber dieses allmählichen Übergangs des Gedächtnisses in automatische Zusammenhänge bietet uns der Musiker dar. Ursprünglich wurde er belehrt, dass jede Note auf dem Papier ihren bestimmten Namen hat und andeutet, dass eine besondere Taste auf dem Clavier angeschlagen werden muss, und in den ersten Unterrichtsstunden war jede Wiederkehr dieser Note begleitet von einem deutlichen Erinnerungsprocess daran, welche Taste er anzuschlagen hatte. Durch lange fortgesetzte Übung jedoch ist die Reihe von psychischen Veränderungen, welche zwischen dem Erblicken dieser Note und dem Anschlagen jener Taste abläuft, zu einer einzigen, nahezu automatischen Veränderung zusammengezogen worden. Die Gesichtswahrnehmung der Viertels- oder Achtelsnote, die Wahrnehmung ihrer Stellung auf den Linien des Notensystems und ihrer Beziehung zum Anfang des betreffenden Taktes, das Bewusstsein von der

Digitized by Google

Stelle auf dem Clavier, wo die ihr entsprechende Taste liegt, das Bewusstsein von den Muskelanpassungen, welche erforderlich sind, um den Arm, die Hand und den Finger in die zur Berührung jener Taste nöthigen Stellungen zu bringen, das Bewusstsein des Muskelimpulses, welcher einen Anschlag von der gerade gewünschten Stärke ergibt, und von der Zeit, während welcher die Muskeln in Zusammenziehung verharren müssen, um die richtige Länge der Note hervorzurufen — alle diese geistigen Zustände, welche anfänglich ebensoviele gesonderte Erinnerungen darstellten, werden schliesslich zu einer so raschen Aufeinanderfolge, dass das Ganze in einem Augenblick vorübergeht. Sobald sie aufhören, getrennte Bewusstseinszustände zu sein — sobald sie aufhören, unterscheidbare Stellen im Bewusstsein auszufüllen, sind sie auch schon automatisch geworden. Es sind dies nur zwei Seiten einer und derselben Erscheinung. Und so kommt es, dass der geübte Clavierspieler ruhig fortspielen kann, während er mit Personen in seiner Umgebung plaudert, während also sein Gedächtniss mit ganz anderen Ideen als mit der Bedeutung der vor seinen Augen befindlichen Zeichen beschäftigt ist.

Die Thatsache nun, dass in uns selbst psychische Zustände, welche ursprünglich durch den Process verknüpft waren, den wir Erinnerung nennen, vermöge fortgesetzter Wiederholung in automatische oder instinctive Verbindung mit einander treten, ist offenbar nur das Gegenstück der Thatsache, dass, sobald in der Entwicklung des Instincts die psychischen Zustände zu verwickelteren Gruppen werden, die sich weniger häufig wiederholen, in Folge dessen Zusammenhänge zwischen ihnen auftreten, die nicht mehr automatisch sind, wodurch denn eben der Anfang des Gedächtnisses gegeben ist. Unsere inductive Kenntniss der einen Thatsache bestätigt die Deduction der andern.

§. 202.

Das Gedächtniss gehört demnach zu jener Classe von psychischen Zuständen, welche in fortschreitender Organisirung begriffen sind. Es dauert so lange fort, als die Organisirung derselben fortdauert, und es verschwindet, wenn diese Organisirung vollständig geworden ist. Mit dem Fortschreiten des Zusammenhangs wird jede complicirtere Gruppe von Attributen und Beziehungen, zu deren Erkennung ein Geschöpf das Vermögen erwirbt, anfänglich nur unregelmässig und unsicher von seiten seines Bewusstseins beant-

Digitized by Google

wortet, und dann ist auch nur eine schwache Erinnerung möglich. Durch Vermehrung der Erfahrungen aber kräftigt sich diese Erinnerung — die inneren Zusammenhänge werden den äusseren Dauerverhältnissen besser angepasst und die Beantwortung derselben wird angemessener. Durch fernere Vermehrung der Erfahrungen werden die inneren Beziehungen in Übereinstimmung mit den äusseren schliesslich gleichsam in Fleisch und Blut aufgenommen und so geht das bewusste Gedächtniss in das unbewusste oder organische Gedächtniss über. Zu gleicher Zeit wird eine neue und noch complicirtere Art von Erfahrungen bemerkbar. Die Beziehungen, welche zwischen diesen Gruppen von Erscheinungen stattfinden, die in solcher Weise sämmtlich im Bewusstsein integrirt wurden, erfüllen das Bewusstsein an Stelle der Beziehungen zwischen den einzelnen Bestandtheilen einer jeden Gruppe. Diese werden allmählich organisirt und sodann wieder gleich den früheren durch andere noch complicirtere verdrängt.

VII. Capitel.

Vernunft.

§. 203.

Dass die zwischen Vernunft und Instinct gewöhnlich angenommene Kluft nicht existirt, geht sowohl aus der Beweisführung der vorhergehenden Capitel als auch aus dem allgemeinen Gang unserer Folgerungen, welcher im früheren Theile dieses Werkes eingeschlagen wurde, deutlich hervor. Indem die allgemeine Synthese uns zeigte, dass jede Art von Verstandesthätigkeit nur darin besteht, Zusammenhänge zwischen inneren Veränderungen und äusseren Gleichzeitigkeiten und Folgen herzustellen, und indem sie uns ferner zeigte, dass diese fortwährende Anpassung innerer an äussere Beziehungen durch unmerkliche Abstufungen im Raum, in der Zeit, in der Specialität, in der Allgemeinheit und in der Complicirtheit fortschreitet, enthielt sie zugleich schon die Folgerung, dass die höchsten Formen der psychischen Thätigkeit Schritt für Schritt aus den niedrigsten hervorgehen und sich nirgends scharf von denselben

Digitized by Google

sondern lassen. Nicht blos bedingt die vor kurzem ausgesprochene Lehre, dass die Ausbildung des Verstandes durchweg nur von der Wiederholung der Erfahrungen bestimmt sei, schon die Continuität von Vernunft und Instinct, sondern diese Continuität ist geradezu in den früher erreichten Sätzen enthalten.

Die Unmöglichkeit, irgend eine Grenzlinie zwischen beiden Gebieten zu ziehen, lässt sich leicht darthun. Wenn jede instinctive Thätigkeit eine Anpassung innerer an äussere Beziehungen ist und wenn jede Vernunftthätigkeit gleichfalls eine Anpassung innerer an äussere Beziehungen darstellt, so kann offenbar die behauptete Unterscheidung auf nichts anderem fussen als auf irgend einem Unterschied in den Merkmalen der Beziehungen, zwischen denen die Anpassungen stattfanden. Es kann also nicht anders sein, als dass beim Instinct der Zusammenhang nur zwischen inneren und äusseren Beziehungen stattfindet, die sehr einfach oder allgemein sind, während derselbe bei der Vernunft zwischen inneren und äusseren Beziehungen stattfindet, die complicirt oder speciell oder abstract oder selten sind. Allein Complicirtheit, Specialität, Abstractheit und Seltenheit von Beziehungen sind blos eine Sache des Grades. Von einer Gruppe von zwei coexistirenden Attributen können wir Stufe für Stufe durch Gruppen von drei, vier, fünf, sechs, sieben coexistirenden Attributen aufsteigen bis zu so verwickelten Gruppen derselben, wie sie sich in einem lebenden Körper unter dem Einfluss eines besonderen Gefühlszustandes oder einer bestimmten psychischen Störung darbieten. Zwischen Beziehungen, welche jeden Augenblick, und Beziehungen, welche nur einmal im Leben erfahren werden, stehen unzählige Beziehungen in der Mitte, die mit allen möglichen Abstufungen der Häufigkeit auftreten. Wie sollte es nun möglich sein, irgend eine bestimmte Stufe der Complicirtheit oder Seltenheit als die Grenze anzugeben, an welcher der Instinct endigt und die Vernunft beginnt?

Von welchem Standpunkt aus wir auch die Sache betrachten mögen, stets ergeben die Thatsachen einen allmählichen Übergang von den niederen zu den höheren Formen der psychischen Thätigkeit. Jene fortschreitende Complication der Instincte, welche, wie wir gefunden haben, eine fortschreitende Verminderung ihres rein automatischen Charakters bedingt, setzt gleichzeitig auch den Anfang von Gedächtniss und Vernunft fest. Doch wir müssen diese vereinte Entwicklung im einzelnen beschreiben.

Digitized by Google

§. 204.

Wenn der Zusammenhang bis zu jenen Objecten und Vorgängen in der Umgebung vorgeschritten ist, welche Gruppen von Attributen und Beziehungen in erheblicher Complicirtheit darbieten und welche mit verhältnissmässiger Seltenheit auftreten — wenn in Folge dessen die Wiederholung der Erfahrungen nicht mehr genügt, um die durch solche Gruppen hervorgerufenen sensorischen Veränderungen vollkommen mit den ihnen angepassten motorischen Veränderungen in Zusammenhang zu bringen — wenn also solche motorische Veränderungen und die sie begleitenden Eindrücke nur noch eben im Bewusstsein auftauchen, so entstehen demgemäss blos Ideen von solchen motorischen Veränderungen und Eindrücken oder, wie bereits auseinandergesetzt wurde, Erinnerungen an jene motorischen Veränderungen, welche früher unter ähnlichen Umständen ausgeführt wurden, sowie an die damit verbundenen Eindrücke. Wenn nun der Process hier endigte, so käme es noch nicht zur Ausbildung der Vernunftthätigkeit. Allein der Process schliesst hier noch nicht ab, wie wir sofort sehen werden.

Denn obgleich, sobald die Verschmelzung eines complicirten Eindruckes mit einem damit verwandten Eindruck auch eine Verschmelzung zwischen auftauchenden motorischen Erregungen verursacht, daraus ein gewisses Zögern entsteht, und obgleich dieses Zögern so lange fortdauert, als diese auftauchenden motorischen Erregungen oder Ideen von den entsprechenden Thätigkeiten einander beständig überdecken, so pflegt doch schliesslich eine bestimmte Gruppe von motorischen Erregungen das Übergewicht über die anderen zu bekommen. Diese Gruppen von einander widersprechenden Tendenzen, die ins Bewusstsein treten, werden sich kaum jemals genau das Gleichgewicht halten, so dass die stärkste Gruppe am Ende doch zur Ausführung gelangt; und da diese Folge in der Regel auch diejenige sein wird, welche in der Erfahrung am häufigsten auftrat, so wird auch die resultirende Thätigkeit in den meisten Fällen diejenige sein, welche den Umständen am besten angepasst ist. Eine auf solche Weise hervorgerufene Thätigkeit aber ist nichts anderes als eine Vernunftthätigkeit. Jede Thätigkeit, die wir vernünftig nennen, bietet drei Seiten dar, welche den hier beschriebenen durchaus entsprechen: erstens eine bestimmte Combination von Eindrücken, welche irgend eine Combination von

Digitized by Google

Erscheinungen anzeigen, denen sich der Organismus anpassen muss; zweitens eine Idee von den Thätigkeiten, welche früher unter ähnlichen Bedingungen ausgeführt wurden — eine Idee, die nichts anderes ist als eine beginnende Erregung derjenigen Theile des Nervensystems, welche schon früher bei ebensolchen Thätigkeiten entweder als Erzeuger derselben oder als durch die Erzeugung derselben beeinflusst in Frage gekommen waren; und drittens die Thätigkeiten selbst, welche einfach das Ergebniss davon sind, dass die auftauchende Erregung zu einer wirklichen Erregung sich erhoben hat. Ein Beispiel wird dies deutlicher machen.

Ein knurrender Hund läuft gewöhnlich davon, wenn man einen Stein nach ihm wirft, oder sogar schon, wenn er nur die bückende Bewegung sieht, die zum Aufheben eines Steins erforderlich ist. Nehmen wir nun an, dass ich, nachdem ich dies Folgeverhältniss schon oft erfahren habe, abermals von einem solchen Hunde angegriffen werde: welches sind die resultirenden psychischen Vorgänge? Auf die combinirten Eindrücke, die meine Sinnesorgane getroffen haben, und den Bewusstseinszustand, welchen sie hervorriefen, pflegten früher jene motorischen Veränderungen zu folgen, die zum Aufheben und Werfen eines Steines nöthig waren, und zweitens jene Gesichtsveränderungen, die aus der Flucht des Hundes entsprangen. Da nun diese psychischen Zustände wiederholt in der Erfahrung aufeinandergefolgt sind, so haben sie einen gewissen Zusammenhang erlangt — es besteht eine bestimmte Tendenz der in mir durch den knurrenden Hund erregten psychischen Zustände, jene anderen Zustände nach sich zu ziehen, welche früher nach denselben aufzutreten pflegten. Mit anderen Worten, es findet eine auftauchende Erregung des zum Aufheben und Werfen eines Steins erforderlichen motorischen Apparates statt; es erfolgt eine auftauchende Erregung aller der Sinnesnerven, die während solcher Thätigkeiten afficirt werden, und durch diese erfolgt endlich eine auftauchende Erregung der Sehnerven, die bei früheren Gelegenheiten den Eindruck eines fliehenden Hundes empfingen. Das heisst also, ich habe die Ideen vom Aufheben und Werfen eines Steines und von dem Anblick eines weglaufenden Hundes; denn das, was wir Ideen nennen, ist ja in der That nichts anderes als eine schwache Wiederholung von psychischen Zuständen, die durch wirkliche Eindrücke und Bewegungen hervorgerufen waren. Was tritt aber ferner ein? Wenn kein entgegenwirkender Impuls hinzukommt —

Digitized by Google

wenn keine andern Ideen oder theilweisen Erregungen auftreten und wenn das aggressive Verhalten des Hundes in mir Gefühle von entsprechender Lebhaftigkeit erzeugt, so gehen diese theilweisen Erregungen in vollkommene Erregung über. Ich mache die bisher nur vorgestellten Thätigkeiten durch; die auftauchenden motorischen Veränderungen werden zu wirklichen motorischen Veränderungen und die Anpassung innerer an äussere Beziehungen vollzieht sich thatsächlich. Dies ist aber genau der Vorgang, welcher, wie wir gesehen haben, stattfinden muss, wenn in Folge zunehmender Complicirtheit und abnehmender Häufigkeit die automatische Anpassung von inneren an äussere Beziehungen unsicher oder zögernd wird. Daraus ergibt sich deutlich, dass die Thätigkeiten, die wir instinctiv nennen, ganz allmählich in jene Thätigkeiten übergehen, die man vernünftig nennt.

Ein fernerer Beweis wird durch die andere Thatsache geliefert, dass die Thätigkeiten, die man vernünftig nennt, selber wieder durch lange fortgesetzte Wiederholung zu automatischen oder instinctiven Thätigkeiten werden können. Im Vorbeigehen wurde dieser Übergang der Vernunft in den Instinct schon im letzten Capitel dargelegt, als vom Übergang des Gedächtnisses in den Instinct die Rede war; denn die beiden Thatsachen sind ja nur verschiedene Seiten derselben Thatsache. Es dürfte aber doch am Platze sein, hier einige Beispiele anzuführen, welche insbesondere diese zweite Seite erkennen lassen.

Nehmen wir zunächst die Handlungen, welche beim Rasiren oder beim Binden eines Halstuches ausgeführt werden. Jedermann wird sich erinnern, dass, als er in seiner Jugend zum erstenmal versuchte, seine Hand vermöge der Beobachtung ihres Bildes im Spiegel zu führen, er ganz unfähig war, sie in richtiger Weise zu bewegen. Die gewöhnlichen Zusammenhänge zwischen den von der Bewegung seiner Finger empfangenen Gesichtseindrücken und den ihre Bewegungen begleitenden Muskelgefühlen fielen geradezu auseinander, als er es nun mit den Spiegelbildern seiner Finger zu thun bekam, und so wurde er verführt, gerade entgegengesetzte Bewegungen zu machen, als er sie beabsichtigt hatte. Erst nachdem er eine Zeitlang ruhig beobachtet hatte, wie die Muskelgefühle und die Spiegelbilder mit einander in Beziehung stehen, und dann bewusst eine bestimmte Bewegung in Erwartung eines bestimmten Spiegelbildes ausführte, konnte er allmählich die Schwierigkeit

Digitized by Google

bemeistern. Durch tagtägliche Übung jedoch haben sich diese psychischen Veränderungen so trefflich coordinirt, dass er sich nun zu rasiren vermag, während er ruhig an irgend etwas anderes denkt.

Noch auffallender ist der analoge Vorgang, welchen der Mikroskopiker durchzumachen hat. Alles, was er unter seine Linsensysteme bringt, wird verkehrt und mit Vertauschung der rechten und linken Seite gesehen. Jede Verschiebung des Objectträgers und jede Bewegung seiner Präparirinstrumente muss in gerade entgegengesetzter Richtung gemacht werden, als wie es das ungeübte Auge verlangen würde. Trotzdem wird durch die Gewohnheit dieses umgekehrte Verfahren ebenso leicht gemacht wie das gewöhnliche Verfahren — der Mikroskopiker braucht im einen wie im anderen Falle seine Gedanken gar nicht mehr dabei zu haben, um zu wissen, wie er seine Hand bewegen muss.

Der annähernd automatische Charakter von gewohnten Thätigkeiten zeigt sich uns auch dann sehr deutlich, wenn sie, wie es oft vorkommt, in ungeeigneter Weise ausgeführt werden. Wer gewohnt ist, auf seinem Wege nach dem Geschäftslocal bestimmte Strassen zu kreuzen, der kann leicht beobachten, dass, wenn er einmal anderswo sich seitwärts zu wenden beabsichtigt, er leicht in Gedanken versunken den gewohnten Weg weiter verfolgt, oft eine längere Strecke über den Punkt hinaus, wo er hätte abbiegen sollen. Die von den gewohnten Objecten, an denen man vorbeigeht, empfangenen Eindrücke bedingen es, dass er die gewohnten Wege und Wendungen einschlägt.

Auch beim lauten Lesen zeigt sich dieses Gesetz deutlich genug. Ursprünglich folgt auf den Anblick der Buchstaben stets der Gedanke an die entsprechenden Klänge und auf den Gedanken an die Klänge eine Thätigkeit der Stimmorgane, welche diese Klänge hervorbrachte. Schliesslich aber ist der Zusammenhang zwischen den Gesichtseindrücken und der Stimmthätigkeit so sehr automatisch geworden, dass es möglich wird, Satz um Satz laut zu lesen, während der Geist mit dem Gedanken an irgend etwas anderes beschäftigt ist — während wir uns also der laut ausgesprochenen Worte und der durch dieselben hervorgerufenen Ideen nicht im geringsten bewusst sind.

Kurz, sehr viele, wenn nicht die meisten unserer gewöhnlichen alltäglichen Thätigkeiten (der Thätigkeiten, bei denen ursprünglich jedem einzelnen Schritt ein Bewusstsein der entsprechenden Folgen

Digitized by Google

vorausgegangen war und die daher durchaus vernunftmässig waren) sind durch fortwährende Wiederholung mehr oder weniger automatisch gemacht worden. Sobald die erforderlichen Eindrücke auf uns einwirken, folgen die entsprechenden Bewegungen darauf, ohne dass Gedächtniss, Vernunft oder Wille dabei ins Spiel kämen.

§. 205.

Hier wird auch eine fernere Erklärung möglich. Wir haben gesehen, dass die vernünftige Thätigkeit aus der instinctiven Thätigkeit hervorgeht, wo diese zu complicirt wird, um noch vollkommen automatisch sein zu können. Hier ist nun zu beachten, dass zu gleicher Zeit jene Art des Urtheilens daraus entspringt, welche nicht unmittelbar zum Handeln führt — jenes Urtheilen, vermöge dessen die grosse Masse der uns umgebenden Gleichzeitigkeiten und Folgen erkannt wird.

Sobald die von uns erkannten Gruppen äusserer Attribute und Beziehungen zu complicirt werden, um sich in einfache psychische Zustände zusammenfassen zu lassen, ergibt sich sowohl die Gelegenheit als das Vermögen, auch solche Attribute oder Beziehungen zu erschliessen, welche zwar jeder einzelnen Gruppe angehören, sich aber nicht unmittelbar dargeboten haben. Der reine Instinct herrscht so lange vor, als die beantworteten Reize aus wenigen und constanten Elementen zusammengesetzt sind. Wo die combinirten Eindrücke von Farbe, Lage, Grösse und Bewegung, welche zusammen einen in der Nähe befindlichen Gegenstand repräsentiren, der als Beute zu erhaschen ist, für sich allein aufgenommen werden können, da sind auch die Thätigkeiten noch rein automatisch. Wenn aber einmal die Organisirung der Erfahrungen das Vermögen hervorgebracht hat, die complicirten Beziehungen der Form, der gemischten Färbung, der eigenthümlichen Bewegungen u. s. w. ausser den allgemeineren Beziehungen der Farbe, Lage, Grösse und Bewegung wahrzunehmen, so sind die zu einer einzigen Gruppe vereinigten Attribute und Beziehungen nicht blos allzu zahlreich geworden, um sämmtlich im gleichen Augenblick dem Geiste gegenwärtig zu sein, sondern auch zu zahlreich, um sich sämmtlich im gleichen Augenblick physisch zu präsentiren. Denn jene Erfahrungen, welche diese complicirten Gruppen von Attributen erkennbar machten, haben dieselben auch in so mannichfaltiger Weise den Sinnesorganen zugeführt, dass das einemal ein Theil der Gruppe, das anderemal ein

Digitized by Google

anderer wahrnehmbar wurde: bald sind diese, bald jene Elemente der Form, der Zeichnung und der Thätigkeiten eines Thieres sichtbar geworden. Obgleich nun im Durchschnitt jede Erfahrung einer Gruppe früheren glich, so zeigte sie doch häufig gewisse Attribute, welche jene nicht dargeboten hatten, und bot wiederum andere nicht dar, welche jenen zugekommen waren. Durch Anhäufung solcher Erfahrungen aber bringt jene complicirte Gruppe von äusseren Erscheinungen im Organismus eine entsprechende complicirte Gruppe von psychischen Zuständen hervor, welche die Eigenthümlichkeit hat, dass sie mehr Zustände umfasst, als überhaupt jemals durch irgend eine einmalige Präsentation der äusseren Gruppe erzeugt wurden oder je erzeugt werden können. Was muss die Folge davon sein? Offenbar die, dass, wenn bei irgend einer späteren Präsentation der äusseren Gruppe einzelne dieser aggregirten psychischen Zustände unmittelbar durch die auf die Sinne ausgeübten Eindrücke hervorgerufen werden, zugleich verschiedene andere der psychischen Zustände, welche mit jenen sich aggregirt hatten oder durch Erfahrung mit ihnen in Zusammenhang gekommen waren, auftauchen werden: es müssen sich die Ideen von einem oder mehreren nicht direct wahrgenommenen Attributen darbieten — die nicht wahrgenommenen Attribute werden erschlossen werden.

Auch hier wird der eben ausgesprochene Satz durch die festgestellte Thatsache des Gegenstücks dazu bestätigt. Wir sahen vor kurzem, dass auf der einen Seite instinctive Handlungen in vernünftige Handlungen übergehen, wenn sie in Folge der Zunahme ihrer Complicirtheit und Seltenheit unvollkommen automatisch werden, während auf der andern Seite Vernunfthandlungen durch beständige Wiederholung in automatische oder instinctive Handlungen übergehen. Hier können wir nun ebenso erkennen, dass einerseits Vernunftschlüsse da entstehen, wo die erkannten Gruppen von Attributen und Beziehungen derartig sind, dass die Eindrücke von denselben nicht gleichzeitig coordinirt werden können, während anderseits Vernunftschlüsse durch beständige Wiederholung in automatische Schlüsse oder organische Intuitionen übergehen. Jede erworbene Wahrnehmung bietet ein Beispiel für diese Wahrheit dar. Die zahllosen Fälle, in welchen wir scheinbar unmittelbar die Entfernungen, die Formen, die Festigkeit, Textur u. s. w. der uns umgebenden Dinge erkennen, beweisen alle, dass hier psychische Zustände, welche ursprünglich gesondert wahrgenommenen Erschein-

Digitized by Google

ungen entsprachen und erst nachher durch Schlüsse im Denken mit einander verbunden wurden, mit der Zeit durch fortwährende Wiederholung unauflöslich mit einander verschmolzen sind, so dass sie nun ein Vernunftwissen darstellen, das rein intuitiv zu sein scheint.

Somit gewährt uns die Erfahrungshypothese eine durchaus befriedigende Lösung. Die Entstehung des Instincts, die Entwicklung des Gedächtnisses und der Vernunft aus demselben und die Umprägung von Vernunfthandlungen und Schlüssen zu instinctiven Thätigkeiten lassen sich sämmtlich nach dem einzigen Princip erklären, dass der Zusammenhang zwischen psychischen Zuständen proportional ist der Häufigkeit, mit welcher die Beziehung zwischen den ihnen entsprechenden äusseren Erscheinungen sich in der Erfahrung wiederholt hat.

§. 206.

Allein kann die Erfahrungshypothese auch die Entwicklung der höheren Formen der Vernunft aus den niedrigen erklären? Gewiss. Indem der Process seinen Ausgang von Urtheilen nimmt, die vom Einzelnen zum Einzelnen gehen — was wir alltäglich bei Kindern und bei Hausthieren beobachten können — findet ein ebenso ununterbrochener als bestimmter Fortschritt bis zum inductiven und deductiven Schliessen statt, und durch die Anhäufung von Erfahrungen wird auch das Fortschreiten von engeren zu immer weiteren und weiteren Verallgemeinerungen bestimmt.

Wenn nicht das ängstliche Bestreben herrschend wäre, irgend einen absoluten Unterschied zwischen der Intelligenz der Thiere und des Menschen aufstellen zu können, so wäre es in der That überflüssig, Beweise hiefür beizubringen. Allein auch so ist die Wahrheit so einleuchtend, dass Niemand sie in den meisten Hinsichten zu leugnen wagt. Jedermann gibt zu, dass das Kind, während es damit beschäftigt ist, jene einfachsten Schlüsse zu ziehen, welche sich nach und nach zu erworbenen Wahrnehmungen zusammendrängen, kein höheres Vernunftsvermögen bethätigt als der Hund, welcher seinen eigenen Namen, die verschiedenen Glieder des Haushaltes und die Stunden der Mahlzeit kennt. Jedermann muss ferner zugeben, dass die Schritte, vermöge deren diese einfachsten Schlüsse des Kindes in jene Schlüsse von höherer Complicirtheit übergehen, die es im ausgewachsenen Zustand zu ziehen vermag, so allmählich sind, dass es unmöglich wäre, die einzelnen Schritte gegen einander abzugrenzen. Niemand vermag zu sagen, an welchem Tage im

Digitized by Google

Leben irgend eines Menschen die vermeintliche Grenze zwischen speciellen und allgemeinen Schlüssen überschritten wurde. Es ist also Jedermann genöthigt, einzuräumen, dass, ebenso wie das Vernunftsvermögen eines Kindes nicht höher ist als dasjenige eines Hundes, wenn es überhaupt dieses erreicht, und wie der Fortschritt von der Vernunft des Kindes zu derjenigen des Mannes Abstufungen durchläuft, die unendlich klein sind, so auch eine Reihe von unendlich kleinen und zahlreichen Abstufungen besteht, durch welche das Vernunftsvermögen der Thiere in dasjenige der Menschen übergehen kann. Ferner muss eingestanden werden, dass, wie die Ansammlung von Erfahrungen von successiv zunehmender Complicirtheit genügt, um die Vernunft im einzelnen menschlichen Wesen zu entwickeln, so auch für die Entwicklung der Vernunft im allgemeinen derselbe Process genügen muss.

Nicht minder schlagend sind die aus der Geschichte der Civilisation oder auch aus der Vergleichung der heute lebenden Menschenracen entnommenen Beweisgründe. Dass ein ungeheurer Unterschied in der Abstractheit zwischen den Schlüssen der Ureingebornen, welche Britannien bevölkerten, und den Schlüssen eines Bacon und eines Newton besteht, welche von ihnen abstammen, ist eine allbekannte Sache. Dass der Papua keine Schlüsse ziehen kann, die auch nur von ferne an Complicirtheit denen nahekommen, welche europäische Gelehrte alltäglich ziehen, ist nicht minder selbstverständlich. Gleichwohl behauptet Niemand einen absoluten Unterschied zwischen ihren geistigen Fähigkeiten und denen unserer alten Vorfahren oder zwischen denen der civilisirten Menschen und denen der Wilden. Glücklicherweise haben wir denn auch Urkunden genug, welche uns zeigen, dass der Fortschritt bis zu Vorstellungen von grösster Complication und höchster Allgemeinheit nur Schritt für Schritt durch naturgemässes allmähliches Wachsthum vor sich gegangen ist. Werfen wir einen kurzen Blick auf diese Erscheinung.

Vor der Arithmetik gab es nur einfache Aufzählung; die Arithmetik selbst ging der Algebra, die Algebra der Infinitesimalrechnung voraus und auf die specielleren Formen der letzteren folgten ihre allgemeinsten Formen. Die Gesetze der Wage waren bekannt, bevor man das allgemeine Gesetz des Hebels auffand; das Hebelgesetz wurde gefunden, bevor die Gesetze von der Zusammensetzung und Zertheilung der Kräfte bekannt waren, und diese wieder, bevor man die Gesetze der Bewegung unter ihren allgemeinen Formen auf-

Digitized by Google

gestellt hatte. Von der alten Lehre, dass die Curve, in welcher sich die Sonne, der Mond und sämmtliche Planeten bewegen sollen, ein Kreis sei (eine durchaus einfache und constante Figur), zu der von KEPLER aufgestellten Lehre, dass jedes Glied des Planetensystems eine Ellipse (eine viel einfachere und constantere Figur) beschreibe, und nachher zu der von NEWTON ausgesprochenen Lehre, dass die von jedem Himmelskörper beschriebene Curve irgend ein Kegelschnitt sei (eine noch weniger einfache und constante Figur), zeigt sich ein unverkennbarer Fortschritt in der Allgemeinheit, in der Complicirtheit und in der Abstractheit. Zahllose ähnliche Beispiele liessen sich aus der Physik, Chemie oder Physiologie anführen und alle zeigen ebenso wie die vorhergehenden, dass der Fortschritt allmählich war und dass jede allgemeinere Beziehung erkannt wurde durch die Erfahrung von Beziehungen eines etwas weniger allgemeinen Grades.

Wenn wir also genügende Zeugnisse dafür haben, dass im Verlauf der Civilisation ein Fortschritt von Vernunftserkenntnissen einer niederen Ordnung der Allgemeinheit zu solchen von höherer Ordnung der Allgemeinheit stattgefunden hat, welcher ausschliesslich durch die Ansammlung von Erfahrungen bewirkt wurde; wenn ferner dieser Fortschritt ebenso gross ist wie derjenige von den höheren Formen der thierischen zu den niederen Formen der menschlichen Vernunft (was Niemand leugnen kann, der die Verallgemeinerungen eines Hottentotten mit denen eines LAPLACE vergleicht), so ist es ein durchaus berechtigter Schluss, dass die Ansammlung von Erfahrungen überhaupt genügt, um die Entwicklung sämmtlicher Vernunftthätigkeiten aus ihren einfachsten Formen hervor zu erklären. Die von WHATELY verfochtene Unterscheidung zwischen speciellen und allgemeinen Schlüssen ist ganz unhaltbar. Allgemeinheit ist durchaus nur eine Sache des Grades, und so lange man nicht behaupten will, dass das Vernunftsvermögen des civilisirten Europäers dem Wesen nach verschieden sei von demjenigen eines Wilden oder eines Kindes, kann man auch nicht consequenter Weise behaupten, dass irgend ein wesentlicher Unterschied zwischen der thierischen und der menschlichen Vernunft bestehe.

§. 207.

Um unsere Beweisführung zu vervollständigen, brauchen wir blos durch eine specielle Synthese zu zeigen, dass die Aufstellung

Digitized by Google

jeder einfachen oder complicirten, concreten oder abstracten Verallgemeinerung sich vollkommen in Übereinstimmung mit dem bisher verfolgten Princip erklären lässt. Das allgemeine Gesetz, dass der Zusammenhang der psychischen Zustände durch die Häufigkeit bestimmt wird, mit der sie in der Erfahrung aufeinandergefolgt sind, liefert uns einen genügenden Schlüssel für die höchsten sogut wie für die niedrigsten psychologischen Erscheinungen. Als wir von der Integration der Zusammenhänge handelten, wurde schon theilweise darauf hingearbeitet, zu zeigen, dass die Bildung der ausgedehntesten Verallgemeinerungen der Methode nach nicht von der Bildung der einfachsten Wahrnehmungen abweicht. Hier aber müssen wir diesen Beweis noch bestimmter zu führen suchen.

Als Beispiel wollen wir die Entdeckung der Beziehung zwischen dem Entwicklungsgrade des Nervensystems und demjenigen des Verstandes nehmen. Ursprünglich war eine solche Beziehung gar nicht bekannt und wurde nicht einmal vermuthet. Man wusste nur, dass bestimmte Geschöpfe mehr Klugheit zeigen und manche Geschöpfe auch einen grösseren Kopf besitzen als andere. Manchen war auch bekannt, dass die grösseren Köpfe in der Regel eine grössere Masse von weicher weisslicher Materie enthalten. Allein der Causalzusammenhang zwischen diesen Thatsachen wurde durch andere Zusammenhänge verdunkelt. Man beobachtete, dass verständige Geschöpfe ausser ihrem grossen Gehirn noch die verschiedensten anderen Kennzeichen besitzen. Die meisten von ihnen sind vierbeinig; viele sind mit Haaren bekleidet; die meisten haben auch Zähne. Anderseits war leicht zu sehen, dass Geschöpfe mit grossem Gehirn auch noch andere Kennzeichen besassen als nur diejenigen eines höheren Verstandes, z. B. Stärke, grössere Lebensdauer, das Gebären von lebendigen Jungen u. s. w. Es lag daher anfangs wenigstens kein Grund vor, warum ein höherer Grad der Intelligenz und eine weitgehende Entwicklung des Nervensystems in Gedanken mit einander verknüpft werden sollten. Was war nun aber nöthig, um einen geistigen Zusammenhang zwischen diesen beiden Beziehungen herzustellen? Nichts weiter als eine Ansammlung von Erfahrungen, oder wie wir auch sagen können, eine Vermehrung der Beobachtungen. Um die Richtigkeit dieser Behauptung und ihre Übereinstimmung mit dem allgemeinen Gesetz verständlich zu machen, wollen wir einige Symbole anwenden. A möge das be-

Digitized by Google

kannte Merkmal, die Intelligenz, bezeichnen. Für das unbekannte Merkmal, von welchem jenes abhängig ist — ein entwickeltes Nervensystem — wollen wir X setzen. Nun findet man A verbunden mit zahlreichen Abweichungen in der Grösse, Form, Farbe, Structur, Lebensweise u. s. w. und X erscheint ausser mit Intelligenz auch noch mit dieser, jener oder einer dritten Eigenthümlichkeit verbunden. Mit anderen Worten, es gibt viele verschiedene Gruppen von Attributen, welche in der mannichfaltigsten Weise mit A und X vergesellschaftet sind und durch welche eben die Beziehungen zwischen A und X verdunkelt werden; oder um uns nochmals der Symbole zu bedienen: es gibt Gruppen wie z. B. B C D X L F Z A, P L F A Q N X Y, E D Z R X B A O Y u. s. w. in zahllosen Combinationen. Wenn nun aber unter sonst gleichen Verhältnissen der Zusammenhang psychischer Zustände proportional ist der Anzahl von Wiederholungen, welche ihre Verknüpfung in der Erfahrung durchgemacht hat, was muss dann im Geiste desjenigen stattfinden, der fortwährend die Eindrücke von Gruppen von Attributen in sich aufgenommen hat, welche zwar in anderen Hinsichten sich unterscheiden, aber darin gleich sind, dass sie die Beziehung A zu X stets darbieten? Da die Beziehung A zu X constant ist, während die Beziehungen von A zu irgend einem anderen Attribut und ebenso von X zu irgend einem anderen Attribut nicht constant sind, und da in Folge dessen die Beziehung A zu X mit grösserer Häufigkeit wiederkehrt als die Beziehung von A zu irgend etwas anderem oder auch diejenige von X zu irgend etwas anderem, so folgt aus dem allgemeinen Gesetz, dass die psychischen Zustände, welche A und X entsprechen, inniger mit einander zusammenhängen werden als der eine oder andere mit den übrigen Zuständen, in deren Begleitung sie auch noch vorkommen — es wird sich schliesslich die Tendenz geltend machen, dass A sofort X und X ebenso A hervorrufe. Mit andern Worten, A und X werden in Gedanken als Attribute verknüpft werden, die constant zusammen vorkommen, und so wird sich die Verallgemeinerung ausgebildet haben, dass der Grad des Verstandes in gleichem Sinne variirt wie die Entwicklung des Nervensystems.

Offenbar gilt nun dieselbe Folgerung auch, gleichgiltig wie complicirt und wie stark verdunkelt die Beziehungen sein mögen. Die zu verallgemeinernden Erscheinungen können noch so verwickelt und mannichfaltig sein: wenn nur bereits jener Grad des

Digitized by Google

Verstandes erreicht ist, welcher für die Erkenntniss der complicirten Elemente der ihnen gemeinsamen Beziehung erfordert wird, so müssen die wiederholten Erfahrungen schliesslich diese Beziehung verallgemeinern, kraft jenes gleichen einfachen Gesetzes der psychischen Veränderungen, das, wie wir gefunden haben, auch zur Erklärung der niedrigsten Erscheinungen des Verstandes genügt.

§. 208.

Es scheint hier am Platze zu sein, darauf hinzuweisen, wie die soeben entwickelte allgemeine Lehre auch eine Versöhnung zwischen der Erfahrungshypothese in ihrer gewöhnlichen Fassung und der Hypothese ermöglicht, welche die Transcendentalisten ihr entgegenstellen.*

---

* In der ersten Ausgabe dieses Werkes folgte hier ein Paragraph, der nun nicht mehr nöthig ist und auch nicht mehr gut in den Text aufgenommen werden kann — ein Paragraph, in welchem die Überzeugung von der natürlichen Entstehung organischer Formen im Gegensatz zu dem bis dahin herrschenden Glauben an ihre übernatürliche Entstehung ausgesprochen war. Während aber dieser Paragraph jetzt überflüssig geworden ist, bildet er doch einen nothwendigen Bestandtheil der Beweisführung, wie sie ursprünglich durchgeführt war, und ich theile ihn deshalb hier sowohl aus diesem Grunde als auch zu dem Zwecke mit, um die Ansichten anzudeuten, welche ich über die Frage von der Entstehung der Arten zu der Zeit hatte, als die erste Ausgabe dieses Werkes veröffentlicht wurde, nämlich im Jahr 1855. Der Paragraph ist absichtlich ohne irgend welche Verbesserungen oder Veränderungen reproducirt.

„Wie die meisten Leser, die mir bis hieher gefolgt sind, bereits bemerkt haben werden, setzen sowohl die allgemeine Beweisführung, welche in den synthetischen Abtheilungen dieses Werkes dargelegt wurde, als auch eine grosse Zahl der speciellen Argumente, durch welche jene gestützt wurde, eine stillschweigende Anerkennung der Entwicklungshypothese voraus — der Hypothese, dass das Leben in seinen zahllosen und unendlich wechselnden Verkörperungen aus den einfachsten und niedrigsten Anfängen durch ebenso regelmässige Abstufungen hervorgegangen sei wie z. B. jene, vermöge deren ein gleichförmiger mikroskopisch kleiner Keim sich zu einem complicirten Organismus entwickelt. Diese stillschweigende Anerkennung, welche die Durchführung meines Beweises noch viel offenkundiger werden liess, als ich selbst vorausgesetzt hatte, spreche ich hier auch ohne Zögern offen aus. Damit soll jedoch keineswegs gesagt sein, dass ich die landläufige Fassung der Hypothese annehme. Von jeher seit dem neulichen Wiederaufleben des Streites von „Gesetz versus Wunder" habe ich nicht aufgehört, zu bedauern, dass das Gesetz in einer so unglücklichen Fassung aufgestellt wurde — in einer Fassung, die mit ganz alltäglichen Wahrheiten durchaus unvereinbar ist und die nicht blos unüberwindlichen Ein-

Digitized by Google

Das allgemeine Gesetz, dass unter sonst gleichen Verhältnissen der Zusammenhang der psychischen Zustände proportional ist der Häufigkeit, mit welcher sie in der Erfahrung aufeinandergefolgt sind, bietet uns eine Erklärung der sogenannten „Formen des Denkens", sobald wir es durch das Gesetz ergänzen, dass gewohnheitsmässige psychische Folgen eine gewisse erbliche Tendenz für solche Folgen nach sich ziehen, welche unter beständig bleibenden

---

würfen begegnet, sondern sogar den Gegnern eine grosse Menge von Thatsachen in die Hände liefert, die, richtig erklärt, mit grossem Gewicht für sie selbst sprechen würden. [Dies bezog sich auf die Vestiges of the Natural History of Creation.] In welcher Weise sich diese Gesetze nun besser fassen liessen, ist hier nicht der Ort zu untersuchen; es muss genügen, die Überzeugung auszusprechen, dass das Leben unter allen seinen Formen durch fortschreitende und ununterbrochene Entwicklung und durch die unmittelbare Wirksamkeit dessen entstanden ist, was wir natürliche Ursachen nennen. Dass dies eine Hypothese ist, gebe ich ohne weiteres zu. Dass sie niemals etwas mehr sein wird, ist höchst wahrscheinlich. Auch dass sie in ihrer vollkommensten Gestalt noch ernstlichen Schwierigkeiten begegnen wird, anerkenne ich gern, obgleich es angesichts der ausserordentlichen Complicirtheit der Erscheinungen, der vollständigen Zerstörung des früheren Beweismaterials, des lückenhaften und dunklen Charakters derjenigen Beweise, die uns noch geblieben sind, und des vollständigen Mangels an Kenntnissen über die unendlich variirenden und verwickelten Ursachen, welche wirksam gewesen sind, höchst sonderbar wäre, wenn solche Schwierigkeiten sich nicht zeigten. So unvollkommen aber auch die zu gunsten der Hypothese sprechenden Beweise sind, so scheinen sie mir doch weitaus die gegen sie sprechenden Beweise zu überbieten. Von Jenen abgesehen, welche immer noch an der jüdischen Sage oder an der aus ihr abgeleiteten Lehre von speciellen Schöpfungen festhalten, gibt es überhaupt für Niemand eine andere Alternative als: entweder diese oder gar keine Hypothese. Der neutrale Standpunkt, gar keine Hypothese zu haben, lässt sich aber nur so lange behaupten, als die widerstreitenden Zeugnisse sich genau das Gleichgewicht zu halten scheinen: es ist dies eben ein Zustand des schwankenden Gleichgewichts, der kaum auf die Dauer bestehen kann. Was mich betrifft, so kann ich nur Folgendes sagen: da ich finde, dass keine positiven Beweise für specielle Schöpfungen, dagegen zahlreiche positive Beweise für die Entwicklung vorliegen — sowohl in der Geschichte des Menschengeschlechts als in den Veränderungen, welche sämmtliche Organismen unter veränderten Bedingungen erleiden, wie auch in der Entwicklung jedes lebenden Geschöpfes — so nehme ich diese Hypothese an, bis ich eines Besseren belehrt werde, und ich sehe um so mehr Grund dazu, dies zu thun, als es die unvermeidliche Folgerung zu sein scheint, auf welche die vorhergehenden Untersuchungen hinweisen, und als sie auch zugleich eine Lösung der zwischen den Schülern von Locke und von Kant obschwebenden Streitfragen bietet."

Digitized by Google

Bedingungen im Laufe der Generationen sich anhäufen. Wir sehen, dass die Ausbildung jener zusammengesetzten Reflexthätigkeit, die man Instinct nennt, nach dem Princip verständlich wird, dass innere Beziehungen durch fortwährende Wiederholung in Zusammenhang mit äusseren Beziehungen sich organisch festsetzen. Wir haben nun zu untersuchen, inwiefern auch die Ausbildung jener festen, unauflöslichen und instinctiven geistigen Beziehungen, welche unsere Ideen von Raum und Zeit darstellen, nach demselben Princip verständlich ist.

Wenn schon im Anschluss an äussere Beziehungen, die sich während des Lebens eines einzelnen Organismus häufig wiederholen, ihnen entsprechende innere Beziehungen sich ausbilden, die nahezu automatisch werden — wenn eine solche Combination von psychischen Veränderungen, wie z. B. die, welche einen Wilden leitet, wenn er einen Vogel mit dem Pfeil erlegt, durch beständige Wiederholung sich in solchem Grade organisirt, dass sie fast ohne irgend einen Gedanken an die zu durchlaufenden Anpassungsprocesse ausgeführt wird — wenn Geschicklichkeiten dieser Art soweit übertragbar sind, dass sich einzelne Menschenracen durch ganz besondere Fertigkeiten auszeichnen, die doch nichts weiter sind als theilweise organisirte psychische Zusammenhänge — und wenn es nun gewisse äussere Beziehungen gibt, die jeder Organismus in jedem Augenblick seines wachenden Lebens erfährt — Beziehungen, die absolut constant und absolut universell sind — so müssen sich nothwendiger Weise entsprechende innere Beziehungen ausbilden, die ebenso absolut constant und ebenso absolut universell sind. Solche Beziehungen haben wir in denen von Raum und Zeit vor uns. Die Organisation von subjectiven Beziehungen in Anpassung an diese objectiven Beziehungen ist durch langsame Cumulation, nicht innerhalb jeder einzelnen Art von Geschöpfen blos, sondern in der ganzen Reihe der sich entwickelnden Lebewesen zu stande gekommen, und solche subjective Beziehungen sind denn auch viel fester eingewurzelt als alle übrigen. Da sie bei jeder Wahrnehmung und jeder Thätigkeit eines jeden Geschöpfes erfahren werden, müssen diese Zusammenhänge zwischen äusseren Existenzen aus diesem Grunde auch durch einen Zusammenhang zwischen den inneren Gefühlen beantwortet werden, der unauflöslicher ist als alle andern. Als die Unterlage sämmtlicher übrigen Beziehungen des Nicht-Ichs müssen sie Vorstellungen entsprechen, welche ebenso die Unterlage aller übrigen Beziehungen des Ichs

Digitized by Google

darstellen: sie sind die constanten und unendlich oft wiederholten Elemente des Denkens und müssen daher zu durchaus automatischen Elementen des Denkens werden — zu denjenigen Denkelementen, die man unmöglich mehr los werden kann — zu den „Formen der Intuition".

Dies ist, wie mir scheint, die einzig mögliche Versöhnung zwischen der Erfahrungshypothese und derjenigen der Transcendentalisten, von denen keine für sich haltbar ist. Unüberwindliche Schwierigkeiten stellen sich der KANT'schen Lehre entgegen (wie wir später sehen werden), und die ihr entgegengesetzte Lehre, für sich allein genommen, bereitet uns Schwierigkeiten, die nicht minder bedeutend sind. Will man sich auf die uneingeschränkte Behauptung gründen, dass der Geist vor jeder Erfahrung eine Tabula rasa sei, so ignorirt man damit vollständig die Frage: woher kommt das Vermögen, sich Erfahrungen anzueignen? Woraus entspringen die verschiedenen Grade dieses Vermögens, wie sie die verschiedenen Arten der Organismen und sogar verschiedene Individuen derselben Art besitzen? Wenn bei der Geburt nichts weiter vorhanden ist als eine passive Aufnahmefähigkeit für Eindrücke, warum lässt sich ein Pferd nicht ebenso erziehen wie ein Mensch? Sagt man, die Sprache mache hier den Unterschied aus — warum gelangen dann die Katze und der Hund, welche in demselben Hause aufgezogen worden sind, nicht zu einem gleichen Grade und zu derselben Art des Verstandes wie das Kind? In ihrer gewöhnlichen Form aufgefasst liegt in der Erfahrungshypothese ausgesprochen, dass das Vorhandensein eines bestimmt organisirten Nervensystems ein Umstand ohne jegliche Bedeutung, eine Thatsache sei, die gar nicht in Betracht gezogen zu werden brauche. Allein es ist gerade die allerwichtigste Thatsache — diejenige, auf welche in gewissem Sinne die Kritik von LEIBNITZ und Anderen hinwies — die Thatsache, ohne welche eine Assimilation von Erfahrungen unerklärlich bliebe. Im ganzen Thierreich sind überall die Thätigkeiten vom Bau des Nervensystems abhängig. Der Physiologe zeigt uns, dass jede Reflexbewegung die Wirksamkeit bestimmter Nerven und Ganglien voraussetzt, dass die Entwicklung complicirter Instincte begleitet ist von einer Entwicklung der Nervencentren und ihrer commissuralen Verbindungen, dass dasselbe Geschöpf in verschiedenen Stadien seines Lebens, wie z. B. als Larve und Imago, seine Instincte ebenso verändert wie seinen nervösen Bau, und dass, je

Digitized by Google

weiter wir zu Geschöpfen von hochentwickeltem Verstand fortschreiten, auch eine immer bedeutendere Zunahme der Grösse und Complicirtheit des Nervensystems stattfindet. Welcher Schluss ergibt sich ohne weiteres daraus? Offenbar der, dass die Fähigkeit, Eindrücke zu coordiniren und die geeigneten Handlungen auszuführen, stets die Präexistenz bestimmter Nerven, die in bestimmter Weise angeordnet sind, voraussetzt. Was ist die Bedeutung des menschlichen Gehirns? Offenbar die, dass die feststehenden Beziehungen zwischen seinen Theilen ebenso viele feststehende Beziehungen zwischen den psychischen Veränderungen vertreten. Jeder der constanten Zusammenhänge zwischen den Fasern der Gehirnmassen entspricht eben einem constanten Zusammenhang der Erscheinungen in den Erfahrungen der betreffenden Art. Gerade wie die organisirte Anordnung, welche zwischen den Sinnesnerven der Nasenlöcher und den motorischen Nerven der Athemmuskeln besteht, nicht blos ein einzelnes Niesen ermöglicht, sondern auch beim neugebornen Kinde schon die Möglichkeit bedingt, dass später das Niesen ausgeführt werde, so machen auch alle die übrigen zwischen den Nerven des kindlichen Gehirns bestehenden organischen Anordnungen nicht blos einzelne Combinationen von Eindrücken möglich, sondern bedingen zugleich, dass solche Combinationen auch später stattfinden werden — sie bedeuten soviel, dass ihnen entsprechende Combinationen in der Aussenwelt bestehen — sie bedeuten eine gewisse Vorbereitung darauf, diese Combinationen zu erkennen — sie bedeuten die Fähigkeit, dieselben zu erfassen. Es ist richtig, dass die daraus entspringenden zusammengesetzten psychischen Veränderungen nicht mit der gleichen Raschheit und automatischen Genauigkeit stattfinden wie die eben angeführte einfache Reflexthätigkeit, und es ist richtig, dass eine gewisse individuelle Erfahrung nöthig zu sein scheint, um dieselben herzustellen. Während dies aber theilweise darauf beruht, dass die Combinationen ausserordentlich verwickelt, im Grade ihres Vorkommens beständig wechselnd und daher aus weniger innig zusammenhängenden psychischen Beziehungen aufgebaut sind und in Folge dessen auch eine fernere Wiederholung erfordern, um sie zu vervollkommnen, beruht es in noch höherem Grade auf der Thatsache, dass die Organisation des Gehirns bei der Geburt noch unvollkommen ist und dass seine spontane Weiterbildung nicht eher aufhört als zwanzig bis dreissig Jahre darauf. Wer den Standpunkt vertritt, dass Kenntnisse ausschliesslich

Digitized by Google

aus den Erfahrungen des Individuums entspringen, vergisst dabei ganz die geistige Entwicklung, welche die selbständige Ausbildung des Nervensystems begleitet, und verfällt in einen ebenso grossen Irrthum, wie wenn er alles körperliche Wachsthum und den ganzen Körperbau der Übung zuschreiben wollte und die angeborne Tendenz, die erwachsene Form anzunehmen, ausser Acht liesse. Wäre das Kind mit einem vollständig ausgebildeten Gehirn von der Grösse desjenigen eines Erwachsenen geboren worden, so liesse sich jener Standpunkt leichter vertheidigen. Wie aber die Sache liegt, muss der allmählich zunehmende Verstand, wie er sich während der ersten Kindheit und der Jugendjahre zeigt, vielmehr der Vervollkommnung der Gehirnorganisation als den individuellen Erfahrungen zugeschrieben werden — eine Wahrheit, welche durch die Thatsache bewiesen wird, dass sich im späteren Leben manchmal eine hohe Begabung in bestimmter Richtung offenbart, die während der Schulzeit niemals zum Vorschein gekommen war. Zweifellos liefern vom Individuum aufgenommene Erfahrungen das concrete Material für alles Denken. Zweifellos können die organisirten und halborganisirten Anordnungen, welche zwischen den Gehirnnerven stattfinden, keine Kenntniss vermitteln, bevor nicht eine Präsentation der äusseren Beziehungen stattgefunden hat, denen sie entsprechen; und zweifellos tragen die täglichen Beobachtungen und Schlüsse des Kindes zur Bildung jener verwickelten Nervenzusammenhänge bei, welche in spontaner Entwicklung begriffen sind, gerade wie seine täglichen Spiele die Entwicklung seiner Gliedmaassen unterstützen. Damit ist aber etwas ganz anderes gesagt, als wenn man behauptet, sein Verstand werde ausschliesslich durch seine Erfahrungen hervorgebracht. Dies ist eine vollständig unzulässige Lehre — eine Lehre, welche das Vorhandensein eines Gehirns geradezu bedeutungslos erscheinen lässt — eine Lehre, welche Blödsinn nicht zu erklären vermag.

In dem Sinne also, dass im Nervensystem gewisse von vornherein bestehende Beziehungen stattfinden, welche bestimmten Beziehungen in der Aussenwelt entsprechen, liegt eine gewisse Wahrheit in der Lehre von den „Formen der Intuition“ — allerdings nicht diejenige, welche ihre Vertheidiger darin vermuthen, aber eine nach derselben Richtung weisende Wahrheit. Entsprechend den absoluten äusseren Beziehungen werden im Bau des Nervensystems absolute innere Beziehungen hergestellt — Beziehungen,

Digitized by Google

welche potentiell schon vor der Geburt in Gestalt bestimmter Nervenverbindungen vorhanden sind, welche jeder individuellen Erfahrung vorausgehen und davon unabhängig sind und welche sich zugleich mit den ersten Erkenntnissacten automatisch enthüllen. Und wie wir sie hier auffassen, sind es nicht allein diese fundamentalen Beziehungen, welche in solcher Weise vorausbestimmt sind, sondern ausserdem noch eine Menge anderer Beziehungen von mehr oder weniger constanter Art, die schon bei der Geburt durch mehr oder weniger vollkommene Nervenverbindungen repräsentirt werden.

Allein diese vorausbestimmten inneren Beziehungen, obgleich sie unabhängig sind von den Erfahrungen des Individuums, sind doch keineswegs unabhängig von Erfahrungen im allgemeinen: sie sind vielmehr durch die Erfahrungen vorausgegangener Organismen bestimmt worden. Wir können hier getrost aus unserer allgemeinen Beweisführung den Schluss ziehen, dass das menschliche Gehirn gleichsam ein organisirtes Register von unendlich zahlreichen Erfahrungen ist, welche während der Entwicklung des Lebens auf der Erde oder vielmehr während der Entwicklung jener Organismenreihe aufgenommen wurden, als deren letztes Glied der Organismus des Menschen sich entwickelt hat. Die Wirkungen der gleichförmigsten und häufigsten unter diesen Erfahrungen sind nach und nach den späteren Geschlechtern mit Capital und Zinsen überliefert worden und haben sich allmählich bis zu jenem hohen Verstande angehäuft, der im Gehirn des neugebornen Menschen verborgen liegt, den das Kind im späteren Leben übt und vielleicht kräftigt oder weiter complicirt, und den es mit einigen geringen Zusätzen späteren Geschlechtern wieder überliefert. Und so kommt es eben, dass der Europäer ungefähr zwanzig bis dreissig Cubikzoll mehr Gehirn erbt als der Papua. So kommt es, dass gewisse Fähigkeiten, wie z. B. für Musik, die bei manchen niederen Menschenracen überhaupt kaum angedeutet sind, bei den höheren schon angeboren erscheinen. So kommt es, dass aus Wilden, welche nicht die Zahl ihrer Finger zu zählen vermögen und eine Sprache sprechen, die blos Substantiven und Verben enthält, schliesslich unsere Newton und Shakspeare hervorgehen.

Digitized by Google

VIII. Capitel.

Die Gefühle.

§. 209.

Die Behauptung, dass jene psychischen Zustände, die wir als Gefühle zusammenfassen, mit den als intellectuelle Processe bezeichneten verbunden und sogar von ihnen untrennbar seien, scheint im Widerspruch zu stehen mit der unmittelbaren inneren Wahrnehmung. Man wird zwar ohne weiteres zugestehen, dass intellectuelle Vorgänge nicht von realen oder idealen epiperipherischen Gefühlen zu trennen sind, da diese unabänderlich entweder unmittelbar selbst die Elemente oder wenigstens die letzten Bestandtheile der Elemente sind, zwischen denen bei jedem Erkenntnissact Beziehungen hergestellt werden. Während aber ein Jeder einräumt, dass die in uns durch die Kräfte der Aussenwelt erregten Gefühle in ihrer präsentativen oder repräsentativen Form das unerlässliche Denkmaterial bilden und dass in Folge dessen Verstand und Gefühl in diesem Umfange nicht von einander getrennt werden können, sträuben sich doch Viele gegen den Satz, dass auch Gefühle der entoperipherischen und der centralen Classe nicht von den intellectuellen Vorgängen trennbar sein sollen.

Wir werden uns einer richtigen Auffassung der Sache nähern, wenn wir uns gewisse wesentliche Folgerungen ins Gedächtniss zurückrufen, die schon in den „Inductionen der Psychologie" ausgesprochen wurden. Wir sahen dort, dass sich der Geist aus Gefühlen und den Beziehungen zwischen Gefühlen zusammensetzt. Wir sahen, dass die Gefühle zunächst in die central-erregten und die peripherisch-erregten eingetheilt werden können, welche letzteren wieder in solche, die an der äusseren Oberfläche des Körpers, und solche, die innerhalb des Körpers erregt werden, zerfallen. Vergleichen wir diese drei grossen Gruppen von Gefühlen mit einander, so zeigt sich, dass, während die epiperipherischen Gefühle in sehr hohem Grade beziehlich sind, die entoperipherischen dagegen und noch mehr die centralen Gefühle nur ein geringes Vermögen besitzen, in Beziehungen einzutreten. Daraus wurde als einfache Folgerung

Digitized by Google

abgeleitet, dass das beziehliche Element des Geistes in keinem Fall vollständig fehlt. Allein das beziehliche Element des Geistes ist nichts anderes als sein intellectuelles Element. Offenbar kann also keine Art des Gefühles, sei es eine Empfindung, sei es eine Emotion, vollständig von dem intellectuellen Element frei sein.

Dieselbe Folgerung liegt ferner auch schon in der ganzen Beweisführung verborgen, welche in den vorhergehenden Capiteln gegeben wurde. Wenn alle geistigen Vorgänge Begleiterscheinungen des Zusammenhanges zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt sind und wenn dieser Zusammenhang unmerklich von seiner niedrigsten zu seinen höchsten Formen emporsteigt, so können wir a priori sicher sein, dass nirgends eine Art der Gefühle vollständig von den übrigen Erscheinungen des Bewusstseins losgelöst zu existiren vermag. Wir dürfen schliessen, dass auch die Gefühle allmählich aus den niederen Formen der psychischen Thätigkeit hervorgehen müssen, vermöge derselben Schritte, welche auch zu jenen höheren Formen der psychischen Thätigkeit führen, die wir bereits nachgewiesen haben, und dass sie nur eine andere Seite derselben darstellen. Diese Behauptung werden wir durchaus bestätigt finden.

§. 210.

Bevor wir jedoch zu der synthetischen Erklärung übergehen, wird es am Platze sein, zu bemerken, dass selbst in unseren gewöhnlichen Erfahrungen sich die Unmöglichkeit nachweisen lässt, die psychischen Zustände, die als intellectuell bezeichnet werden, von jenen scheinbar ganz verschiedenartigen psychischen Zuständen zu trennen, welche man als Emotionen unterscheidet. Wenn wir freilich immer nur so extreme Formen der beiden Gruppen mit einander, vergleichen wie z. B. einen Schluss und einen Zornesausbruch, so können wir uns allerdings leicht einreden, sie seien vollständig von einander verschieden. Prüfen wir aber zwischenliegende Bewusstseinszustände, so werden wir sofort einzelne finden, die sowohl dem Gebiete der Erkenntniss als dem der Emotion zugehören.

Nehmen wir einmal den geistigen Zustand, welcher durch den Anblick einer schönen Statue hervorgerufen wird. In erster Linie haben wir hier eine Coordinirung von Gesichtseindrücken, welche uns die Statue darbietet, die zu einem Bewusstsein von dem führt, was jene bedeuten sollen; und dies nennen wir einen rein intellectuellen Act. Gewöhnlich aber kann dieser Act nicht ohne ein

Digitized by Google

gewisses angenehmes Gefühl der emotionellen Art ausgeführt werden. Sollte man sagen, dass diese Emotion aus den zahlreichen Ideen entspringe, welche mit der menschlichen Gestalt innig verknüpft sind, so lässt sich darauf erwiedern, dass diese wohl bei der Erzeugung der Emotion mitwirken, dass die letztere aber unmöglich vollständig dadurch erklärt werden kann: man braucht nur zu bedenken, dsss wir ja ein ganz ähnliches Vergnügen auch bei der Betrachtung eines schönen Gebäudes empfinden. Wird betont, dass selbst in diesem Falle collaterale Bewusstseinszustände hervorgerufen werden, welche zur Erklärung der Emotion genügen sollen, so kann man dagegen fragen: woher entspringt die Befriedigung, die uns der Anblick einer einfachen Curve — einer Ellipse oder Parabel gewährt?

Die offenkundige Schwierigkeit, welche uns in diesen Fällen die Auseinanderwirrung der dem Gebiet der Erkenntniss und der Emotion zukommenden Elemente bereitet, wird in anderen Fällen zu einer Unmöglichkeit. Nicht allein zeigt uns der durch eine Melodie hervorgebrachte Bewusstseinszustand Erkenntniss und Emotion unauflöslich mit einander verbunden, sondern dies geschieht auch schon durch den Bewusstseinszustand, den ein einziger schöner Ton hervorruft. Nicht blos vermag eine Combination von Farben, wie z. B. in einer Landschaft, ein angenehmes Gefühl ausser demjenigen, was auf blossen Empfindungen beruht, zu erzeugen, sondern es tritt auch ein gewisses Vergnügen bei der Wahrnehmung selbst einer einzigen Farbe hervor, wenn dieselbe von grosser Reinheit oder Lebhaftigkeit ist. Ja die blosse Berührung einer vollständig glatten oder weichen Fläche verursacht ein angenehmes Bewusstsein. In allen diesen Fällen ist das einfache bestimmte Gefühl, was unmittelbar durch das äussere Agens erregt wurde, mit einem zusammengesetzten unbestimmten, indirect erregten Gefühl verbunden (siehe §. 128).

Etwas anders ausgedrückt erscheint die Sache folgendermaassen. Die bei jedem Erkenntnissvorgang in Frage kommenden Materialien sind entweder Empfindungen oder Repräsentationen derselben. Diese Empfindungen und implicite auch ihre Repräsentationen sind gewöhnlich mehr oder weniger angenehm oder unangenehm. Nur in jenen seltenen Fällen daher, in welchen sowohl ihre Elemente als ihre entfernteren Associationen absolut indifferent sind, können Erkenntnissacte absolut von Emotionen frei bleiben. Umgekehrt zeigt

Digitized by Google

sich, dass, weil jede Emotion die Präsentation oder Repräsentation von Objecten und Handlungen bedingt und weil die Wahrnehmung von Objecten und Handlungen und dem entsprechend auch die Erinnerung an dieselben stets eine Erkenntniss voraussetzt, auch keine Emotion absolut von Erkenntniss frei sein kann.

§. 211.

Das Verhältniss zwischen Verstand und Gefühl wird sich am deutlichsten durchschauen lassen, wenn wir die Beziehungen zwischen Wahrnehmung und Empfindung, welche die einfachsten Formen beider Gruppen sind, untersuchen.

Jede Empfindung muss, um als eine solche erkannt zu werden, wahrgenommen worden sein, muss also in gewisser Hinsicht eine Wahrnehmung sein. Jede Wahrnehmung anderseits muss sich aus combinirten Empfindungen zusammensetzen und gehört also in einer Hinsicht in das Gebiet der Empfindungen. Allein obgleich sie dieselben wesentlichen Elemente besitzen, herrschen diese Elemente doch hier und dort nicht in gleichem Maasse vor. Bei der Empfindung ist das Bewusstsein mit gewissen Affectionen des Organismus beschäftigt, bei der Wahrnehmung wird das Bewusstsein von den Beziehungen zwischen jenen Affectionen in Anspruch genommen. Die Empfindungen sind primäre, unzerlegbare Zustände, die Wahrnehmungen dagegen secundäre, zerlegbare Zustände, welche aus dem Übergang von einem primären Zustand zu einem andern bestehen. Da nun die Fortdauer der primären Zustände unvereinbar ist mit dem Stattfinden von Veränderungen, so folgt daraus, dass das Bewusstsein von den Veränderungen in einem gewissen Gegensatze steht zum Bewusstsein von den Zuständen, zwischen denen jene stattfinden. Wahrnehmung und Empfindung streben daher gleichsam fortwährend einander auszuschliessen, ohne aber jemals ihr Ziel zu erreichen.

Ja das Bewusstsein dauert nur vermöge dieses beständigen Widerstreites fort. Ohne primäre Affection des Bewusstseins kann kein Übergang von einer primären Affection zu einer andern eintreten; ohne Übergang von der einen zu der andern können aber auch keine primären Affectionen vorhanden sein, da ohne Veränderungen und Übergänge das Bewusstsein überhaupt aufhört. Weder Bewusstsein der Veränderungen noch der Affectionen, zwischen denen jene stattfinden, kann für sich allein bestehen. Nichtsdestoweniger kann das eine oder andere Element so bedeutend vorwiegen,

Digitized by Google

dass es das andere sich unterordnet. Wenn die Veränderungen so rasch erfolgen, dass die ihre Antecedentien und Consequentien bildenden Zustände nicht eine wahrnehmbare Zeit hindurch andauern, so wird das Bewusstsein fast ausschliesslich durch die Veränderungen in Anspruch genommen — d. h. durch die Beziehungen zwischen Empfindungen, und die Empfindungen selbst sind nur insofern gegenwärtig, als dies für die Herstellung von Beziehungen zwischen ihnen nöthig ist; und wir haben damit jenen Zustand des Bewusstseins vor uns, den wir Wahrnehmung nennen. Wenn anderseits die die Antecedentien und Consequentien der Veränderungen darstellenden Zustände eine erhebliche Beständigkeit zeigen oder vielmehr wenn sie nicht durch die Veränderungen fortwährend zerstört werden, sondern immer wiederkehren und auf diese Weise nur insofern durch Veränderungen unterbrochen erscheinen, als dies zur Fortdauer des Bewusstseins nöthig ist — wenn also einer von ihnen durch seine beständige Wiederkehr bedeutend über die andern vorherrscht, so entsteht jener Zustand des Bewusstseins, den wir Empfindung nennen.

Dies ist nun genau das Verhältniss, welches überhaupt zwischen Erkennen im allgemeinen und Gefühl im allgemeinen stattfindet. Obgleich ich von Sir William Hamilton hinsichtlich der Erklärung des Gegensatzes zwischen Wahrnehmung und Empfindung abweiche, so stimme ich doch darin mit ihm überein, dass ich gleichfalls annehme, dass derselbe Gegensatz auch zwischen Erkenntniss und Emotion stattfindet. Der Unterschied entspringt hier nur aus der immer weiter gehenden Complication. Wie aus jenen einfachen Wahrnehmungen, welche die unterste Classe der Erkenntnisse bilden, durch Zusammensetzung der Wahrnehmungen die höheren Erkenntnisse hervorgehen, so entspringen auch aus jenen einfachen Empfindungen, welche die unterste Classe der Gefühle bilden, durch Zusammensetzung der Empfindungen die höheren Gefühle. Und wie die Elemente der Erkenntnisse, wenn letztere eine sehr hohe Zusammensetzung zeigen, allzu zahlreich geworden sind, um sämmtlich gleichzeitig gegenwärtig sein zu können, und so theilweise und später manchmal sämmtlich repräsentativ werden, so werden auch die Elemente der Gefühle, wenn dieselben eine hohe Zusammensetzung erlangen, allzu zahlreich, um sämmtlich gegenwärtig sein zu können, und werden auf diese Weise zum Theil und später oft ganz repräsentativ. Diese Sätze erfordern eine weitere Erklärung.

Digitized by Google

Es wurde von Zeit zu Zeit schon darauf hingewiesen, dass in der Entwicklung des Geistes eine fortschreitende Consolidirung von Bewusstseinszuständen stattfindet. Manche Zustände, die einst getrennt waren, werden nun unauflöslich mit einander verbunden; andere Zustände, die sich ursprünglich nur schwer vereinigten, zeigen jetzt einen solchen Zusammenhang, dass sie ohne Anstrengung der eine auf den andern folgen. Und so entstehen grosse Aggregate von Zuständen, welche complicirten äusseren Dingen entsprechen — Thieren, Menschen, Gebäuden u. s. w. — die so zusammengeschweisst sind, dass sie in Wirklichkeit nur noch einen einzigen Zustand bilden. Diese Integration aber, obwohl sie eine grosse Anzahl von auf einander bezogenen Empfindungen zu einem Zustand vereinigt, hebt dieselben doch nicht ganz auf. Obgleich als Theile einem Ganzen untergeordnet, bleiben sie doch noch als solche bestehen. Und da sie sämmtlich in ihrer ursprünglichen Form Gefühle sind, so ist auch dieser Zustand, welcher sich aus ihnen zusammensetzt, ein Gefühl — eben nur ein solches, das durch Verschmelzung einer Anzahl kleinerer Gefühle hervorgebracht wurde. Daraus erklärt sich ein gewisses Vergnügen, was alle Arten der Wahrnehmung begleitet, wie wir an jedem Kinde sehen können. Dies gilt aber nicht allein für die Gruppen von einfachen Empfindungen, welche sich zur Bildung von Wahrnehmungen vereinigt haben, sondern auch für Gruppen solcher Gruppen. Wenn die zusammengesetzten Bewusstseinszustände, welche einzelnen complicirten Objecten entsprechen, hinlänglich consolidirt sind und wenn nun die täglichen Erfahrungen eine constante Zusammenstellung solcher complicirter Objecte darbieten, wie sie z. B. eine bestimmte Örtlichkeit auszeichnen, so entsteht eine fernere Consolidirung dieser Zustände zu einem noch grösseren Aggregat von Zuständen: alle die Gefühle, welche durch diese zusammengesetzten Zustände gegeben sind, verschmelzen ihrerseits zu einem noch höher zusammengesetzten Gefühl, welches mit seinem verwischten und vergleichsweise massigen Charakter die Grenze des Gebietes der Emotionen erreicht. Und aus der Vereinigung dieses zusammengesetzten Gefühls mit anderen ähnlicher Art, deren Elemente vorzugsweise repräsentativer Natur sind, wie sie z. B. durch die häuslichen Beziehungen dargeboten werden, entsteht endlich ein ausserordentlich verwickeltes und umfassendes Gefühl der emotionellen Art, welches der Vorstellung „Heimat“ entspricht.

Digitized by Google

Nun sei aber hervorgehoben, dass ebenso rasch, als diese zusammengesetzten Bewusstseinszustände in ihren aufsteigenden Graden durch Integration ihrer Elemente thatsächlich immer wieder einfach werden, sie ebenso rasch auch in den geistigen Vorgängen dieselbe Rolle zu spielen beginnen wie einfache Zustände. Da die Fortdauer einer Empfindung unvereinbar ist mit der Fortdauer einer Veränderung, so sahen wir auch schon früher, dass das Bewusstsein von Veränderungen oder von Beziehungen zwischen Empfindungen stets im Widerspruch steht mit Bewusstsein von den Empfindungen. Hier nun können wir ebensogut sehen, dass, je vollständiger ein zusammengesetztes Gefühl, das zahlreiche Empfindungen und deren Beziehungen zu einander umschliesst, in sich consolidirt wird, desto mehr auch seine Fortdauer in Widerspruch kommen muss mit dem Auftreten eines Überganges zu irgend einem andern zusammengesetzten Gefühl, d. h. in Widerspruch treten muss mit der Herstellung einer Beziehung zwischen dem ein solches zusammengesetztes Gefühl verursachenden Ding und irgend etwas anderem — d. h. in Widerspruch treten muss mit der Erkenntniss. Und daraus erklärt sich denn die Thatsache, welche analytisch angelegten Personen wohlbekannt ist, dass, wenn sie an irgend einen Genuss denken, dessen sie theilhaft werden — wenn sie über die Ursache desselben speculiren oder den Gegenstand desselben kritisiren — der Genuss selbst sofort aufhört.

Diese verschiedenen Darlegungen haben es, wie ich glaube, klar gemacht, dass Erkenntniss und Gefühl in allen Phasen ihrer Entwicklung zugleich einander entgegengesetzt und von einander untrennbar sind. Die Folgerung daraus ist die, dass sie eben nur verschiedene Seiten derselben Entwicklung darstellen und dass wir daher auch erwarten dürfen, sie werden aus derselben Wurzel und demselben Process hervorgehen. Nachdem wir uns dies verständlich gemacht, können wir dazu übergehen, die Gefühle synthetisch zu betrachten.

§. 212.

Wo das Handeln vollkommen automatisch vor sich geht, da existirt kein Gefühl. Hiefür besitzen wir verschiedene Beweise. Zunächst pflegen bei Geschöpfen, welche automatische Thätigkeiten am ausgeprägtesten zeigen, dieselben ebenso gut vor sich zu gehen, wenn auch das Hauptnervencentrum beseitigt ist. Wir haben den

Digitized by Google

ferneren Beweis, dass unsere eigenen automatischen Thätigkeiten nicht von Gefühlen begleitet sind, wie z. B. diejenigen der Eingeweide in ihrem normalen Zustande; und wir haben den ferneren Beweis, dass Thätigkeiten, die in uns selbst theils willkürliche, theils Reflexthätigkeiten sind (wie z. B. wenn der Fuss aus allzuheissem Wasser rasch zurückgezogen wird) und die, so lange sie von Gefühl begleitet sind, auch vom Willen begleitet werden, um so entschiedener automatisch erscheinen, je vollständiger das Gefühl davon ausgeschlossen ist. Wenn z. B. eine Beschädigung der zuleitenden Nerven die Empfindlichkeit in einem Glied zerstört hat, so verursacht der geringste Reiz, die Berührung mit einer Feder u. s. w. Reflexbewegungen, die viel lebhafter sind, als sie in einem Gliede erzeugt werden können, das seine Empfindlichkeit behalten hat.

Dieser Gegensatz zwischen automatischer Thätigkeit und Gefühl wird sich noch klarer zeigen lassen, wenn wir beachten, dass das Gefühl eine gewisse Dauer bedingt, welche durch automatische Thätigkeit ausgeschlossen wird. Um irgend einen Bewusstseinszustand als besonderes Gefühl erkennbar wahrzunehmen, bedarf es einer gewissen Dauer dieses Zustandes, und in demselben Maasse, als er eine immer geringere Lücke in der Kette der Zustände ausfüllt, verschwindet er auch immer mehr aus dem Bewusstsein — hört er endlich ganz auf, empfunden zu werden. Dieser Satz ist ja eigentlich ganz selbstverständlich. Wenn ich sage, dass ein Bewusstseinszustand eine ansehnliche Dauer besitze, so sage ich damit, dass er ein bestimmt erkennbares Element des Bewusstseins sei, was auf dasselbe herauskommt, wie dass er erkannt oder gefühlt werde. Sage ich, er habe kaum noch irgend welche Dauer, so ist damit ausgesprochen, dass er ein kaum wahrnehmbares Element im Bewusstsein bilde, was identisch ist damit, dass er fast gar nicht mehr erkannt oder gefühlt werde. Und wenn ein Bewusstseinszustand gar keine wahrnehmbare Dauer mehr hat, so ist dies dasselbe, wie dass er kein Element des Bewusstseins mehr bildet, d. h. dass er nicht mehr erkannt oder gefühlt wird. Es ergibt sich also, dass, wenn eine Gruppe von psychischen Veränderungen in einem Augenblick abläuft, die die Antecedentien und Consequentien dieser Veränderungen bildenden psychischen Zustände nicht mehr gefühlt werden, und je weiter die Consolidirung jeder Gruppe von psychischen Veränderungen geführt ist, desto vollständiger muss auch diese Abwesenheit des Gefühls sein. Die am vollständigsten con-

Digitized by Google

solidirten Gruppen von Veränderungen nun sind jedenfalls die automatischen Veränderungen. Sie sind aber zugleich diejenigen, deren Elemente thatsächlich in eine einzige Veränderung zusammengeflossen sind. Daher kann da, wo sämmtliche psychischen Thätigkeiten vollkommen automatisch sind, kein Gefühl bestehen.

Während vollständiger Mangel von Gedächtniss und Vernunft begleitet wird von einem vollständigen Mangel des Gefühls, führt derselbe Fortschritt, welcher Gedächtniss und Vernunft hervorbringt, gleichzeitig auch zur Entstehung des Gefühls. Denn welches waren die Umstände, unter denen wir die Entstehung von Gedächtniss und Vernunft stattfinden sahen? Wir fanden, dass, wenn die Anpassungen des Organismus an seine Umgebung verwickelte und seltenere Gruppen von äusseren Beziehungen zu umfassen beginnen — wenn in Folge dessen die ihnen entsprechenden Gruppen von inneren Beziehungen zahlreiche Elemente umschliessen, von denen einzelne nur selten in der Erfahrung sich wiederholen — d. h. wenn sich Gruppen von inneren Beziehungen bilden, deren Bestandtheile nur unvollkommen zusammenhängen — wenn als nothwendiges Resultat hievon zögernde automatische Thätigkeiten zu stande kommen — dass dann Gedächtniss und Vernunft gleichzeitig auftreten müssen. Es ist, wie wir sahen, eins und dasselbe, wenn sie aufhören, automatisch zu sein, und anfangen, vernunftmässig zu sein. Wir haben jedoch soeben gesehen, dass, wenn psychische Veränderungen vollständig automatisch sind, sie ohne Gefühl stattfinden. Wir haben gesehen, dass die Existenz des Gefühls psychische Zustände voraussetzt, die eine gewisse Dauer besitzen. Allein psychische Zustände von gewisser Dauer sind gerade diejenigen, welche eintreten, wenn die automatische Thätigkeit unterbleibt. Sobald also die psychischen Veränderungen allzu complicirt werden, um noch vollkommen automatisch sein zu können, zeigen sich die ersten Anfänge der Empfindung. Gedächtniss, Vernunft und Gefühl nehmen zu gleicher Zeit ihren Anfang.

Eine Bestätigung dieser Ansicht, welche den in den beiden vorhergehenden Capiteln bereits angeführten Bestätigungen parallel geht, können wir hier noch beifügen. Unter unsern eigenen geistigen Vorgängen werden manche, die einst sehr langsam verliefen und damals von Gefühlen begleitet waren, vermöge derselben öfteren Wiederholung, welche sie automatisch macht, auch zu indifferenten oder gefühllosen Vorgängen umgewandelt. Dies gilt für beide Fälle,

Digitized by Google

gleichviel ob die begleitenden Gefühle schmerzlich oder angenehm seien.

Wenn das Kind seine Leseübungen herbuchstabirt, so empfindet es ein unangenehmes Gefühl der Anstrengung, bei dem Erwachsenen aber ist die Erkennung der Wörter ein vollständig ohne jede Emotion ablaufender Process. Das Erlernen einer neuen Sprache erfordert eine gewisse Anstrengung, die mehr oder weniger unangenehm ist, und die ersten Versuche, dieselbe zu sprechen, ermüden uns bald; nach gehöriger Übung aber wird sie mit vollständiger Indifferenz gesprochen. Und ohne weitere Beispiele aufführen zu wollen, brauche ich nur die allgemeine Bemerkung zu citiren, dass Übung jede Thätigkeit leicht macht, die einst schwierig war, woraus sich ergibt, dass dieses Gesetz überall giltig ist, da wir eben unter schweren Thätigkeiten solche verstehen, die in gewissem Maasse schmerzlich sind und unter leicht werdenden solche, die aufhören, schmerzlich zu sein.

Ebenso allgemein gilt eine verwandte Wahrheit. So lange die Combinationen von Eigenschaften, welche die alltäglichsten Gegenstände dem Kinde darbieten, ihm noch neu sind, machen sie ihm am meisten Vergnügen; sobald aber durch fortwährende Wiederholung die von ihnen hervorgerufenen zusammengesetzten Eindrücke sich zu einer vollständigen Erkenntniss der Gegenstände consolidirt haben, werden ihm diese Gegenstände gleichgiltig. In unserer ganzen Kindheit und Jugend und selbst im reiferen Alter zeigt sich dieselbe Thatsache beinah täglich. Die oft wiederholten Gruppen von psychischen Veränderungen verlieren ihr Interesse und es tritt ein Verlangen nach solchen auf, die noch nicht oder nur selten erfahren worden sind.

Die Parallele trifft also vollständig zu. Wir finden, dass Gedächtniss und Vernunft nicht allein da beginnen, wo die psychischen Veränderungen aufhören, automatisch zu sein, sondern dass sie auch da, wo sie früher existirten, wieder verschwinden, sobald die psychischen Veränderungen durch fortwährende Wiederholung automatisch geworden sind. Und hier finden wir nun, sowohl dass das Gefühl unter denselben Bedingungen entsteht, als auch dass es unter denselben Bedingungen wieder verschwindet.

Widmen wir nun unsere Aufmerksamkeit noch etwas der Entstehung von Gefühlen complicirterer Art.

Digitized by Google

§. 213.

Wenn wir zu solchen Fällen übergehen, wo zwei einander sehr ähnliche Gruppen von äusseren Attributen und Beziehungen in der Erfahrung von verschiedenen motorischen Veränderungen begleitet wurden, und wenn in Folge dessen die Präsentation einer dieser Gruppen theilweise zwei Reihen motorischer Veränderungen erregt, von denen jede durch ihren gegenseitigen Antagonismus verhindert wird, sofort ins Leben zu treten, so stellt eine jede dieser Reihen von in der Entstehung begriffenen motorischen Veränderungen und von dieselben gewöhnlich begleitenden Eindrücken nicht blos eine Erinnerung an solche motorische Veränderungen dar, wie sie früher ausgeführt, und an solche Eindrücke, wie sie früher aufgenommen wurden, und sie erscheint zugleich nicht blos als ein Voraussehen der den neuen Verhältnissen angemessenen Thätigkeit, sondern überdies noch als der Wunsch, diese Thätigkeit auszuüben. Denn so verschiedenartig auch diese drei Dinge schliesslich werden, so sind sie ursprünglich doch eins und dasselbe. Die weitere Auseinandersetzung eines bereits angeführten Beispiels wird dies deutlicher machen.

Denken wir uns, das Subject der hier in Frage kommenden psychischen Erscheinungen habe gelegentlich Erfahrungen von zwei Thieren, die einander in der Farbe, Grösse und allgemeinen Erscheinung ziemlich ähnlich sind, von denen aber das eine zur Beute dient, während das andere ein gefährlicher Feind ist. Auf die durch den Feind hervorgerufenen complicirten Eindrücke folgten in der Erfahrung häufig Verletzung, gewisse abwehrende Thätigkeiten, ein gewisses Geschrei und schliesslich die Flucht. Auf den durch das Beutethier hervorgerufenen complicirten Eindruck dagegen folgten in der Erfahrung die zur Verfolgung führenden Bewegungen, schliesslich das Erfassen und Beissen und der ganze Process des in Stücke Reissens und Verschlingens desselben. Indem aber diese beiden complicirten Eindrücke viele Elemente gemeinsam haben, strebt jedes insofern, als eine Verwechslung zwischen ihnen möglich ist, sowohl die eine als die andere Gruppe von psychischen Veränderungen hervorzurufen; und wenn nun ein denselben ähnliches Thier erblickt wird, so taucht bald die eine, bald die andere Gruppe auf, jenachdem der erzeugte Eindruck wechselt. In dem einen Augenblick streben die abwehrenden Thätigkeiten, das Geschrei und die zur Flucht führenden Bewegungen, welche früher in Folge eines

Digitized by Google

ähnlichen Eindruckes wie der eben empfangene aufzutreten pflegten, wieder einzutreten; im nächsten Moment aber verändert ein Wechsel in der Stellung des wahrgenommenen Thieres den Eindruck so, dass er nun theilweise diejenigen psychischen Zustände erregt, welche mit Verfolgung, Angriff, Niederschlagen und Verzehren verbunden sind. Was ist aber eine jede dieser theilweisen Erregungen? Sie ist nichts weiter als ein emotioneller Impuls, eine Combination von repräsentativen Gefühlen, welche den Anreiz der Thätigkeit bilden — d. h. ein Begehren oder Wünschen. Wenn man solche psychische Zustände, wie sie eine Verwundung begleiten und während der Flucht erfahren werden, in geringem Grade erfährt, so befindet man sich in einem Zustande, den man Furcht nennt. Ist man aber in geringem Grade in jenem psychischen Zustande, der mit den Vorgängen des Erhaschens, Tödtens und Verzehrens der Beute verbunden ist, so hat man das Begehren, zu erhaschen, zu tödten und zu verzehren.

Dass die Neigung zu solchen Thätigkeiten nichts anderes ist als die auftauchende Erregung der bei diesen Handlungen stattfindenden psychischen Zustände, wird auch durch die natürliche Sprache dieser Neigungen bewiesen. Die Furcht drückt sich, sobald sie lebhaft wird, in Geschrei, in Anstrengungen zum Entkommen, in Zittern und Beben aus, und dies sind genau dieselben Kundgebungen, welche bei einem thatsächlichen Erdulden des befürchteten Übels auftreten. Die Leidenschaft zu zerstören zeigt sich in allgemeiner Anspannung des Muskelsystems, im Knirschen der Zähne und dem Vorstrecken der Klauen, im Erweitern der Augen und Nasenlöcher und im Knurren, und dies sind nur schwächere Formen der Thätigkeiten, welche das Tödten der Beute begleiten. Zu solchen objectiven Zeugnissen kann wohl Jeder noch subjective Zeugnisse hinzufügen. Jeder wird bezeugen können, dass der psychische Zustand, den wir Furcht nennen, aus geistigen Repräsentationen gewisser schmerzlicher Resultate, und dass der als Zorn bezeichnete Zustand aus geistigen Repräsentationen der Thätigkeiten und Eindrücke besteht, welche eintreten würden, wenn wir irgend einem Wesen irgend eine Art von Schmerz zufügten.

Vielleicht wird man dagegen einwenden wollen, dass es abgeschmackt sei, die Gruppe von in der Entstehung begriffenen psychischen Veränderungen, welche durch einen complicirten Eindruck hervorgerufen werden, so darzustellen, als ob sie zu gleicher

Digitized by Google

Zeit eine Erinnerung an die psychischen Veränderungen, welche früher auf diesen Eindruck folgten, und ein Begehren bildeten, solche Veränderungen wieder durchzumachen, da ja der Hauptgegenstand der Erinnerung rückblickend, derjenige des Begehrens aber vorblickend ist. Darauf lässt sich jedoch erwiedern, dass zwar, wenn ein hoher Grad der Intelligenz erreicht ist, diese in der Entstehung begriffenen Veränderungen mit einem Bewusstsein der Vergangenheit und Zukunft verbunden sind und auf diese Weise ihr verschiedenes Aussehen bekommen, dass aber auf dem Stadium, wo die automatische Thätigkeit eben erst in die höheren Formen der Thätigkeit überzugehen beginnt, eine solche abstracte Vorstellung wie diejenige von Zeit noch nicht existiren und daher auch eine solche Dualität des Aussehens in diesen Gruppen von entstehenden psychischen Veränderungen nicht zu stande kommen kann. Und ferner können wir dagegen bemerken, dass selbst bei uns Handlungen und Gefühle, welche in Zusammenhang mit der Idee von etwas Vorblickendem auftreten, zu gleicher Zeit rückblickend sind, da sie überhaupt nicht vorgestellt werden könnten, wenn sie nicht früher schon in der Erfahrung sich präsentirt hätten; die Repräsentation von irgend etwas früher Präsentirtem aber ist eben Erinnerung.

§. 214.

Der Fortschritt von diesen erheblich zusammengesetzten Formen des Gefühls zu jenen noch höher zusammengesetzten Formen, die bei menschlichen Wesen zu beobachten sind, stimmt ebenso vollständig mit den allgemeinen Principien der Entwicklung überein, die wir dargelegt haben. Wir sahen, dass ein Fortschreiten von den einfachsten zu den complicirtesten Erkenntnissen nur nach dem Princip erklärlich ist, dass die äusseren Beziehungen die inneren erzeugen. Wir werden hier sehen, dass dasselbe Princip auch eine Erklärung für das Fortschreiten von den einfachsten zu den complicirtesten Gefühlen bietet.

Denn wenn die Entwicklung des Lebens dieses wiederholt beschriebene Stadium erreicht, wo die automatischen Thätigkeiten in solche überzugehen beginnen, die zu gleicher Zeit bewusst, vernünftig und von Emotion begleitet sind, welches muss dann die Folge noch weiterer Erfahrungen sein? Offenbar die, dass, wenn in Zusammenhang mit einer Gruppe von Eindrücken und den daraus

Digitized by Google

entspringenden motorischen Veränderungen gewöhnlich irgend ein andererer Eindruck oder eine Gruppe von Eindrücken, irgend eine andere motorische Veränderung oder Gruppe von motorischen Veränderungen erfahren wird, diese im Laufe der Zeit so mit der ursprünglichen Gruppe zusammenhängend werden, dass sie gleichfalls ins Leben zu treten beginnen, wenn die ursprüngliche Gruppe auftritt, und ihrerseits die ursprüngliche Gruppe hervorrufen, wenn sie selbst auf andere Weise erregt werden. Suchen wir dies an einem Beispiel zu erläutern.

Wenn in Verbindung mit dem Erhaschen einer gewissen Beute regelmässig ein bestimmter Geruch erfahren worden ist, so wird die Präsentation dieses Geruches alle die motorischen Veränderungen und Eindrücke, welche das Erhaschen der Beute begleiteten, wieder entstehen lassen. Wenn ferner die motorischen Veränderungen und Eindrücke, welche dem Erhaschen der Beute vorausgehen und dasselbe begleiten, regelmässig zerstörende Thätigkeiten zur Folge haben, so werden sie ihrerseits, sobald sie irgendwo hervorgerufen werden, die psychischen Zustände, welche durch zerstörende Thätigkeiten bedingt sind, entstehen lassen. Und wenn auf diese wieder solche folgen, die mit dem Verzehren der Beute verbunden sind, so werden auch diejenigen hervorgerufen werden, welche mit dem Verzehren zusammenhängen, so dass also die einfache Geruchsempfindung alle jene zahlreichen und mannichfaltigen Bewusstseinszustände anregen wird, die mit dem Verfolgen, Erhaschen, Tödten und Verzehren der Beute zusammenhängen —: alle die Gesichts-, Gehörs-, Tast-, Geschmacks- und Muskelempfindungen, welche mit den successiven Phasen dieser Thätigkeiten verbunden sind, werden sich gleichzeitig als das, was wir Ideen nennen, dem Bewusstsein darbieten — werden in ihrem Aggregat das Begehren, zu erhaschen, zu tödten und zu verzehren, ausmachen — und werden in Verbindung mit jener Geruchsempfindung, welche sie alle hervorrief, den Impuls bilden, welcher eben die Gliedmaassen zum Beginn der Verfolgung in Bewegung setzt. Die ganze Entstehung dieser Emotion entspringt daher aus immer weitergehenden Complicationen in den Gruppen psychischer Veränderungen, welche sich coordinirt haben, und sie ist ebensosehr durch die Erfahrung bestimmt wie überhaupt die Vereinigung von irgend zwei einfachen Empfindungen, die unabänderlich mit einander auftreten.

Eine ähnliche Erklärung lässt sich für solche Emotionen geben,

Digitized by Google

die ihr Subject verhältnissmässig ruhig lassen, wie sie z. B. durch eine bestimmte Scenerie hervorgerufen werden. Indem sich ganze Gruppen von Empfindungen und Ideen zusammensetzen, entstehen mit der Zeit jene gewaltigen Aggregate, die eine grossartige Landschaft erregt und hervorruft. Nehmen wir ein kleines Kind in die Berge, so bleibt es ganz ungerührt, dagegen ist es entzückt von der kleinen Gruppe von Attributen und Beziehungen, welche ihm in einem Spielzeug entgegentritt. Ältere Kinder vermögen schon die complicirteren Beziehungen der Gegenstände und Örtlichkeiten im Hause zu schätzen und sich daran zu freuen, ebenso auch im Garten, im Feld, auf der Strasse. Allein erst im Jünglings- und Mannesalter, wo individuelle Dinge und kleine Gruppen derselben alltäglich und gleichsam automatisch erkennbar geworden sind, vermag der Mensch jene gewaltigen Aggregate, welche eine Landschaft darbietet, vollständig zu erfassen und die hoch integrirten Bewusstseinszustände, welche durch sie hervorgerufen werden, zu erfahren. Dann jedoch werden die verschiedenen kleineren Gruppen von Zuständen, die in früheren Zeiten einzeln durch Bäume und Blumen, durch Felder und Sümpfe und Felswüsten, durch Ströme, Wasserfälle, Schluchten und Abgründe, durch blauen Himmel, Wolken und Stürme erregt wurden, gleichzeitig hervorgerufen. Neben den unmittelbaren Empfindungen werden theilweise die unzähligen Empfindungen geweckt, die wir in vergangenen Zeiten von ähnlichen Gegenständen empfangen hatten, wie sie sich uns augenblicklich darbieten; ferner werden theilweise geweckt die zahlreichen zufälligen Gefühle, welche bei denselben zahlreichen vergangenen Gelegenheiten erfahren worden waren, und es werden noch gewisse tiefere, nun aber unbestimmt gewordene Combinationen von Zuständen erregt, die sich im ganzen Menschengeschlecht während barbarischer Zeiten organisirt haben, als seine angenehmen Thätigkeiten vorzugsweise noch im Wald und auf dem Wasser sich abspielten. Und aus allen diesen Erregungen, von denen einige thatsächlich, die meisten aber nur in der Entstehung begriffen sind, setzt sich die Emotion zusammen, welche eine schöne Landschaft in uns hervorruft.

§. 215.

Als Folgerung aus den im Vorhergehenden niedergelegten Sätzen ergibt sich, dass unter sonst gleichen Bedingungen die Gefühle um so lebhafter sind, je mehr thatsächliche oder auftauchende

Digitized by Google

Empfindungen sie umfassen. Da jeder einzelne der auf die beschriebene Weise sich aggregirenden elementaren Bewusstseinszustände ursprünglich ein Gefühl von bestimmter Art war und da die fortschreitende Integration desselben, obgleich sie ihn abkürzt, doch bis zuletzt ihn als Gefühl, wenn auch von unendlich kleinem Umfang bestehen lässt, so folgt daraus, dass, je bedeutender die Anhäufung solcher unendlich kleiner Gefühlsgrössen ist, desto grösser auch die Gesammtsumme des erfahrenen Gefühls sein muss.

Eine gewisse Gefühlsmenge kann nun von zweierlei Art sein: sie kann aus intensiver Erregung weniger und aus schwacher Erregung zahlreicher Nerven entspringen. So entsteht z. B. eine unerträgliche Empfindung, wenn die Fingerspitzen in kochendes Wasser gesteckt werden. Umgekehrt wird es uns gar nicht schwer, die Spitze des Fingers in Wasser zu halten, das noch über 43° C. warm sein kann; aber eine unerträgliche Empfindung entsteht, wenn der ganze Körper in Wasser von dieser Temperatur eingetaucht wird: die mässige Erregung aller auf der ganzen Oberfläche vertheilten Nerven ist, wenn wir sie nach ihren motorischen Wirkungen abmessen, gleichwerthig der ausserordentlichen Erregung einiger weniger Nerven. Ebenso können wir zwar eine sehr schwache Farbe nicht unterscheiden, wenn sie nur eine ganz kleine Fläche bedeckt, sehr leicht dagegen, wenn sie über eine grosse Fläche ausgebreitet ist. Und dass diese Wahrheit, welche somit für thatsächliche Empfindungen gilt, auch für jene auftauchenden Empfindungen Geltung haben muss, die, wenn sie zu Massen von bestimmten und unbestimmten Ideen zusammengehäuft sind, die Emotionen ausmachen, wird einleuchtend werden, wenn wir uns erinnern, wie unsere Thätigkeiten fortwährend durch die Anhäufung von Motiven, d. h. also durch die Ansammlung solcher auftauchender Gefühle bestimmt werden.

Aus dieser Folgerung ergibt sich eine zweite. Mit einer im Späteren anzuführenden Einschränkung bleibt es richtig, dass die Emotionen um so lebhafter werden, je höher die Entwicklung steigt. Denn da die zunehmend complicirteren Emotionen, welche sich allmählich entwickeln, aus Integration von präexistirenden Gruppen wirklicher und auftauchender Empfindungen hervorgehen, so muss auch die daraus sich ergebende Gesammtsumme fortwährend immer grösser werden.

Eine deutliche Erläuterung dieses Satzes liefert uns die Leidenschaft, welche die Geschlechter zusammenführt. Dieselbe wird ge-

Digitized by Google

wöhnlich so betrachtet, als ob sie ein einfaches Gefühl wäre, während sie im Grunde das zusammengesetzteste und daher auch das mächtigste unter allen Gefühlen ist. Ausser den rein physischen Elementen desselben sind zunächst jene hochcomplicirten Eindrücke zu erwähnen, welche durch persönliche Körperschönheit hervorgerufen werden, um welche sich ferner eine grosse Mannichfaltigkeit von angenehmen Ideen gruppirt, die zwar an sich nichts mit Liebe zu thun haben, aber in organisirte Beziehung zu den Liebesgefühlen gekommen sind. Mit diesen vereinigt sich das complicirte Gefühl, das wir Zuneigung nennen — ein Gefühl, das, weil es auch zwischen Wesen von gleichem Geschlecht stattfinden kann, als davon unabhängiges Gefühl betrachtet werden muss, das hier nur bedeutend gesteigert erscheint. Dazu kommt ferner das Gefühl der Bewunderung, der Achtung oder Ehrerbietung: an sich schon von erheblicher Gewalt, das aber in dieser Beziehung in hohem Grade wirksam wird. Nicht minder tritt dazu jenes Gefühl, das wir Liebe zum Beifall nennen können. Mehr als alles übrige in der Welt geliebt zu sein, und zwar von Jemand, den wir selbst vor allen Menschen bewundern, ist nichts anderes, als dass unsere Liebe zum Beifall in einem Grade befriedigt wird, der jede frühere Erfahrung weit übersteigt, ganz besonders da auch die indirecte Befriedigung derselben hinzutritt, welche daraus entspringt, dass diese Bevorzugung in Gegenwart von unbetheiligten Personen sich kundgibt. Ferner kommt auch die verwandte Emotion der Selbstachtung mit ins Spiel. Dass es gelungen ist, eine derartige Anhänglichkeit eines Andern und einen solchen Einfluss über den Andern zu gewinnen, ist ein Beweis einer Macht, der unmöglich anders als in angenehmer Weise die Eigenliebe erregen wird. Ausserdem hat sogar das Eigenthumsgefühl seinen Antheil an der allgemeinen Thätigkeit: es wird die Freude am Besitz empfunden — die Beiden gehören einander an. Ferner gestattet dieses Verhältniss eine grössere Freiheit des Verhaltens. Anderen Personen gegenüber wird ein zurückhaltendes Benehmen gefordert. Um jeden Menschen ist gewissermaassen eine unsichtbare Grenze gezogen, die man nicht überschreiten kann — er besitzt eine Individualität, in die Niemand übergreifen darf. In diesem Falle aber sind die Schranken niedergeworfen und dadurch wird die Freude an unbeschränkter Thätigkeit befriedigt. Endlich kommt dazu eine Steigerung des Mitgefühls. Egoistische Freuden jeder Art werden verdoppelt durch die mitfühlende Theilnahme eines

Digitized by Google

Andern und die Freuden des Andern kommen zu den egoistischen Freuden hinzu. So sammeln sich denn rings um das physische Gefühl, welches den Kern des Ganzen bildet, alle die Gefühle an, welche durch körperliche Schönheit veranlasst werden, diejenigen der einfachen Zuneigung, diejenigen der Achtung, der Freude am Beifall, der Selbstachtung, der Freude am Besitze, an Freiheit und am Mitgefühl. Diese Gefühle, sämmtlich hoch gesteigert und sämmtlich darauf hinzielend, ihre Erregung von Einem auf den Andern überstrahlen zu lassen, vereinigen sich, um den geistigen Zustand zu bilden, den wir Liebe nennen. Und da jedes dieser Gefühle selbst eine grosse Anzahl verschiedener Bewusstseinszustände umfasst, so können wir wohl sagen, dass diese Leidenschaft sich zu einem unermesslichen Aggregat verschmilzt, dessen elementare Erregungen wir alle zu empfinden fähig sind, und dass eben daraus ihre unwiderstehliche Gewalt entspringt.

Andere Emotionen ausser denen, welche durch einfache Anhäufung grösserer Gruppen von psychischen Zuständen zu noch grösseren Gruppen entstehen, gestatten eine ähnliche Erklärung. Zu gleicher Zeit und als Resultat derselben Ursache erfolgt eine Entwicklung von Emotionen, die nicht allein complicirter, sondern auch abstracter sind. Unter diesen können wir die Liebe zum Besitz als Beispiel herausgreifen.

Wenn die Entwicklung des Verstandes zur deutlichen Erkenntniss von Zeit und Ort geführt hat und wenn in Folge dessen ein Lebewesen, sobald der Hunger wieder jene psychischen Zustände hervorruft, die das Essen begleiten, sich eines noch nicht verzehrten Stückes Nahrung zu erinnern vermag, das es an einer bestimmten Stelle liegen liess, so wird sich durch Wiederholung dieser Erfahrungen vom gestillten und später wiederauflebenden Hunger, der die Rückkehr nach der Stelle, wo die übriggelassene Nahrung lag, veranlasste, ein organisirter Zusammenhang zwischen der Erinnerung an solches übriggebliebenes Futter und den verschiedenen durch Rückkehr zu demselben hervorgerufenen Bewusstseinszuständen herstellen. Auf solche Weise wird dann eine Anticipation der Rückkehr zu demselben zu stande kommen — eine Tendenz, alle jene Handlungen auszuführen, welche die Rückkehr zu demselben begleiten und nicht durch die Sättigung ausgeschlossen werden — d. h. also eine Tendenz, davon Besitz zu ergreifen. Ein ähnlicher Vorgang wird das Streben hervorrufen, irgend einen gewohnten

Digitized by Google

Zufluchtsort für sich in Anspruch zu nehmen und später auch noch andere Dinge, welche zum künstlichen Schutze und zur Bekleidung dienen. In noch späterer Zeit werden auch Dinge, die nur mittelbar mit der persönlichen Wohlfahrt zusammenhängen, mit eingeschlossen werden, wie z. B. die Keule, welche als Waffe verwendet wird, indem die durch dieselbe erzeugten Eindrücke die verschiedenen erfreulichen Gefühle, welche früher die erfolgreiche Verwendung derselben begleiteten, und zugleich die Vorstellung von einem ferneren Gebrauche derselben wachrufen werden. Indem derselbe Process noch höhere Complicationen erreicht, wird er eine Neigung erzeugen, nicht blos verschiedene Waffen und Hilfsmittel zum täglichen Leben, sondern auch die Werkzeuge und Materialien sich anzueignen, die zur Herstellung solcher Waffen und anderer Geräthe nöthig sind, nachher die Stoffe, die man zur Herstellung der Werkzeuge braucht, und so fort, bis die zum einen oder andern Zwecke angehäuften Dinge immer zahlreicher und mannichfaltiger werden.

Nun ist aber leicht einzusehen, dass, je zahlreicher und mannichfaltiger diese Dinge und je häufiger die Thätigkeiten der Erwerbung und Aufbewahrung derselben werden, desto grösser auch die Mannichfaltigkeit der angenehmen Erregungen sein wird, die sich mit dem Act des Besitzergreifens oder des im Besitzeseins verknüpfen. Daher wird dieser Act selbst, da er beständig angenehme Erregungen einleitet, zur Quelle freudiger Erregungen werden. Da die auf solche Weise verursachte Erregung mehr zur Gewohnheit werden wird als die Erregung durch irgend eine besondere Art von Gegenständen; da ferner die besonderen Erregungen, welche sich an einzelne im Besitz befindliche Gegenstände knüpfen, vermöge ihrer Mannichfaltigkeit verhindern müssen, dass sich die Erregung des Besitzes mit irgend einer derselben insbesondere verknüpft, so ergibt sich daraus, dass die Erregung des Besitzes zu einer Emotion von ganz neuer Art sich ausbilden wird, welche in ein grosses, aber unbestimmtes Aggregat alle die mannichfaltigen Erregungen zusammenfasst, als deren Vorläufer sie erscheint. Und wenn Geld zum Repräsentanten von Werth im allgemeinen wird — von Werth, abgelöst gedacht von besonderen Gegenständen — so zeigt uns der Geizhals deutlich genug, wie das Streben nach Besitz in abstracto fast ganz von den Erregungen unabhängig werden kann, aus denen es entsprang, und an Stärke schliesslich jedes derselben für sich allein zu übertreffen vermag.

Digitized by Google

Um den Ursprung und die Natur der mehr abstracten Emotionen noch deutlicher zu erläutern, möchte ich eine solche hinzufügen, welche bei den civilisirten Menschen noch in der Ausbildung begriffen und bisher nur erst unvollkommen entwickelt ist. Ich meine das Streben nach Freiheit — das Gefühl für persönliche Rechte. Eine Beziehung ähnlich derjenigen, welche zwischen der Liebe zum Eigenthum und der Befriedigung besteht, die der Besitz mit sich bringt, findet auch zwischen dieser Liebe zu uneingeschränkter Thätigkeit und der Befriedigung statt, welche aus dem Besitz und allen übrigen Dingen hervorgeht. Ebenso wie die Befriedigung des einen Triebes in dem Erwerb der unmittelbar oder mittelbar das Leben fördernden materiellen Gegenstände liegt, so findet der andere seine Befriedigung in dem Erwerb jener nicht-materiellen Bedingungen, ohne welche die materiellen Gegenstände weder erlangt noch bewahrt noch verwendet werden können. Während der Besitz bestimmter Arten und Combinationen der Materie eine ganz allgemeine Vorbedingung der Erfüllung jenes Strebens ist, erscheint als noch allgemeinere und in der That ganz universelle Vorbedingung jene Freiheit der Bewegung, ohne welche es nicht blos ganz unmöglich ist, solche Materie zu erlangen und auszunutzen, sondern auch unmöglich, irgend welche Thätigkeit auszuüben. Dieses Gefühl für persönliche Rechte, das gewissen verwickelten Beziehungen entspricht, in denen die Glieder einer Gesellschaft zu einander stehen — das seine Befriedigung in der Aufrechterhaltung solcher Beziehungen zu den übrigen Menschen findet, welche der Thätigkeit des Einzelnen die geringste Schranke auferlegen — ist offenbar viel mehr abstract und in seinen Coordinationen viel umfassender als irgend ein anderes. Da es sowohl das Streben nach Freiheit der Person als das Streben nach Freiheit des Erwerbs und Besitzes, das Streben nach Freiheit der Bewegung von einer Stelle zur andern, nach Freiheit der Rede, nach Freiheit des Handels u. s. w. in ein einziges allgemeines Gefühl zusammenfasst, so setzt es auch ein ausserordentlich umfängliches Aggregat von psychischen Zuständen voraus. Es konnte sich daher auch nicht zu organisiren anfangen, bevor nicht die Menschheit zu bleibenden socialen Verhältnissen gelangt war, und es ist offenbar schon seit langer Zeit in fortwährender Ausbildung begriffen.

Nun bleibt aber noch jene Einschränkung hinzuzufügen, welche, wie oben erwähnt wurde, der Behauptung gegenüber zu berück-

Digitized by Google

sichtigen ist, dass diese centralen Gefühle oder Emotionen um so mehr an Stärke gewinnen, als sie an Complicirtheit und an Umfang der Integration zunehmen. Denn obschon unter sonst gleichen Verhältnissen die Stärke einer dergestalt aus Haufen von elementaren, ideal wiederbelebten Gefühlen zusammengesetzten Emotion proportional ist der Anzahl solcher in derselben vereinigter elementarer Gefühle, so sind doch eben sehr häufig die übrigen Verhältnisse nicht gleich. Mit einer grossen Anzahl kann sich eine sehr geringe Intensität verbinden. Wenn wie im obenerwähnten Falle die in der Erfahrung hergestellten Zusammenhänge ausserordentlich verwickelt, verhältnissmässig selten und sehr mannichfaltig sind, so ist die Coordinirung der Bewusstseinszustände so schwach, dass sie einander nur in geringem Maasse hervorrufen, und deshalb ist denn auch die Gesammtwirkung in vielen Fällen geringer, als wie sie ein zwar kleineres Aggregat, das aber viel stärker erregt worden war, hervorzubringen vermag.

§. 216.

Nach dem, was am Schlusse des letzten Capitels gesagt wurde, brauche ich kaum hinzuzufügen, dass diese Entwicklung zusammengesetzter Gefühle durch fortschreitende Integration von psychischen Zuständen, welche in der Erfahrung mit einander verknüpft sind, nur durch Vererbung von beständig sich anhäufenden Modificationen zu stande kommen kann.

Das Gesetz der Ausbildung der geistigen Thätigkeiten, von der Erkenntnissseite aus betrachtet, gilt ebensogut auch für dieselben, wenn wir sie von der emotionellen Seite aus ins Auge fassen. Jene allmähliche Organisation der Denkformen, welche, wie wir sahen, aus der Erfahrung von gleichförmigen äusseren Beziehungen entspringt, ist unmittelbar begleitet von der Organisation von auf ähnliche Weise entstehenden Gefühlsformen. Denken wir uns einen Stamm von Organismen, der gewohnheitsmässig mit irgend einer complicirten Gruppe von Umständen in Berührung kommt. Wenn nun seine Mitglieder bereits fähig sind, die von jeder der verschiedenen untergeordneten Erscheinungsgruppen, welche diese Reihen von Umständen zusammensetzen, hervorgerufenen Eindrücke zu coordiniren, so wird sich in ihnen allmählich eine Coordinirung dieser zusammengesetzten Eindrücke vollziehen, welche dieser Reihe von Umständen entspricht. Die fortwährend wiederholten Erfahr-

Digitized by Google

ungen zahlreicher aufeinanderfolgender Generationen werden mit der Zeit die Tendenz aller der einzelnen Haufen von psychischen Zuständen, einander hervorzurufen, immer mehr verstärken. Und wenn schliesslich die Vereinigung derselben, welche sich in der ererbten organischen Bildung ausdrückt, geradezu angeboren wird, so muss sie eben das darstellen, was wir eine Emotion oder ein Gefühl nennen, dessen Gegenstand diese Reihe von Umständen bildet.

In ihren verwickelteren Phasen unterscheiden sich diese zusammengesetzten Formen der Gefühle von den zusammengesetzten Denkformen zunächst dadurch, dass die Aggregate von äusseren Attributen und Thätigkeiten und Beziehungen, denen sie entsprechen, in ihren letzten Bestandtheilen ausserordentlich viel umfassender, viel concreter und unvergleichlich viel verschiedenartiger und mannichfaltiger sind. Eine Folge davon ist, dass sie niemals ihren empirischen Charakter verlieren.

Ein fernerer, aus der gleichen Ursache entspringender Unterschied liegt darin, dass in jeder so zusammengesetzten Gefühlsform, welche ja successiven Reihen äusserer Umstände entspricht, die nur eine allgemeine Ähnlichkeit haben, die beziehlichen Elemente niemals auch nur in zwei Fällen genau gleich sein und sich daher auch nicht bestimmt festsetzen können, woraus folgt, dass der Erkenntnisscharakter der aggregirten Zustände schwach bleibt, ihr Gefühlscharakter dagegen eine erhebliche Stärke behält.

Ein dritter Unterschied dieser centralen Gefühle ist nicht zu übersehen. Da die Haufen elementarer Gefühle, aus denen sie bestehen, nicht genau in denselben Combinationen wiederkehren — nicht etwa dergestalt gleichsam übereinandergeschichtet sind, dass ihre Bestandtheile auf die gleichen vorhergehenden Bestandtheile zu liegen kommen — so ergibt sich als nothwendige Folge, dass die successiven Haufen einander gegenseitig verwischen und das dadurch entstehende zusammengesetzte Gefühl zwar sehr umfassend, aber auch sehr unbestimmt und schwankend werden muss. Ein Beispiel wird diese Wirkung verständlicher machen. Denken wir uns Darstellungen zahlreicher verschiedener Sonnenuntergänge, die etwa auf Glas gemalt wären, übereinandergelegt und bei durchfallendem Licht betrachtet. Was würde sich dabei ergeben? Diese aufeinanderliegenden Darstellungen, die in den Umrissen ihrer Horizonte, ihrer Wolken, ihrer einzelnen Gegenstände durchaus von einander abweichen, würden nur eine verworrene und undeutliche Combination

Digitized by Google

bilden, in der keine einzelnen Gegenstände, auch nicht einmal ein bestimmt gefärbtes Stück zu sehen wäre, die aber nichtsdestoweniger folgende allgemeine Charaktere zeigen würde: ein helles Licht in der mittleren Partie, eine dunklere Region darüber und ein verhältnissmässig ganz dunkles Feld darunter. Und da nun ebenso die successiven Eindrücke, welche auf ein Individuum und eine ganze Reihe von Individuen durch Kundgebungen des Zornes von seiten derjenigen ausgeübt werden, mit denen sie in Berührung kommen, wohl eine allgemeine, aber keine specielle Ähnlichkeit mit einander haben — da der rauhe Ton, das verzerrte Gesicht und die Schmerzen, welche die daran sich schliessenden Handlungen gewöhnlich hervorrufen, in den Einzelheiten stets verschieden sein werden, obgleich sie eine gewisse Familienähnlichkeit niemals verleugnen, so ergibt sich daraus, dass der allgemeine Eindruck, soweit er durch die sich widersprechenden Einzelheiten nicht aufgehoben wird, jedenfalls sehr unbestimmter Natur sein muss: das allmählich sich organisirende zusammengesetzte Gefühl, das wir Furcht nennen, wird einen Charakter besitzen, der nicht von fern so specificirt ist wie derjenige eines einfachen peripherischen Gefühls.

Sind dies die Unterschiede, welche naturgemäss zwischen den organisirten Formen des Gefühls und den organisirten Formen des Denkens im Laufe ihrer Entwicklung auftreten, so wollen wir nun die Ähnlichkeiten näher betrachten, welche ebenso naturgemäss entstehen.

Wie die Formen des Denkens oder die angehäuften und erblich übertragenen, durch Erfahrung hervorgebrachten Abänderungen des Baues in jedem neugebornen Menschen verborgen liegen, dann mit den ersten individuellen Erfahrungen unbestimmt zu Tage treten und nur ganz allmählich durch Vermehrung solcher individueller Erfahrungen eine bestimmtere Gestalt erlangen, so werden auch die Formen des Gefühls, die gleichermaassen verborgen liegen, zunächst nur schwach durch die ersten Präsentationen der äusseren Umstände, auf welche sie sich beziehen, ins Leben gerufen, und gewinnen erst mit der Zeit jenen Grad der Bestimmtheit, dessen sie durch häufig wiederholte Präsentationen dieser Umstände fähig sind. So wird ja schon der Säugling, sobald nur seine Wahrnehmungen genügend entwickelt sind, um ihm auch nur eine unvollkommene Unterscheidung der verschiedenen Gesichter und Töne zu ermöglichen, automatisch zum Lächeln gebracht durch das lachende

Digitized by Google

Gesicht und die sanften Töne seiner Mutter oder seiner Wärterin. Im ganzen Menschengeschlecht hat sich eben eine organisirte Beziehung zwischen der Wahrnehmung dieser natürlichen Sprache des freundschaftlichen Gefühls und der darauf folgenden Erfahrung von Wohlthaten von seiten derjenigen, welche jene Sprache führen, festgesetzt. Diese natürliche Sprache übt ihren Eindruck auf die Sinnesorgane des Säuglings aus und erweckt in ihm schon ein dunkles Gefühl des Vergnügens, während er noch ganz unfähig ist, zu erkennen, was diese natürliche Sprache bedeutet. Im Laufe der Zeit aber wird er durch persönliche Erfahrungen über den Zusammenhang belehrt, welcher zwischen diesem von anderen Personen angenommenen Gesichtsausdruck und dem Empfang von Wohlthaten von seiten derselben besteht, und damit nimmt endlich die schwankende Masse der Emotion, welche er ererbt hat, eine mehr verstandesmässige Form an.

Dass die Erfahrungshypothese in ihrer gebräuchlichen Fassung keineswegs genügt, um die emotionellen Erscheinungen zu erklären, dürfte einleuchtend genug sein. Wenn irgend möglich ist sie den Emotionen gegenüber noch mehr in Verlegenheit als der Erkenntniss gegenüber. Die Lehre, dass alle Begehrungen, alle Gefühle durch die Erfahrungen des Individuums hervorgerufen würden, steht in so schreiendem Widerspruch mit den Thatsachen, dass ich mich nur wundern kann, wie überhaupt Jemand dieselbe je hat behaupten können. Ohne bei den mannichfaltigen Leidenschaften zu verweilen, welche schon der Säugling erkennen lässt, bevor auch nur von fern eine solche Menge von Erfahrungen ihm entgegengetreten ist, wie sie jedenfalls nöthig wären, um jene Emotionen zu erzeugen, will ich blos auf die mächtigste aller Leidenschaften hinweisen, auf die Leidenschaft der Liebe, als diejenige, welche, wenn sie zum erstenmal sich bemerkbar macht, absolut jeder relativen Erfahrung vorausgeht.

Digitized by Google

IX. Capitel.

Der Wille.

§. 217.

Wer meiner Beweisführung bis hieher gefolgt ist, der wird sofort einsehen, dass die Entwicklung dessen, was wir Willen nennen, nur eine andere Seite desselben allgemeinen Processes ist, dessen übrige Seiten in den letzten drei Capiteln dargestellt wurden. Gedächtniss, Vernunft und Gefühl entstehen gleichzeitig, sobald die automatischen Thätigkeiten complicirter, seltener und zögernder werden, und zu gleicher Zeit tritt nun auch der durch dieselben Umstände bedingte Wille auf. Wie der Fortschritt von den einfachen und unauflöslich zusammenhängenden psychischen Veränderungen zu denjenigen, welche verwickelt sind und leicht-auflöslich zusammenhängen, an sich den Anfang von Gedächtniss, Vernunft und Gefühl bezeichnet, so ist er auch an sich schon der Anfang des Willens. Gehen wir von zusammengesetzten Reflexthätigkeiten zu solchen Thätigkeiten über, die schon allzu hoch zusammengesetzt sind, um auch nur noch unvollkommen reflectorisch sein zu können — gehen wir dann von den organisch-bestimmten psychischen Veränderungen, welche mit äusserster Schnelligkeit ablaufen, über zu solchen psychischen Veränderungen, die nicht mehr organisch-bestimmt sind und mit einer gewissen Willkür und daher bewusst ablaufen, so sind wir zu einer Art von geistiger Thätigkeit übergegangen, die dem Gedächtniss, der Vernunft, dem Gefühl oder dem Willen angehört, jenachdem wir sie von dieser oder jener Seite betrachten.

Dieses Resultats können wir sicher sein, selbst bevor wir irgend welche specielle Synthese vornehmen. Denn da alle Formen des Bewusstseins nichts anderes sein können als Begleiterscheinungen des Zusammenhanges zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt, so müssen sie auch sämmtlich nur verschiedene Seiten oder verschiedene Phasen der coordinirten Gruppen von Veränderungen sein, wodurch innere an äussere Beziehungen angepasst werden. Zwischen der Aufnahme bestimmter Eindrücke und der Ausführung bestimmter dazu geeigneter Bewegungen besteht ein gewisser innerer Zusammenhang. Ist dieser innere Zusammenhang organisirt, so

Digitized by Google

gehört die Thätigkeit zur Ordnung der sei es einfachen, sei es zusammengesetzten Reflexthätigkeiten und es kommt keine der Erscheinungen des eigentlichen Bewusstseins mit ins Spiel. Ist aber der innere Zusammenhang nicht organisirt, so sind es bewusste psychische Veränderungen, die zwischen die Eindrücke und die Bewegungen sich einschieben: die ganze Thätigkeit muss alle die wesentlichen Elemente einer bewussten Thätigkeit aufweisen — muss gleichzeitig Gedächtniss, Vernunft, Gefühl und Willen zeigen; denn es gibt keine bewusste Anpassung einer inneren an eine äussere Beziehung, ohne dass nicht alle diese dabei in Frage kämen. Sehen wir uns diesen Gegenstand etwas näher an.

§. 218.

Wenn die automatischen Thätigkeiten so verwickelt, so mannichfaltig und so selten werden, dass sie nicht mehr mit jener alles Zögern ausschliessenden Genauigkeit ausgeführt werden können — wenn nach der Aufnahme eines complicirteren Eindruckes die demselben entsprechenden motorischen Veränderungen zwar auftauchen, aber am Übergang in unmittelbare Thätigkeit durch den Gegensatz gewisser anderer gleichfalls auftauchender motorischer Veränderungen verhindert werden, die einem nahe verwandten Eindrucke entsprechen würden, so ist ein Zustand des Bewusstseins erreicht, welcher, wenn er schliesslich zur Thätigkeit führt, jene Erscheinung darbietet, die wir als Wollen bezeichnen. Jede Gruppe von auftauchenden motorischen Veränderungen, die im Laufe dieses Widerstreites ins Leben tritt, ist eine schwache Wiederbelebung jenes Bewusstseinszustandes, welcher solche motorische Veränderungen begleitet, wenn sie thatsächlich ausgeführt werden — sie ist eine Repräsentation solcher motorischer Veränderungen, wie sie früher unter ähnlichen Umständen zur Ausführung kamen — d. h. eine Idee von solchen motorischen Veränderungen. Wir haben daher einen Widerstreit zwischen zwei Gruppen idealer motorischer Veränderungen, welche beide dahin streben, real zu werden, und von denen auch eine zuletzt wirklich real wird; und diese Art des Übergangs einer idealen in eine reale motorische Veränderung unterscheiden wir eben als Willen.

An einem Willensact der einfachsten Art können wir noch nichts weiter entdecken als eine geistige Repräsentation des Actes, worauf die thatsächliche Ausführung desselben folgt — einen Übergang

Digitized by Google

jener beginnenden psychischen Veränderung, welche zu gleicher Zeit die Tendenz, zu handeln, und die Idee der Handlung darstellt, in die vollkommene psychische Veränderung, welche die eigentliche Ausführung des Actes, soweit dieselbe auf geistigem Gebiet sich abspielt, ausmacht. Zwischen einer unwillkürlichen und einer willkürlichen Bewegung des Beines besteht eben der Unterschied, dass die unwillkürliche ohne vorhergehendes Bewusstsein der auszuführenden Bewegung stattfindet, während die willkürliche erst eintritt, nachdem sie im Bewusstsein vorgestellt worden war. Da nun aber diese Vorstellung von derselben nichts anderes ist als eine schwache Form des die thatsächliche Bewegung begleitenden psychischen Zustandes, so ist sie auch nichts weiter als eine auftauchende Erregung der hier in Frage kommenden Nerven, welche ihrer thatsächlichen Erregung vorausgeht. Die unwillkürliche Bewegung bedingt, dass die psychischen Veränderungen, welche den Eindruck und die Thätigkeit begleiten, ganz innig zusammenhängen, so dass die eine augenblicklich auf die andere folgt, während dagegen die willkürliche Bewegung zur Voraussetzung hat, dass nur ein unvollkommener Zusammenhang besteht, weshalb der die Thätigkeit begleitende psychische Zustand nicht augenblicklich darauf folgt — nur theilweise hervorgerufen wird, bevor er vollständig auftritt, und so das Bewusstsein eine wahrnehmbare Zeit hindurch beschäftigt. Auf diese Weise zeigt sich, wie das Aufhören der automatischen Thätigkeit und das Aufdämmern des Wollens durchaus eins und dasselbe sind.

Es ist ganz richtig, dass, je weiter wir von den ersten und einfachsten Kundgebungen des Willens zu seinen späteren und verwickelteren Kundgebungen übergehen, der zusammengesetzte Bewusstseinszustand, welcher jeder Handlung vorausgeht, noch viel mehr umschliesst als nur die auftauchenden motorischen Veränderungen und sogar mehr als die idealen Sinneseindrücke, welche die Handlung unmittelbar zu realen umgestalten wird. Dieser Bewusstseinszustand umschliesst nämlich ausserdem noch ein umfängliches Aggregat von idealen Sinneseindrücken solcher Art, wie sie früher, in näherer oder entfernter Vergangenheit, durch die Handlung realisirt worden sind und welche also Vorstellungen von den verschiedenen Folgen des Actes bilden. Selbst wenn der Wille nur in seinen ersten Anfängen vorhanden ist, muss irgend welche Begleitung solcher Art dazutreten. Mit zwei sich widerstreitenden

Digitized by Google

Gruppen von motorischen Veränderungen, welche durch einen undeutlich erkannten Eindruck hervorgerufen werden, wird sich stets das erste Auftauchen der verschiedenen angenehmen oder unangenehmen psychischen Zustände verbinden, die in der Erfahrung jeweils mit solchen motorischen Veränderungen zusammenhingen. Dieselben werden theilweise mit den übrigen thatsächlichen und auftauchenden psychischen Veränderungen integrirt, welche der Eindruck unmittelbar oder mittelbar erregt. Und indem sie damit die Gruppe von psychischen Zuständen, die mit den geeigneten motorischen Veränderungen zusammenhängen, vergrössern, tragen sie auch zur Kräftigung der Tendenz bei, welche diese motorischen Veränderungen haben, wirklich ins Leben zu treten. Durch jene immer weiter fortschreitende Verschmelzung von psychischen Zuständen, die wir im letzten Capitel beschrieben, bilden diese idealen Sinneseindrücke, die entfernte Folgen repräsentiren, schliesslich den grösseren Theil des zusammengesetzten psychischen Zustandes, welcher dem Act vorausgeht — stellen sie endlich die Hauptmasse dessen dar, was wir das Begehren zur Ausübung des Actes nennen, und verdunkeln sie auf diese Weise jene ursprüngliche Beziehung zwischen Empfindungen und Bewegungen, welche ihren eigentlichen Kern bildete. Allein die allgemeine Natur des Vorganges bleibt doch dieselbe. Die Gefühle, unmittelbar von den Sinnen abgeleitet oder mittelbar von diesen dargeboten, rufen gewisse ihnen entsprechende motorische Veränderungen und die mit denselben zusammenhängenden idealen Gefühle hervor. Diese ihrerseits lassen andere Veränderungen und andere ideale Gefühle auftauchen u. s. w. bis zu einem hohen Grade der Entfernung, wodurch dann eine complicirte Gruppe von vorgestellten Thätigkeiten und Folgen zu stande kommt. Da aber alle diese direct oder indirect in der Erfahrung einen Zusammenhang mit den entsprechenden oder mit gegensätzlichen motorischen Veränderungen haben, so streben sie auch stets die Thätigkeit hervorzurufen oder zu verhindern. Eine unglaubliche Menge von psychischen Zuständen wird theilweise wachgerufen, von denen nur einige sich mit dem ursprünglichen Eindrucke verbinden und die Thätigkeit wirklich erregen, während die übrigen sich als Erreger einer entgegengesetzten Thätigkeit combiniren, und wenn schliesslich die Gruppe der ersteren in Folge ihrer grösseren Anzahl oder ihrer grösseren Intensität das Übergewicht über die anderen bekommt, so lässt sich der Vorgang einfach so darstellen, dass

Digitized by Google

sie als angehäufter Reiz stark genug geworden sind, um die auftauchenden motorischen Veränderungen in thatsächliche motorische Veränderungen überzuführen.

Dass der Wille durch die zunehmende Complicirtheit und den immer unvollkommeneren Zusammenhang der automatischen Thätigkeiten zur Erscheinung kommt, geht ebenso deutlich aus der gegensätzlichen Thatsache hervor, dass, wenn Thätigkeiten, die einst unzusammenhängend und willkürlich waren, sehr häufig wiederholt werden, dieselben dadurch in zusammenhängende und unwillkürliche Handlungen übergehen. Gerade wie irgend welche Gruppen von psychischen Veränderungen, welche ursprünglich Gedächtniss, Vernunft und Gefühl zeigten, schliesslich, sobald dieselben durch häufige Wiederholung vollständig organisirt worden sind, völlig aufhören, bewusst, vernunftmässig und emotionell zu sein, so entziehen sie sich auch zu gleicher Zeit dem Bereich des Willens. Gedächtniss, Vernunft und Wille verschwinden gleichzeitig in demselben Maasse als die psychischen Veränderungen automatisch werden.

So muss das Kind, wenn es gehen lernt, jede einzelne Bewegung wollen, bevor es dieselbe ausführt. Der Erwachsene aber, der irgendwohin sich auf den Weg macht, denkt dabei nie an seine Beine, sondern nur an sein Ziel, und alle seine Schritte werden ebensowenig unter dem Einfluss des Willens ausgeführt als seine einzelnen Athemzüge. Jede der Stimmnachahmungen, welche ein Kind ausführt, indem es sich allmählich seine Muttersprache aneignet, oder die ein Mann beim Erlernen einer neuen Sprache versucht, werden willkürlich gemacht; nach jahrelanger Übung aber wird die Unterhaltung ohne eine Spur von Gedanken an die zur Hervorbringung jedes Lautes nöthigen Muskelanpassungen geführt: die Bewegungen des Kehlkopfes und des Mundes entsprechen automatisch dem Gange der Ideen. Ganz ebenso verhält es sich mit dem Schreiben und allen übrigen uns vollständig vertrauten Vorgängen.

Dies gilt aber nicht blos für Thätigkeiten, welche im Leben eines Jeden alltäglich vorkommen, sondern auch für besondere Gewohnheiten. Von Zeit zu Zeit entspringen daraus wunderliche Ergebnisse, wie z. B. bei jenem alten Soldaten, welcher den Pudding, den er zum Sonntagmittagessen nach Hause trug, fallen liess, als das Wort „Achtung“ hinter ihm ausgerufen wurde. Dieselbe allgemeine Wahrheit erkennen wir in der gewöhnlichen Bemerkung,

Digitized by Google

die über Jeden laut wird, der sich lange irgend einer schlechten Gewohnheit hingegeben hat, dass er „die Gewalt über sich selbst verloren habe" — dass er „sich nicht mehr zu controliren vermöge" u. s. w.: mit anderen Worten, es sind durch häufige Wiederholung bestimmte psychische Veränderungen mehr oder weniger aus dem willkürlichen in den automatischen Zustand übergegangen.*

§. 219.

Schon lange bevor wir diesen Punkt erreichten, werden die meisten Leser bemerkt haben, dass die in den letzten beiden Theilen dieses Werkes entwickelten Lehren in Widerspruch stehen mit den landläufigen Sätzen über die Freiheit des Willens. Dass Jedermann die Freiheit habe, zu thun, was er zu thun wünscht (vorausgesetzt, dass kein äusseres Hinderniss vorhanden ist), gibt ein Jeder zu, obgleich Leute mit verworrenen Vorstellungen gewöhnlich glauben, diese Thatsache werde abgeleugnet. Dass aber Jedermann auch nach Belieben begehren oder nicht begehren könne, was der eigentliche im Dogma vom freien Willen liegende Satz ist, das wird freilich ebensosehr durch die Analyse des Bewusstseins als durch den Inhalt der vorhergehenden Capitel verneint. Aus dem allgemeinen Gesetz, dass unter sonst gleichen Verhältnissen der Zusammenhang der psychischen Zustände proportional ist der Häufigkeit, mit welcher sie in der Erfahrung aufeinanderfolgen, ergibt sich als unvermeidlicher Schluss, dass alle Thätigkeiten jeder Art eben durch jene psychischen Zusammenhänge bestimmt sein müssen, welche die Erfahrung erzeugt hat — sei es im Leben des Einzelnen, sei es in jenem allgemeinen vorausgegangenen Leben, dessen angehäufte Resultate organisch in seine Constitution aufgenommen worden sind.

---

* Von einem Thier erzählt uns Dr. Hughlings Jackson einen Vorfall, welcher ganz demjenigen mit dem alten Soldaten ähnlich ist. „Vor einigen Jahren" sagt er „sass ich in einem Omnibus, der einige Zeit aufgehalten wurde, weil eines „der Pferde nicht anziehen wollte. Man versuchte verschiedene Mittel, um „seinen Trotz zu überwinden, aber ohne Erfolg. Endlich ersuchte der Kut„scher den Conducteur, die Thür kräftig zuzuschlagen (dies ist das gewöhn„liche Zeichen zum Weiterfahren). Zu meiner grössten Überraschung zog das „Pferd sofort an." Lond. Hosp. Reports, Vol. I, 1864, S. 454. Hier ist also der ursprünglich willkürliche Act des Anziehens, nachdem das Pferd den bestimmten Schall gehört hat, so automatisch geworden, dass selbst ein entgegengesetzter Wille denselben nicht mehr zu verhindern vermochte.

Digitized by Google

Es würde sowohl überflüssig als nicht am Platze sein, hier weitläufig auf diese längst obschwebende Streitfrage in betreff des Willens einzugehen. Ich kann nur kurz andeuten, was mir das Wesen der verbreiteten Täuschung zu sein scheint, wenn wir sie von dem Standpunkt aus betrachten, zu dem wir hier gelangt sind. Wir wollen dieselbe zuerst subjectiv und dann objectiv betrachten.

Als innere Wahrnehmung aufgefasst, entspringt diese Täuschung aus der Annahme, dass das Ich, welches als solches im Bewusstsein gegenwärtig ist (ich schliesse dabei das mit dazu gehörige, aber unbekannte Substrat aus, welches niemals gegenwärtig sein kann), etwas mehr sei als das Aggregat von Gefühlen und Ideen, welche im gegebenen Augenblick existiren. Wenn ein Mensch, nachdem eine gewisse zusammengesetzte Masse von Emotionen und Gedanken in ihm aufgetreten ist, eine Handlung ausführt, so behauptet er gewöhnlich, er habe sich entschlossen, diese Handlung auszuführen, und indem er so spricht, als ob ein geistiges Ich seinem Bewusstsein gegenwärtig wäre, das jedoch nicht in diese zusammengesetzte Masse von Emotionen und Gedanken eingeschlossen wird, lässt er sich zu dem Irrthum verleiten, anzunehmen, dass es nicht diese zusammengesetzte Masse von Emotionen und Gedanken selbst gewesen sei, welche seine Thätigkeit bestimmte. Während es aber allerdings zutrifft, dass er die Handlung bestimmte, ist es doch auch nicht minder richtig, dass das Aggregat seiner Gefühle und Ideen dieselbe bestimmte, da eben dieses Aggregat während seiner Existenz sein gesammtes Bewusstsein, d. h. eben sein geistiges Ich ausmachte.

Entweder ist das Ich, welches, wie man voraussetzt, die Handlung bestimmt oder will, dem Bewusstsein gegenwärtig oder nicht. Ist es dem Bewusstsein nicht gegenwärtig, so ist es etwas, dessen wir überhaupt nicht bewusst sind — also etwas, von dessen Existenz wir weder irgend einen Beweis haben, noch auch haben können. Ist es aber dem Bewusstsein gegenwärtig, so kann es, da es stets vorhanden ist, auch in jedem beliebigen Augenblick nichts anderes sein als das gesammte einfache oder zusammengesetzte Bewusstsein, welches in dem betreffenden Augenblick vorübergeht. Es folgt daraus unvermeidlich, dass, wenn ein von aussen empfangener Eindruck gewisse ihm entsprechende motorische Veränderungen und mannichfaltige Gefühle und Ideen auftauchen lässt, welche die ersteren begleiten und auf sie folgen müssen, und wenn unter dem

Digitized by Google

Anreiz dieses zusammengesetzten psychischen Zustandes die auftauchenden motorischen Veränderungen in thatsächliche motorische Veränderungen übergehen, dass dann dieser zusammengesetzte psychische Zustand, welcher die Thätigkeit erregt, zu gleicher Zeit auch eben jenes Ich darstellt, von dem man sagt, dass es die Thätigkeit wolle. Es ist daher ganz natürlich, dass das Subject solcher psychischer Veränderungen sagt, es wolle die Thätigkeit, da es eben psychisch betrachtet im betreffenden Augenblick nichts weiter ist als der zusammengesetzte Bewusstseinszustand, durch welchen die Thätigkeit erregt wird. Wenn man aber sagt, dass die Ausführung der Thätigkeit in Folge dessen das Resultat des freien Willens sei, so behauptet man damit, dass das Subject die Zusammenhänge der psychischen Zustände bestimme, welche die Handlung hervorrufen, und da diese psychischen Zustände das Subject selbst im betreffenden Augenblick ausmachen, so hat man damit nichts anderes behauptet, als dass diese psychischen Zustände ihre eigenen Zusammenhänge bestimmen, was eine Unmöglichkeit ist. Ihre Zusammenhänge sind einfach durch die Erfahrung bestimmt worden — der grösste Theil derselben, soweit sie das bilden, was wir den natürlichen Charakter des Menschen nennen, wurde durch die Erfahrungen früherer Organismen und der Rest durch seine eigenen Erfahrungen bestimmt. Die Veränderungen nun, welche in jedem Augenblick in seinem Bewusstsein ablaufen, und unter andern auch diejenigen, von denen er sagt, dass er sie wolle, werden durch diese Unendlichkeit früherer Erfahrungen, die in seinem Nervensystem aufgespeichert sind, hervorgerufen, indem dieselben zusammenwirken mit den unmittelbaren Eindrücken seiner Sinne; und die Wirkungen dieser combinirten Factoren werden dann in jedem Falle noch durch den allgemeinen oder localen physischen Zustand seines Organismus einigermaassen abgeändert.

Diese subjective Täuschung, aus welcher gewöhnlich die Vorstellung vom freien Willen entspringt, wird durch eine entsprechende objective Täuschung verstärkt. Die Thätigkeiten anderer Individuen entbehren jener Gleichförmigkeit, welche solche Erscheinungen charakterisirt, deren Gesetze bekannt sind, und daher erscheinen jene gesetzlos — es scheint keine Nothwendigkeit zu herrschen, dass sie irgend eine bestimmte Ordnung befolgen müssten, und deswegen denkt man sich meistens, sie würden durch jenes unabhängige Etwas bestimmt, was man den Willen nennt. Allein diese schein-

Digitized by Google

bare Unbestimmtheit in der geistigen Aufeinanderfolge entspringt aus der ausserordentlichen Complication der in Thätigkeit tretenden Kräfte. Die Zusammensetzung der Ursachen ist so verwickelt und wechselt von Augenblick zu Augenblick so sehr, dass die Wirkungen sich nicht mehr berechnen lassen. Gleichwohl entsprechen diese Wirkungen dem Gesetz ebenso vollständig wie die einfachsten Reflexthätigkeiten. Die Unregelmässigkeit und die scheinbare Freiheit sind unvermeidliche Folgen der Complicirtheit und treten uns ganz ebenso in der unorganischen Welt unter ähnlichen Bedingungen entgegen. Wir brauchen blos ein schon früher angezogenes Beispiel weiter auszuführen. Ein im Raume schwebender Körper, welcher der Anziehung eines einzigen anderen Körpers unterworfen ist, bewegt sich in einer Richtung, die sich genau vorausbestimmen lässt. Ist er der Anziehung zweier Körper unterworfen, so lässt sich sein Lauf nur noch näherungsweise berechnen; ist er aber der Anziehung dreier Körper unterworfen, so kann sein Lauf nur mit noch viel geringerer Genauigkeit bestimmt werden, und ist er auf allen Seiten von zahlreichen Körpern verschiedener Grösse und in verschiedener Entfernung umgeben, wie dies z. B. inmitten eines jener grossen Sternhaufen der Fall sein wird, so muss seine Bewegung so erscheinen, als ob sie von keinem derselben beeinflusst würde: er wird sich auf irgend eine undefinirbare Weise bewegen, die selbstbestimmt erscheint — er wird frei zu sein scheinen. Ganz ebenso zeigt sich hier, dass, je grösser an Zahl und je mannichfaltiger dem Grade nach die Zusammenhänge eines jeden psychischen Zustandes mit anderen werden, desto unberechenbarer und scheinbar keinerlei Gesetz unterworfen auch die psychischen Veränderungen selbst erscheinen müssen.

§. 220.

Um gewisse Einwände zurückzuweisen, welche erhoben worden sind, möchte ich hier noch einige Erläuterungen beifügen.

Wenn wir von Heinrich VIII. erzählten, er habe dem Papst Trotz geboten, und dann hinzufügten, dass auch der König von England dem Papste Trotz geboten habe, so würde dies eine offenbare Verwechslung von Worten mit Dingen sein. Wir wissen ja, dass die königliche Gewalt nichts weiter ist als der bleibende Name für die Gewalt einer Person, welche bald von dieser, bald von jener Natur ist. Wenn es sich aber um die geistige Herrschaft handelt,

Digitized by Google

so gilt diese Verwirrung zwischen Worten und Dingen fast allgemein. Man stellt sich vor, der bleibende Name für den Träger der Macht setze ein besonderes Wesen voraus ausser demjenigen, welches durch den Namen des zeitweiligen Trägers dieser Macht angedeutet wird. Wir sprechen vom Willen als von etwas, das neben dem Gefühl oder den Gefühlen, welche für den Augenblick über andere das Übergewicht haben, für sich bestehe, während er doch nichts weiter ist als der allgemeine Name, den man dem speciellen Gefühl beilegt, welches gerade die Übermacht gewinnt und die Handlung bestimmt. Nehmen wir alle Empfindungen und Emotionen weg, und es bleibt kein Wille übrig. Erregen wir einige derselben, und der Wille, der dadurch möglich wird, tritt doch erst dann thatsächlich hervor, wenn eine Gruppe derselben das Übergewicht bekommt. So lange kein Motiv da ist (man achte auf das Wort), so lange ist auch kein Wille da. Mit anderen Worten, der Wille ist ebensowenig eine von den vorherrschenden Gefühlen abgelöste Existenz, als ein König eine besondere Existenz ist neben dem Manne, welcher den Thron einnimmt.

Dass das Ich etwas mehr ist als die vorübergehende Gruppe von Gefühlen und Ideen, ist richtig oder unrichtig, je nach dem Umfange, den man diesem Worte beimisst. Es ist richtig, wenn wir den Körper und alle seine Functionen mit in dasselbe einbegreifen; es ist aber unrichtig, wenn wir nur das darunter begreifen, was im Bewusstsein gegeben ist.

Physisch betrachtet ist das Ich der gesammte Organismus mit Einschluss seines Nervensystems und die Natur dieses Ich's ist vorausbestimmt: der Säugling hat ebensowenig mit dem Bau seines Gehirns zu thun wie mit der Farbe seiner Augen. Überdies umschliesst das Ich vom physischen Standpunkt betrachtet auch alle die Functionen, welche diese Gebilde ausüben, wenn sie mit dem nöthigen Material versehen sind. Diese Functionen bringen das Gesammtresultat hervor, dass sie aus der Nahrung u. s. w. gewisse latente Kräfte freimachen, und jene Vertheilung dieser Kräfte, welche eben durch die Thätigkeiten des Organismus zur Anschauung kommt, wird in jedem Augenblick theils durch die schon bestehende Anordnung seiner Organe und theils durch die Bedingungen seiner Umgebung verursacht.

Die physischen Gebilde, welche auf solche Weise von den derartig gewonnenen Kräften durchdrungen werden, stellen jenes sub-

Digitized by Google

stantielle Ich dar, welches hinter den stets sich verändernden Bewusstseinszuständen, die wir Geist nennen, liegt und dieselben bestimmt. Und während dieses substantielle Ich, dessen eigentliches Wesen unerkennbar ist, uns phänomenal unter seiner statischen Form als der Organismus erscheint, können wir es zugleich phänomenal unter seiner dynamischen Form als die lebendige Kraft erkennen, welche sich durch den ganzen Organismus und unter anderem auch durch das Nervensystem verbreitet. Sind die äusseren Reize gegeben, so hängen die Nervenveränderungen mit den ihnen entsprechenden geistigen Zuständen theils von den Nervengebilden und theils vom Betrage dieser überall sich verbreitenden lebendigen Kraft ab; jeder dieser Factoren aber wird durch Ursachen bestimmt, welche nicht im Bewusstsein, sondern unterhalb des Bewusstseins liegen. Das Aggregat von Gefühlen und Ideen, welches das geistige Ich darstellt, hat nicht in sich selbst schon das Princip des Zusammenhangs, welches sie als Ganzes zusammenhält; sondern das Ich, welches als Subject dieser sich ändernden Zustände ununterbrochen fortlebt, ist jener Theil der Unerkennbaren Macht, welcher statisch bedingt ist in besonderen Nervengebilden, die ihrerseits durchdrungen werden von einem dynamisch bedingten Theil der Unerkennbaren Macht, den wir lebendige Kraft nennen (vergl. §. 469).

Digitized by Google

Anhang zum IV. Theil.

Dr. CARPENTER sagt in seinen Principles of Mental Physiology über die Lehre von der Entwicklung des Geistes, welche durch die ererbten Wirkungen der Erfahrung verursacht wird, wie sie in den vorhergehenden Capiteln dargelegt worden ist, Folgendes:

»Dieselbe ist jedoch, was die Instincte der Thiere betrifft (welche »nur niedrige Formen der intellectuellen Intuitionen des Menschen dar»stellen), schon von Sir JOHN SEBRIGHT, Mr. T. A. KNIGHT und M. ROU»LIN deutlich skizzirt worden und der Verfasser hat in der Contem»porary Review vom Januar 1873 eine Übersicht über die Beob»achtungen dieser Autoren gegeben .... Und in der vierten und »fünften Auflage seiner »Menschlichen Physiologie«, welche 1852 und »55 erschienen, spricht der Verfasser ausdrücklich seine Überzeugung »davon aus, dass das Gehirn des Menschen nach der Denkrich»tung hin sich ausbildet, in welcher es gewöhnlich ge»übt wird, und dass solche Abänderungen seines Baues »erblich übertragbar sind..... Er hebt diesen Umstand hier »blos deswegen hervor, um zu zeigen, dass die oben erwähnte all»gemeine Lehre .... viel älter ist als Herr HERBERT SPENCER.«

Ein brieflicher Verkehr, zu welchem die eben citirte Stelle Anlass gab, förderte soviel zu Tage, dass Dr. CARPENTER dieses Werk gar nicht gelesen, sondern dies vielmehr, soviel ich erfahren konnte, absichtlich unterlassen hatte. Ich setzte ihm den Unterschied auseinander zwischen der Behauptung, dass übertragene geistige Modificationen Abweichungen der Geistesfähigkeiten innerhalb der Grenzen einer Species hervorbringen, und der Behauptung, dass der Geist mit allen seinen Vermögen entstanden sei durch Übertragung solcher Abänderungen im Laufe aller Generationen der verschiedenen Species während der Entwicklung des Lebens auf der Erde. Nachdem ich von Dr. CARPENTER das Zugeständniss erhalten hatte, dass die von ihm erwähnten Autoren diese letztere Behauptung nicht einmal geahnt (viel weniger denn zu einem System ausgearbeitet) hätten, so glaubte ich annehmen zu dürfen, dass er nun in der nächsten Ausgabe die obige Stelle ändern würde. Er hat dies jedoch nicht gethan und ich sehe mich deshalb, wenn auch widerwillig, genöthigt, die groben Missverständnisse, welche darin enthalten sind, aufzudecken.

Offenbar kann Niemand den Glauben, dass die psychischen Fähigkeiten aller Geschöpfe durch Entwicklung entstanden seien, festhalten, ohne sich ausdrücklich oder stillschweigend zu der Ansicht zu bekennen, dass auch ihr ganzer physischer Bau durch Entwicklung entstanden sei. Dr. CARPENTER weiss nun sehr wohl, dass im Jahre 1855, als die erste Auflage dieses Werkes erschien, die »Entwicklungshypothese«, wie man sie damals allgemein nannte, von den Männern der Wissen-

Digitized by Google

schaft sowohl wie von der gebildeten Welt im allgemeinen zurückgewiesen wurde, und ferner, dass Jeder, der dieselbe damals verfocht, sich damit dem Gelächter der wissenschaftlich Gebildeten aussetzte. Er behauptet auch nicht, dass die von ihm Genannten diese Hypothese angenommen, und noch weniger, dass sie ihre Anerkennung derselben öffentlich kundgegeben hätten. Nun stellt er aber in der oben citirten Stelle den Satz auf, er und Andere hätten in allgemeiner Weise schon die in diesem Werke dargelegte Lehre ausgesprochen: sie würden sich also zu einer Folgerung bekannt haben, deren nothwendige Voraussetzungen sie nicht zugaben!

Entweder ist Dr. CARPENTER immer noch in der Lage, dieses Werk nicht gelesen zu haben, oder er hat es gelesen, seitdem er obige Worte schrieb. Wenn er es nicht gelesen hat, so ist es immerhin sonderbar, dass er es unternehmen will, die Auffassung »jüngerer Leser« in betreff der Beziehung zwischen den darin ausgesprochenen Ansichten und den früher schon geltenden Anschauungen richtigzustellen (siehe Contemporary Review vom Februar 1875). Hat er es aber gelesen, so ist es noch sonderbarer, dass er an der obigen Darstellung festhält. In erster Linie muss er sich überzeugt haben, dass die von ihm erwähnten Thatsachen und Schlüsse, die schon vor dem Erscheinen dieses Werkes allgemein anerkannt gewesen sein sollen, auch in diesem Werke als durchaus bekannt hingestellt werden — dass sie, weit entfernt, ihnen irgend welche Neuheit zusprechen zu wollen, vielmehr einfach hingenommen werden als feststehende Ergebnisse (§. 180 in der Auflage von 1855). In zweiter Linie muss er gesehen haben, dass diese Thatsachen und Schlüsse einen Theil meiner Grundlagen bilden — dass meine Folgerungen da beginnen, wo die von ihm erwähnten Folgerungen aufhören. Und trotzdem er dies gesehen haben muss, identificirt er die Theorie, dass geistige Abänderungen innerhalb der Grenzen einer Species durch vererbte Folgen der Erfahrungen hervorgebracht werden können, mit der Theorie, dass auf dieselbe Weise die Entstehung aller geistigen Fähigkeiten bis hinauf zu den Formen des Denkens verursacht worden sei. Er behauptet, die Anerkennung der »allgemeinen Lehre« sei schon früher verbreitet gewesen. Mir scheint freilich, dass seine Vorstellungen von allgemein und speciell nicht minder merkwürdig sind als seine Idee von Identität. Der Satz, dass solche Veränderungen der Natur des Hundes, wie sie uns die Gewohnheiten eines Vorstehhundes zeigen, durch ererbte geistige Abänderungen entstehen, würde für gewöhnlich als ein specieller Satz angesehen werden, während man den Satz, dass durch vererbte Abänderungen eine Entwicklung des Geistes nach allen seinen Richtungen von der Reflexthätigkeit bis hinauf zum abstracten Urtheil und moralischen Gefühl stattgefunden habe, gewöhnlich für einen allgemeinen Satz erklären wird. Dr. CARPENTER aber ist der entgegengesetzten Ansicht. Ohne Zweifel wird er entsprechend dieser Auffassung auch die Lehre, dass Tauben und andere Hausthiere eine Abänderung ihres Baues durch Zuchtwahl erlitten haben, für einen »allgemeinen«, die Lehre DARWIN's aber, dass der ganze Bau

Digitized by Google

aller Thiere durch natürliche Zuchtwahl hervorgebracht worden sei, für einen speciellen Satz erklären. Denn die beiden Fälle sind einander vollständig gleich. Zwischen der Idee, dass Structurveränderungen innerhalb der Grenzen einer Species durch Zuchtwahl erzeugt werden können, und der Idee, dass jede Organisation auf diese Weise entstehen kann, besteht ein genau ähnliches Verhältniss wie zwischen derjenigen, dass die Instincte einer Species durch vererbte Wirkungen der Erfahrungen verändert werden können, und derjenigen, dass sich die gesammte geistige Organisation durch die vererbten Wirkungen der Erfahrungen entwickelt habe.

Wir dürfen daher wohl erwarten, dass Dr. CARPENTER, wenn er wieder einmal auf die Hypothese von der »natürlichen Zuchtwahl« zu sprechen kommt, dann erklären wird, dieselbe sei schon von Sir JOHN SEBRIGHT, Mr. YOUATT und Anderen deutlich ausgesprochen worden, und nach Anführung einzelner Stellen aus den Schriften derselben wird die Bemerkung zu gewärtigen sein, dass er dies »blos deswegen thue, um »zu zeigen, dass die allgemeine Lehre« »viel älter ist« als Herr DARWIN!

Digitized by Google

V. Theil.

Physische Synthese.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Capitel.

Nothwendigkeit einer weiteren Erklärung.

§. 221.

Wir sind nun soweit vorbereitet, um auch das letzte Problem, das uns die objective Psychologie darbietet, behandeln zu können. Die Kluft zwischen der soeben erreichten Erklärung und einer vollständigen Erklärung ist zwar nicht sehr auffällig, aber trotzdem sehr tief — so tief, dass sie beim ersten Blick unüberbrückbar erscheint. Denn wir haben immer noch die Frage zu beantworten: wie lässt sich die geistige Entwicklung an die Entwicklung im ganzen anknüpfen, indem wir sie als einen physikalischen Umwandlungsprocess betrachten? Es ist nicht genug, dass in der vorhergehenden Allgemeinen Synthese die Erscheinungen des psychischen Lebens bis hinauf durch alle seine objectiven Kundgebungen verfolgt worden sind und für sie gleichwie für die Erscheinungen des physischen Lebens nachgewiesen wurde, dass sie in Integration, in Ungleichartigkeit und in Bestimmtheit fortschreiten. Es genügt nicht, dass in der eben beendigten Speciellen Synthese nachgewiesen wurde, wie der Verstand die gleiche Natur und dasselbe Gesetz zeigt von der niedrigsten Reflexthätigkeit an bis hinauf zum höchsten transcendentalen Triumph der Vernunft und dass seine Ausbildung von Anfang bis zu Ende auf der Wiederholung von Erfahrungen beruht, deren Wirkungen angehäuft, organisirt und vererbt worden sind. Man kann uns immer noch die Frage entgegenhalten: durch welche Vorgänge wird die Organisirung der Erfahrungen erzielt? Gibt man zu, dass ein Überblick über die Thatsachen beweist, dass eine solche stattfindet, so fehlt uns immer noch die Antwort auf die Fragen: warum findet dieselbe statt? und wie lässt sich die

Digitized by Google

Umwandlung, welche dieselbe hervorruft, unter die Formel der Entwicklung im allgemeinen bringen?

Bestimmter formulirt ist unsere Aufgabe die, in Ausdrücken der Andersvertheilung von Stoff und Bewegung auch die geistige Entwicklung zu erklären. Obgleich der Geist, von der subjectiven Seite betrachtet, nur als Aggregat von Bewusstseinszuständen erkannt wird, die nicht als Formen von Stoff und Bewegung vorgestellt werden können und daher auch keineswegs nothwendig denselben Gesetzen der Andersvertheilung unterworfen sind, so wird der Geist doch anderseits, von seiner objectiven Seite betrachtet, als Aggregat von Thätigkeiten erkannt, die ein Organismus darbietet — er ist daher die Correlativerscheinung bestimmter materieller Umwandlungen, welche unter den allgemeinen Process der materiellen Entwicklung einbezogen werden müssen, wenn dieser Process wirklich universal ist. Obgleich die Entwicklung des Geistes selbst nicht durch eine Reihe von Deductionen aus dem Fortbestehen der Kraft erklärt werden kann, so ist doch die Möglichkeit gegeben, ihr Gegenstück, die Entwicklung physischer Veränderungen in einem physischen Organ, auf diese Weise zu erklären, und so lange diese Erklärung nicht gegeben ist, bleibt auch die Vorstellung von der geistigen Entwicklung als Theilerscheinung der Entwicklung im allgemeinen unvollständig.

§. 222.

Hier werden denn also der Bau und die Functionen des Nervensystems, als Ergebniss des Wechselverkehrs zwischen dem Organismus und seiner Aussenwelt betrachtet, den Hauptgegenstand unserer Untersuchungen bilden. Wir haben den physischen Process zu erläutern, durch welchen eine äussere Beziehung, die gewohnheitsmässig einen Organismus beeinflusst, in diesem eine ihr selbst angepasste innere Beziehung hervorbringt.

Natürlich ist nicht zu erwarten, dass bis ins einzelne gehende Erklärungen der bestimmten Gebilde gegeben werden können, welche bestimmte Functionen ausüben, wodurch ein Thier seinen bestimmten Existenzbedingungen angepasst wird. Wir dürfen nur soviel hoffen, dass es gelingen werde, eine allgemeine Ursache aufzufinden, welche, indem sie unter den uns bekannten Bedingungen wirksam ist, eben solche Wirkungen hervorzubringen vermag, wie wir sie beobachten. Stellen wir uns zunächst die Frage in ihrer einfachsten und bestimmtesten Form, die allein eine Antwort zulässt.

Digitized by Google

Wie wir gesehen haben, besagt das Gesetz des Verstandes, dass die Lebhaftigkeit der Tendenz, welche das Antecedens irgend einer psychischen Veränderung zeigt, sein Consequens nach sich zu ziehen, proportional ist der Beständigkeit der Verbindung zwischen den von jenen symbolisirten äusseren Dingen. Wir fanden, dass die Erfüllung dieses Gesetzes erklärt ist, wenn der Verstand durch Vererbung in ganzen Reihen aufeinanderfolgender Organismen ebenso wie im einzelnen Organismus sich immer höher entwickelt, in Folge der Thatsache, dass, wenn irgend zwei psychische Zustände in unmittelbarer Aufeinanderfolge eintreten, eine derartige Wirkung hervorgebracht wird, dass nun, sobald der erste wiederkehrt, eine Tendenz besteht, dass auch der zweite ihm folgen wird. Hier haben wir nun, um die Lösung der Frage zu vervollständigen, das allgemeine Princip aufzusuchen, auf welchem diese Tendenz beruht.

Mit andern Worten, indem wir die psychischen Veränderungen als die subjective Seite dessen betrachten, was von der objectiven Seite als Nerventhätigkeit erscheint, stellen wir uns die Frage: Aus welchem allgemeinen Gesetz der Andersvertheilung von Stoff und Bewegung ist es abzuleiten, wenn, so oft eine Welle molecularer Umformung durch ein Nervengebilde hindurchgeht, in dem letzteren eine derartige Abänderung hervorgebracht wird, dass unter sonst gleichen Verhältnissen eine spätere gleiche Welle mit grösserer Leichtigkeit durch dieses Gebilde hindurchgehen kann als ihr Vorgänger? Und um auch eine noch tiefere Frage, welche sich unmittelbar daran schliesst, nicht zu umgehen: Ist die Herstellung von Nervenverbindungen selbst ebenfalls nach diesem allgemeinen Princip zu erklären? Sind wir im stande, durch dasselbe nicht allein begreiflich zu machen, wie der Nerv durchgängig wird, sondern auch wie überhaupt der Nerv gebildet wird?

Wenn wir eine genügende allgemeine Antwort auf diese allgemeinen Fragen auffinden, so haben wir damit alles gethan, was erforderlich ist. Vermögen wir von einem Folgesatz aus der Beständigkeit der Kraft auf logischem Wege den Schluss abzuleiten, dass unter bestimmten Bedingungen gewisse Richtungen der Nervenverbindung entstehen und, nachdem sie entstanden sind, Richtungen einer immer leichteren Communication werden müssen, je zahlreicher und je stärker die durch dieselben sich fortpflanzenden Entladungen sind, so haben wir damit eine physikalische Erklärung gefunden, welche die in den beiden letzten Theilen dieses Werkes dargelegte

Digitized by Google

Lehre von der psychischen Entwicklung vervollständigt. Es wird sich daraus ergeben, wie die Erfahrung von einer äusseren Beziehung eine entsprechende innere Beziehung hervorbringt — wie, je zahlreicher die Erfahrungen von dieser äusseren Beziehung werden, desto inniger auch die innere Beziehung in sich zusammenhängt — wie fortwährende Wiederkehr der ersteren einen unauflöslichen Zusammenhang der andern bedingt — wie äussere Beständigkeiten, die ganz oder beinah absolut sind, im Laufe der Generationen innere Zusammenhänge herstellen, welche automatisch oder organisch erscheinen. Und auf diese Weise wird sich dann die Erklärung der Instincte und der Denkformen unmittelbar derjenigen der gewöhnlichen Associationserscheinungen anschliessen*.

II. Capitel.

Die Entstehung der Nerven.

§. 223.

In den Grundlagen der Philosophie, II. Theil, IX. Capitel, fanden wir, dass die Bewegung in allen Fällen „der Richtung des stärksten Zuges oder derjenigen des geringsten Widerstandes oder der Resultante aus beiden folgt". Wir sahen ferner, „dass die einmal in bestimmter Richtung eingeleitete Bewegung selbst wieder eine Ursache späterer Bewegung längs dieser Richtung wird", sowohl wenn es eine Bewegung ist von Stoff durch den Raum, als wenn es Bewegung ist von Stoff durch Stoff oder von Molecularschwingungen durch ein Aggregat von Molecülen.

In dem Abschnitt sodann, welcher die Nerventhätigkeiten behandelte (§. 79), wurde der Satz aufgestellt, dass auch die Bewegungsform, die wir als Nervenentladung unterscheiden, diesem Gesetz entspricht. „Angenommen, die verschiedenen Kräfte inner-

* Die in den folgenden Capiteln niedergelegte allgemeine Lehre wurde in der ersten Auflage dieses Werkes nur in einer Anmerkung auf Seite 544 kurz skizzirt — in einer Form jedoch, die ich jetzt nicht mehr anwenden würde. Eine bestimmtere Äusserung hierüber gab ich in einem Artikel, welcher im Januar 1859 in der Medico-Chirurgical Review erschien.

Digitized by Google

„halb eines Organismus seien vorläufig im Gleichgewicht, so muss „jeder Theil, welcher der Sitz einer ferneren Kraft wird, mag die- „selbe nun neu hinzugekommen oder blos freigemacht worden sein, „einen Ort darstellen, von dem aus diese Kraft, welcher in der Um- „gebung geringere Kräfte entgegenwirken, Bewegung nach irgend „einem andern Theile des Organismus hin veranlasst. Wenn es „anderswo im Organismus einen Punkt gibt, an dem Kraft ver- „braucht wird, der also dadurch eine geringere Menge von Kraft „erhält, als er vorher besass, statt wie jener einen höheren Betrag, „den er vorher nicht besessen hatte, und der somit zu einem Punkt „wird, an welchem die Gegenwirkung gegen umgebende Kräfte ver- „mindert ist, dann ist offenbar eine Bewegung, die von dem ersteren „nach dem letzteren Punkte hin stattfindet, eine Bewegung in Richt- „ung des geringsten Widerstandes. Nun bedeutet aber jede Em- „pfindung im Grunde nichts weiter als ein neu Hinzufügen oder „ein in Freiheit setzen einer Kraft, jede mechanische Bewegung „dagegen eine Ausgabe oder einen Verlust von Kraft in dem Theile „des Organismus, welcher der Sitz derselben ist. . . . Wenn es „in den Lebensbedingungen eines Thieres etwas gibt, was dazu „führt, dass auf alle Empfindungen in einem bestimmten Theile „gewöhnlich eine Zusammenziehung an einer andern bestimmten „Stelle folgt — wenn auf diese Weise eine Bewegung zwischen „diesen beiden Stellen durch den Organismus hindurch sich häufig „wiederholt — welchen Einfluss muss dies auf die Bahn haben, „längs welcher die Bewegung stattfindet? Die Wiederherstellung „des Gleichgewichts zwischen den Punkten, an denen die Kräfte „zu- und abgenommen haben, muss durch eine Art von Canal vor „sich gehen. Wird dieser Canal durch die Entladung verändert „— bedingt die hemmende Wirkung der durchlaufenen Gewebe „irgend eine Rückwirkung auf dieselben, welche ihr Hemmungs- „vermögen herabsetzt, so wird eine spätere Bewegung zwischen „diesen beiden Punkten in diesem Canal geringeren Widerstand „finden, als die frühere Bewegung fand, und wird demgemäss mit „um so grösserer Bestimmtheit diesem Canal folgen."

In den Principien der Biologie, §. 302, wurde sodann dieser allgemeine Satz weiter ausgeführt. Es erwies sich dort als nothwendig, die Möglichkeit eines Processes anzudeuten, durch welchen neben andern Geweben auch Nervengewebe aus jenem den undifferenzirten Organismus ausschliesslich zusammensetzenden Proto-

Digitized by Google

plasma entstehen könnte. Ich gebe hier in abgekürzter Form die Beweisführung wieder, die dort vorgebracht wurde: —„Es ist „daher von vornherein anzunehmen, dass eine moleculare Störung, „welche in irgend einem Theile eines lebenden Thieres durch ein „äusseres oder inneres Agens hervorgerufen wurde, beinah unvermeid„lich einige der diesen Theil zunächst umgebenden, aber nicht be„einflussten Colloidkörper stören und irgendwie verändern wird — „dass sich also eine Veränderungswelle nach andern Theilen des „Organismus ausbreiten muss — eine Welle, die sich natürlich, „da vollkommene Gleichartigkeit nirgends vorhanden ist, in der „einen Richtung weiter fortpflanzen wird als in der andern. Zu„nächst müssen wir nun die Frage zu beantworten suchen, was die „Verschiedenheit der Entfernungen bestimmen wird, die nach ver„schiedenen Richtungen hin durchlaufen werden. Offenbar wird jede „von einem Centrum aus sich verbreitende moleculare Erregung „längs derjenigen Wege am weitesten fortschreiten, welche den ge„ringsten Widerstand darbieten. Welche Wege werden dies sein? „Selbstverständlich die, längs welcher sich am meisten Molecüle „von der Art finden, dass sie leicht durch die sich ausbreitende „moleculare Bewegung verändert werden, dabei aber doch nicht „viel moleculare Bewegung verbrauchen, um in ihre neuen Zustände „überzugehen . . . . . Solche unbeständige Molecüle, welche bei „ihrem Übergang in einen isomerischen Zustand keine Bewegung „absorbiren, und ganz besonders solche, welche bei einem derartigen „Übergang selbst noch Bewegung abgeben, werden sehr leicht irgend „welche Molecularbewegung fortpflanzen, denn sie geben den em„pfangenen Impuls entweder unverändert oder sogar vermehrt an „die benachbarten Molecüle ab . . . . . Es ergibt sich nun von „selbst die Folgerung, dass jede moleculare Erregung, welche durch „einen sogenannten Reiz verursacht wurde, sich längs bestimmter „Linien rascher fortpflanzen wird als längs anderer, sofern die „das Protoplasma bildenden, mit einander vermischten Colloid„substanzen nicht vollständig gleichartig vertheilt sind und sofern „einige derselben leichter oder mit geringerem Aufwande von Be„wegung isomerische Umwandlungen durchmachen als andere; und „ganz besonders leicht wird sich dieselbe in den Richtungen fort„pflanzen, die hauptsächlich von solchen Molecülen besetzt sind, „welche bei ihren Metamorphosen gleichzeitig noch moleculare „Bewegung abgeben, wenn überhaupt solche vorhanden sind . . . . .

Digitized by Google

„Wie schon aus jenen Umwandlungen hervorgeht, die sich so rasch „durch Colloidsubstanzen hindurch auszubreiten vermögen, sind Mo„lecüle, welche eine gewisse Veränderung ihrer Form erlitten haben, „sehr leicht im stande, eine ähnliche Veränderung ihrer Form er„litten haben, sehr leicht im stande, eine ähnliche Veränderung der „Form auch benachbarten Molecülen derselben Art mitzutheilen: der „Anstoss zu jeder einzelnen Umwandlung wird weitergegeben und „erzeugt eine neue Umwandlung . . . . Ist nun dieser Process aus„schliesslich auf isomerische Substanzen im engeren Sinne beschränkt „oder kann er sich vielleicht auch auf Substanzen ausdehnen, welche „nahe chemische Verwandtschaft mit jenen besitzen? . . . . Manches „spricht für die Vermuthung, dass letzteres der Fall sei. Schon „früher, als von der Ernährung der Theile die Rede war, wurde „darauf hingewiesen, dass wir gezwungen sind, ein den Geweben „eigenthümliches Vermögen anzunehmen, aus den ihnen zugeführten „Baustoffen abermals Molecüle desselben Typus aufzubauen, aus „welchen sie selbst schon bestehen. . . . . Ist dies nun ein allge„meines Princip des Wachsthums und des Verbrauchs der Gewebe, „so dürfen wir wohl schliessen, dass es auch auf den uns vorlie„genden Fall Anwendung finde. Eine Welle molecularer Störung, „die längs einer grösseren Reihe von durcheinandergemengten, aber „hinsichtlich ihrer Zusammensetzung nahe verwandten Colloidkörpern „verläuft und die Molecüle eines dieser Körper isomerisch umzu„wandeln vermag, wird zu gleicher Zeit wohl im stande sein, einige „neue Molecüle desselben Typus an irgendwelcher Stelle zu bilden, „wo immer die erforderlichen nächst einfacheren Bestandtheile ent„weder ganz unverbunden oder in schwachen chemischen Verbin„dungen von nicht sehr abweichender Art vorhanden sind. . . . . „Mit anderen Worten, wenn sich eine Welle molecularer Störung „von einem Mittelpunkt ausbreitet und am weitesten längs einer „Linie sich fortpflanzt, wo die meisten Molecüle von der Art liegen, „die mit Leichtigkeit einer isomerischen Umwandlung fähig sind, „so vermag dieselbe zu gleicher Zeit diese Linie weiter zu differen„ziren und sie dank der leichten Umwandlungsfähigkeit ihrer Mole„cüle schärfer zu charakterisiren."

Indem ich den Leser in betreff der Einzelheiten und der Folgerungen aus dieser abgekürzten Beweisführung auf die Principien der Biologie verweise, wird es angebracht sein, ihn hier daran zu erinnern, dass die Erläuterungen des Baues und der

Digitized by Google

Functionen der Nerven im ersten Theile dieses Werkes auf eine Vorstellung gegründet waren, die sich unmittelbar aus der oben gedachten Vorstellung ergibt, und dass dort auch verschiedene Bestätigungen angeführt werden konnten. Wir sahen, dass die Summe der durch erregte Nervenfasern hervorgerufenen Wirkungen mit der Entfernung zwischen der Erregungs- und der Entladungsstelle zunimmt und dass diese Anhäufung von Kraft genau dem entspricht, was sich auch bei einer Welle isomerischer Umwandlung zeigen müsste, die sich durch Stoffe der erforderlichen Art hindurch fortpflanzt (§. 19). Wir sahen überdies, dass die feinsten stickstoffhaltigen Nervenfäden jeweils von einer eigenthümlichen Substanz umhüllt werden, die, nach ihrer unvergleichlichen molecularen Complicirtheit zu urtheilen, in geringerem Grade als irgend eine andere bekannte Substanz fähig ist, moleculare Bewegung fortzuleiten, und sich daher am allerbesten eignet, um seitliche Verluste jener anschwellenden Welle molecularer Bewegung zu verhüten, die von der Nervenfaser fortgeleitet wird. Und ferner erkannten wir eine innige Analogie zwischen dieser angenommenen Fortpflanzung einer isomerischen Veränderung längs der Nervenfasern und gewissen thatsächlich zu beobachtenden Fortpflanzungen ähnlicher Veränderungen längs Fasern von anderer Substanz (§. 34). Hier sei noch die Thatsache hinzugefügt, dass das Protoplasma und die davon abgeleiteten Gebilde sich durch die grosse Anzahl ihrer isomerischen Formen und durch die grosse Leichtigkeit auszeichnen, mit der diese durch sehr verschiedenartige Einwirkungen in einander übergeführt werden; so dass wir also in der That, indem wir die Nervenentladung als eine Welle isomerischer Umwandlung betrachteten, dieselbe nur als eine unter den vielen ähnlichen Umwandlungen auffassten, welche die lebendige Substanz fortwährend erfährt.

§. 224.

Es bleibt aber noch ein anderer vorbereitender Schritt zu thun. Wir müssen die möglichen Richtungen aufsuchen, nach welchen eine Linie der Nervenverbindung verbessert werden kann. Wenn durch undifferenzirtes Gewebe hindurch zum erstenmal eine Reizungswelle von irgend einer Stelle aus, wo moleculare Bewegung freigemacht wurde, nach einer anderen Stelle hin sich fortpflanzt, wo dieselbe absorbirt wird, so muss die Linie des geringsten Widerstandes, welcher die Bewegung folgt, noch sehr unbestimmt und

Digitized by Google

unregelmässig sein. Um also die Entstehung der Nerven völlig zu begreifen, müssen wir uns die physischen Vorgänge klar machen, welche diese unbestimmte Bahn zu einem bestimmten Canal umgestalten, der immer leichter durchgängig wird, je mehr er gebraucht wird.

Es tragen verschiedene Vorgänge zu diesem Resultate bei. Der erste ist der schon beschriebene Process, vermöge dessen längs einer Entladungslinie die Entstehung derjenigen Substanz stattfindet, welche am meisten fähig ist, die Entladung fortzupflanzen. Jedesmal, wenn ein in der Bildung begriffener Nerv von einer neuen Welle molecularer Bewegung durchzogen wird, findet wohl eine abermalige Bildung solcher Molecüle statt, die durch die Welle isomerisch umgewandelt wurden und die letztere bei ihrer Umwandlung selbst fortleiten. Dieser Process wirkt aus zwei Gründen mit fortwährend zunehmender Kraft.

Einer dieser Gründe ist der, dass die fortschreitende Beschränkung der Welle auf eine bestimmt abgegrenzte Linie dieselbe befähigt, längs dieser Linie entschiedenere Wirkungen hervorzurufen. Ein Beispiel wird uns hier von Nutzen sein. Wenn eine grosse Wassermasse über eine Oberfläche dahinfliesst, welche ihr keinen bestimmten Lauf anweist, so verliert sich dieselbe längs ihres Randes, wo sie nahezu bewegungslos wird, in weit sich ausbreitende seichte Züge, und selbst in den centralen tiefsten Theilen zeigt sie immerhin nur geringe Bewegung. Dauert aber die Überschwemmung längere Zeit fort, so strebt die auswaschende Thätigkeit der Strömung längs dieser centralen tiefsten Partien, wo sie am lebhaftesten ist, sich ihren Canal stärker auszutiefen als anderswo. Ein secundäres Resultat ist das Zurückweichen der Gewässer aus den seichten Partien — die ganze Strömung wird concentrirt. Je mehr sich nun ihr Umfang beschränkt, desto grösser wird die Kraft ihrer centralen Masse und desto rascher die Vertiefung des Canals, was abermals eine Einziehung der Ränder und eine fernere Stärkung der auswaschenden Kraft bedingt. So ruft denn die zunehmende Bestimmtheit des Stromes eine wachsende Kraft, sich einen immer bestimmteren Canal zu graben, hervor. Obgleich wir nun im vorliegenden Falle nicht eine Bewegung von Materie über andere Materie hin, sondern eine Übertragung molecularer Bewegung von einem Molecül zum andern zu betrachten haben, so hält doch unser Vergleich durchaus stand. Jede stärkere Wirkung, welche durch

Digitized by Google

die Übertragung neuer Wellen längs eines bestimmten Theiles ihres ursprünglich weit ausgebreiteten Verlaufes hervorgebracht wird, strebt gleichfalls die Übertragung auf diese Theile zu concentriren und so die Thätigkeit, welche diesen Theil zu einem scharf abgegrenzten Canal macht, zu verstärken.

Eine fernere Erleichterung entspringt aus der absoluten Zunahme in der Stärke der Nervenentladung. Je durchgängiger die Linie von Molecülen wird, desto grösser wird die Anfangsmenge molecularer Bewegung, welche sie hinwegzuführen vermag. Wie beim Wasser die Bildung eines bestimmten Canals nicht blos die Fortleitung erleichtert und die auswaschende Kraft des Stromes vergrössert, vorausgesetzt, dass das Volumen desselben constant sei, sondern auch (sofern das Reservoir noch mehr Wasser abzugeben im stande ist) die überhaupt weggeführte Masse vermehrt, was abermals die auswaschende Kraft steigert, so folgt auch auf die Bildung einer verbesserten Linie von Nervenverbindung eine Zunahme der Welle, welche vom Anfang derselben ausgeht, um sie zu durchziehen, und steigert daher auch die canalbildende Thätigkeit. — Ausserdem wird durch jede Vergrösserung der übertragenen Molecularbewegung auch die Wirksamkeit jeder Entladung bei der Überwindung von Hindernissen gesteigert. Nehmen wir an, der grösste Theil ihres Canals sei ziemlich gut durchgängig geworden, an einer Stelle aber sei die Colloidsubstanz noch etwas weniger als anderswo in den geeigneten Typus umgewandelt. Je mehr nun der übrige Canal an Durchgängigkeit zunimmt, desto mächtiger muss die Welle molecularer Bewegung auf diesen noch nicht umgewandelten Theil einwirken und desto grösser muss also die Tendenz werden, denselben umzuwandeln. In Folge dessen wird denn der ganze Canal sich immer vollkommener dem Zustande einer gleichförmigen Durchgängigkeit annähern.

Es gibt aber noch einen andern möglichen und, wie ich glaube, sehr wahrscheinlichen Weg, auf welchem der Durchgang einer Nervenentladung erleichtert werden kann. Die Molecüle der eigenthümlichen die Nerven zusammensetzenden Colloidsubstanz können entweder unregelmässig oder regelmässig angeordnet sein. Ist das erstere der Fall, so werden sie eine Welle molecularer Bewegung weniger leicht fortpflanzen, als wenn sie regelmässig angeordnet sind. Wenn sich nun ein solcher Faden von Molecülen zu bilden beginnt, welche der erforderlichen leichten isomerischen Umwand-

Digitized by Google

lung fähig sind, so ist die Wahrscheinlichkeit unendlich gross gegen eins, dass die benachbarten Molecüle in Beziehung zu einander unsymmetrisch liegen werden — sie werden keine polare Anordnung im Verhältniss zu einander zeigen. Molecüle, die sehr complicirt gebaut und sehr umfänglich sind, krystallisiren entweder gar nicht oder nur sehr schwer. Entweder ist ihre colloide, nicht-polare Anordnung bleibend oder sie ist von der Art, dass sie nur langsam und unter besonderen Bedingungen in eine polare Anordnung übergehen. Nichtsdestoweniger gibt es für Molecüle jedes beliebigen Typus eine Form der Vertheilung, in welcher ihre polaren Kräfte im Gleichgewicht stehen. Nach dieser Vertheilungsform müssen sie nun stets hinstreben, wenn auch nur sehr schwach, und jede noch so geringe moleculare Störung ermöglicht ihnen, sich diesem Zustande etwas anzunähern. Wenn nun also durch eine Linie von Colloidmolecülen, welche vollständig der polaren Anordnung entbehren, successive Wellen molecularer Bewegung hindurchgehen, so wird jede die aneinandergrenzenden Molecüle unterstützen, sich der polaren Anordnung oder dem Gleichgewichtszustande anzunähern. Fassen wir nun die dabei auftretenden Begleiterscheinungen ins Auge.

Um unsere Vorstellung zu erleichtern, wollen wir wie früher (§. 19) das rohe Beispiel zu Hilfe nehmen, welches uns eine Reihe von auf die schmale Seite gestellten Backsteinen darbietet, die einander nun der Reihe nach umwerfen können. Sind diese Backsteine so gestellt, dass ihre Breitseiten sämmtlich in rechtem Winkel zu der Richtung der ganzen Reihe stehen, so wird sich die Veränderung mit der geringsten Beeinträchtigung oder unter gewissen Bedingungen sogar mit der grössten Vermehrung des ursprünglichen Anstosses durch sie hindurch fortpflanzen. Denn bei einer solchen Aufstellung wird der Anstoss, den jeder einzelne Backstein dem nächsten ertheilt, da er genau in Richtung der ganzen Reihe erfolgt, auch vollständig zur Wirkung kommen, nicht aber dann, wenn sie irgend eine andere Stellung besitzen. Sehen dieselben mit ihren Breitseiten nach verschiedenen Richtungen hin, so wird die Bewegung, welche ein jeder beim Umfallen erlangt, mehr oder weniger von der Richtung der ganzen Reihe abweichen und es wird daher nur ein Theil seiner Bewegungsgrösse dazu verwerthbar sein, den nächsten in der erforderlichen Richtung umzuwerfen. Obgleich nun da, wo es sich um eine Reihe von Molecülen handelt, der Vorgang keineswegs so einfach sein kann wie hier, so findet doch dasselbe

Digitized by Google

Princip Anwendung. Die isomerische Veränderung eines Molecüls muss von diesem aus eine Welle entsenden, welche in einer bestimmten Richtung stärker ist als in jeder andern. Trifft dies zu, so gibt es jedenfalls gewisse relative Lagen der Molecüle, welche es bedingen, dass ein jedes von seinem Vorgänger den möglich grössten Antheil dieser Welle empfangen und dieselbe auch so aufnehmen kann, dass sie am leichtesten eine ähnliche Veränderung in ihm selbst hervorbringt. Eine ganze Reihe von so angeordneten Molecülen müssen in symmetrischen, d. h. in polaren Beziehungen zu einander stehen. Und es ist nicht schwer einzusehen, dass wie bei den Backsteinen jede Abweichung von diesen symmetrischen oder polaren Beziehungen eine entsprechende Herabsetzung der Wirksamkeit des Anstosses und eine Verminderung der Menge molecularer Bewegung, die am äussersten Ende abgegeben werden kann, nach sich ziehen muss.

Welches ist nun aber die indirecte Folge, wenn eine Veränderungswelle längs einer Linie von dergestalt unsymmetrisch angeordneten Molecülen dahinzieht? Die indirecte Folge besteht darin, dass alle Bewegung, welche nicht durch die unsymmetrisch angeordneten Molecüle weitergeleitet wird, dazu beiträgt, sie in symmetrische Ordnung zu bringen. Sehen wir wieder einen Augenblick zu, was unter ähnlichen Verhältnissen mit unserer Reihe von Backsteinen vor sich geht. Wenn einer derselben bei seinem Fall an den nächsten anschlägt, der schief steht, so wird der Anstoss gegen die nächstliegende Ecke desselben erfolgen und daher diesem Backstein eine Drehungsbewegung um seine Axe zu ertheilen streben. Wenn dann dieser nächste seine Bewegung an seinen Nachfolger weitergibt, so erfolgt dies nicht mit der Ecke auf der eben getroffenen Seite, sondern mit der diagonal entgegengesetzten Ecke, und in Folge dessen verstärkt die Rückwirkung von seiten des Anpralls an seinen Nachfolger nur noch jene Drehungsbewegung, die er bereits von seinem Vorgänger empfangen hatte. Der ganze Betrag an Kraft also, den er selbst nicht weiterleitet, wird absorbirt, um ihn in parallele Stellung zu seinen Nachbarn herumzudrehen. Ganz ähnlich werden sich die Molecüle verhalten. Jedes überträgt, indem es in seine neue isomerische Stellung zurückfällt und den Anstoss seinem Nachfolger übergibt, auf den letzteren eine Bewegung, die unverkürzt fortgeleitet wird, wenn dieser Nachfolger in polarer Beziehung zu ihm steht, die aber, wenn diese Beziehung nicht polar

Digitized by Google

ist, nur zum Theil fortgeleitet werden kann, während ein anderer Theil dazu verbraucht wird, den Nachfolger in polare Beziehung zu bringen.

Endlich ist noch eine Folge wohl zu beachten. Jede Annäherung der Molecüle an die symmetrische Anordnung vergrössert die Menge molecularer Bewegung, welche von einem Ende der Reihe zum andern übertragen wird. Nehmen wir an, dass die Reihe von Backsteinen, die anfänglich sehr bedeutend von der parallelen Stellung abwichen, nun umgefallen sei und dass ein Theil der von jedem auf den nächsten übertragenen Bewegung dazu verwandt wurde, ihre Seiten vollständiger parallel zu richten, und dass ferner die Backsteine ohne weitere Veränderungen in der Lage ihrer Basis sämmtlich wieder in ihre senkrechte Stellung zurückgebracht würden, so kann, sobald sich dann die reihenweise Umwerfung derselben wiederholt, der Ablauf der Vorgänge, obgleich der Art nach derselbe wie zuvor, doch dem Grade nach nicht mehr derselbe sein. Jeder Backstein fällt nun genauer in Richtung der ganzen Reihe und wird daher einen grösseren Betrag seiner Bewegungsgrösse dem nächstfolgenden überliefern und eine geringere Menge seiner Bewegungsgrösse wird dazu verbraucht werden, den nächsten in parallele Stellung zu seinen Nachbarn zu bringen. Wenn also unser Beispiel zutrifft, so muss auch in der Reihe der isomerisch sich verändernden Molecüle jede durch dieselben übertragene Welle molecularer Bewegung theils dazu verwendet werden, die moleculare Stellung dergestalt abzuändern, dass die Reihe für spätere Wellen leichter durchgängig wird, und theils dazu, Veränderungen am Ende der ganzen Reihe hervorzurufen. Je weniger nun aber davon zur Erzeugung dieser Structurveränderung absorbirt wird, desto mehr wird am äussersten Ende abgeliefert und desto grösser muss auch die dort hervorgerufene Wirkung sein. Und der schliessliche Zustand wird darin bestehen, dass die Anfangswelle molecularer Bewegung ohne irgend welchen Abzug übertragen wird — oder vielleicht sogar mit Hinzufügung der molecularen Bewegung, welche sämmtliche Molecüle der Reihe bei ihrem isomerischen Fall abgegeben haben.

§. 225.

Von Anfang bis zu Ende entspringt also die Entwicklung eines Nerven aus der Fortleitung von Bewegung längs der Linie des geringsten Widerstandes und aus der beständigen Umformung

Digitized by Google

derselben in eine Linie immer geringeren Widerstandes. Die erste Eröffnung einer Strasse, längs deren das Gleichgewicht wiederhergestellt wird, zwischen einer Stelle, wo moleculare Bewegung im Übermaass vorhanden ist, und einer Stelle, wo dieselbe fehlt, ordnet sich dieser Formel unter. Die Herstellung einer vollständiger zusammenhängenden Linie jener eigenthümlichen Colloidsubstanz, welche sich am besten dazu eignet, die Molecularbewegung zu übertragen, fällt gleichfalls unter diese Formel, und nicht minder die Erweiterung und Glättung dieses Weges. Endlich umfasst die Formel auch jenen schliesslichen Process, vermöge dessen die Linie, nachdem sie einmal angelegt ist, ihre Molecüle in jene polare Ordnung versetzt, welche der Übertragung der Welle am wenigsten widersteht und sie sogar am meisten erleichtert.

Anderseits können wir auch sagen, dass, während jeder Durchgang einer Welle die Herstellung eines Gleichgewichtszustandes zwischen zwei Punkten im Organismus bedeutet, die Ausbildung dieser Linie zu leichterer Übertragung eine Annäherung an das Gleichgewicht zwischen der Structuranordnung der Linie und den Kräften, welchen die letztere ausgesetzt ist, bedingt. So lange ihre Molecüle dergestalt angeordnet sind, dass sie der sich fortpflanzenden Welle Widerstand entgegensetzen, besteht auch immer noch die Möglichkeit, dass ihre Lage durch die Welle verändert werde — sie stehen nicht im Gleichgewicht mit den Kräften, denen sie ausgesetzt sind. Jede Annäherung an die Gleichgewichtsstellung fällt daher zusammen mit einer Veränderung in Richtung des verminderten Widerstandes. Und so geht der Process weiter, bis endlich der Zustand des structurellen Gleichgewichts ohne irgend welchen Widerstand erreicht ist.

Halten wir diese Vorstellung fest, so können wir nun von der Entstehung der Nerven zur Entstehung der Nervensysteme übergehen. Wir wollen diese in den successiven Stadien ihrer Entwicklung ins Auge fassen.

Digitized by Google

III. Capitel.

Die Entstehung einfacher Nervensysteme.

§. 226.

Wenn der Tentakel eines Polypen berührt wird, so zieht er sich mit erheblicher Schnelligkeit zusammen — jedenfalls rascher als der ganze Körper. Bei den freischwimmenden Hydrozoen, welche, passiv dahintreibend oder activ sich bewegend, lang herunterhängende Tentakel besitzen, wie z. B. *Diphyes* und *Physalia,* werden die in solcher Weise nachgeschleppten oder herabhängenden Fäden von kernhaltiger Sarkode rasch emporgezogen, wenn sie mit kleinen zur Beute dienenden Geschöpfen in Berührung kommen. In solchen Fällen sehen wir Theile des thierischen Gewebes vor uns, die noch nicht in Nerven oder Muskeln differenzirt sind und doch im selben Augenblicke zwei ausgeprägte Eigenschaften zeigen — ein bedeutendes Zusammenziehungsvermögen gleich dem, was man gewöhnlich nur bei der Muskelfaser findet, und ein bedeutendes Vermögen, den Anreiz zur Zusammenziehung fortzupflanzen, gleich dem, was gewöhnlich nur bei der Nervenfaser zu finden ist.

Sehen wir uns nun die Bedingungen etwas näher an, unter denen dieses beinah undifferenzirte Gewebe solche ausgeprägte Fähigkeiten darbietet. Es bildet sich zu einem Tentakel um, indem es sich in die Länge streckt; und gerade da, wo die Contraction sehr rasch erfolgt, ist die Verlängerung ausserordentlich stark gewesen. Diese Dinge verhalten sich nun wesentlich wie Ursache und Wirkung zu einander. Eine isomerische Veränderung, welche am einen Ende eines fadenförmigen Substanztheils verursacht wird, ist nothwendigerweise auf die durch diese Substanz gebildete Linie beschränkt. Sie kann nicht in Folge von Zerstreuung durch eine grosse Masse hindurch verloren gehen, sondern muss innerhalb des durch die Seiten des Fadens gebildeten Canals concentrirt bleiben. In der That sind denn auch überall da, wo wir noch vor dem Auftreten von Nerven rasche Übertragung eines molecularen Anstosses von einem Theil des Organismus zum andern beobachten, die Bedingungen der Art, dass das Gebilde selbst die Richtung der Übertragung bestimmt.

Digitized by Google

Um diese Auffassung zu bestätigen, haben wir nur das Verhalten dieser Substanz, wo sie in Tentakel ausgezogen ist, zu vergleichen mit ihrem Verhalten, wo sie sich anhäuft, um den ganzen Körper zu bilden. Versuche an Seeanemonen haben Vielen bereits die Art des Unterschiedes vor Augen geführt, welche in ursprünglicherer Form schon bei ihrem viel einfacheren Verwandten, der Süsswasserhydra zu beobachten ist, nämlich des Unterschiedes zwischen der verhältnissmässig raschen Zurückziehung jener schlanken Fortsätze und der langsamen Einziehung der Masse, auf der sie festsitzen. Berührt man einen einzelnen Tentakel, so zieht er sich fast so lebhaft zurück wie der Fühler einer Schnecke (obgleich vermöge ganz anderer Mittel), während das ganze übrige Geschöpf keine wahrnehmbaren Veränderungen zeigt. Fasst man aber mehrere Tentakel derb an, so folgt auf ihre gleichzeitige Zusammenziehung ein allmähliches Schrumpfen des ganzen Körpers.

§. 227.

Unter den höheren Coelenteraten hat sich die contractile Substanz theilweise zu Muskelfasern differenzirt, welche jedoch immer noch in unregelmässiger Weise vertheilt sind. Mögen diese Thiere frei beweglich sein wie eine Meduse oder festsitzen wie eine Actinie, stets ist die durchschnittliche Gleichförmigkeit der Kräfte, denen ihr Körper von allen Seiten her ausgesetzt ist, einer Ausbildung von besonderen Muskeln und eines besonderen Nervensystems nicht günstig. Es liegt kein Grund vor, warum die Contractilität auf eine Stelle beschränkt sein sollte, und daher werden auch die Wellen molecularer Reizung nicht in besondere Bahnen gelenkt. Wahrscheinlich sind in einer Seeanemone die in der Entwicklung begriffenen Linien der Nervenentladung ebenso diffus wie die Muskelfasern selbst. Beachten wir nur die Thatsache, welche hier von grosser Bedeutung für uns ist, dass das contractile Gewebe, welches, wenn es in Wirksamkeit tritt, Molecularbewegung absorbirt, sich stets differenzirt, bevor irgendwelche nachweisbare Nervenfasern auftreten, die Molecularbewegung von den Stellen aus, wo sie sich entwickelt, fortzuleiten vermögen, und nehmen wir gleich einen hypothetischen Fall, der geeignet ist, uns den ersten Schritt in der Entwicklung des Nervensystems verständlich zu machen.

Setzen wir voraus, dass der Vorgang fortwährender Knospung, durch welchen Geschöpfe von so niedrigem Typus ganz allgemein

Digitized by Google

sich vermehren, derart fortschreite, dass die nach einander erzeugten Individuen von der Colonie selbst auf der einen Seite mehr beeinträchtigt werden als auf der andern. Da sie somit unter unsymmetrischen Bedingungen leben, so werden sie sich auch unsymmetrisch ausbilden (siehe Principien der Biologie, §§. 246, 247). Fig. 5 möge nun ein Geschöpf dieser Art darstellen, welches schief von seinen älteren Nachbarn hinwegwächst, und *A B* möge die Fläche bezeichnen, auf welcher sich die Colonie ausbreitet. So oft nun bewegliche Gegenstände im umgebenden Wasser, welche grösser sind als jene winzigen, diesen Thieren zur Nahrung dienenden Geschöpfe, gegen ein solches anstossen, wird in der Regel der Fall eintreten, dass sie zuerst seine ausgebreiteten Tentakel und dann erst seinen Körper treffen, wobei also der am weitesten vorgestreckte Theil des Körpers *C* am häufigsten gereizt werden wird. Jedesmal,

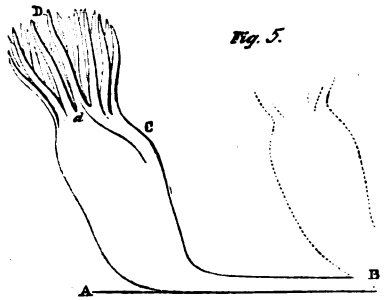


Fig. 5.

wenn er gereizt wird, muss sich durch ihn hindurch jene Form isomerischer Veränderung fortpflanzen, aus welcher eine Zusammenziehung hervorgeht, und gelegentlich werden dann auch wieder mehr Molecüle desselben Typus neuerzeugt werden, als vorher da waren (Principien der Biologie, §. 302). Mit andern Worten, *C* wird eine Stelle werden, wo die Zusammenziehungen verhältnissmässig häufig und bestimmt sind und wo die Menge der contractilen Colloidsubstanz grösser wird als anderswo. Was wird das für weitere Folgen haben? In den meisten Fällen, wo ein Zusammenstoss erfolgt, werden die Tentakel früher berührt als der Körper; aus dem oben angeführten Grunde aber vollzieht sich die Fortpflanzung der Molecularveränderung längs derselben verhältnissmässig rasch. An der Stelle *C* nun wird jede Entwicklung mechanischer Bewegung nothwendigerweise begleitet sein von einer Ab-

Digitized by Google

sorption molecularer Bewegung. Wenn also von dem gereizten Ende des Tentakels *D* aus eine Welle molecularer Bewegung entsendet worden ist, die zum Theil bei der Zusammenziehung jedes nächsten Abschnittes des Tentakels absorbirt wird, von der aber ein gewisser Überschuss immer weiter fortschreitet und Zusammenziehungen in den weiter unten liegenden Partien hervorruft, so wird in Folge der oben erwähnten Verhältnisse der schliessliche Überschuss, welcher die Stelle *d* erreicht hat, nach der contractilen Partie *C* abgeleitet werden, weil dies die Stelle ist, welche im nächsten Augenblick getroffen und zur Zusammenziehung veranlasst wird und dabei Molecularbewegung absorbirt.

Ein solcher Vorgang bietet uns aber noch keine wirkliche Nerventhätigkeit dar. Denn der bei *D* applicirte Reiz ist hier nicht die Ursache der Zusammenziehung bei *C*. Die Zusammenziehung bei *C* wird verursacht durch einen Anstoss an der Stelle *C* und die Entladung von *d* nach *C* hin kann erst stattfinden, nachdem diese Zusammenziehung in *C* selbst schon begonnen hat. Gleichwohl kann dieser Vorgang, obschon er keine eigentliche Nerventhätigkeit darstellt, doch durch häufige Wiederholung zu einer solchen werden. Wenn die Wiederherstellung des Gleichgewichts zwischen *d* und *C* häufig wiederkehrt — wenn dieselbe fortwährend längs der gleichen Linie des geringsten Widerstandes abläuft — wenn diese, wie es nicht anders sein kann, zu einer Linie immer geringeren Widerstandes wird, welche die Molecularbewegung mit immer grösserer Schnelligkeit abzuleiten vermag, so muss schliesslich, wenn ein sich nähernder Körper das Ende des Tentakels berührt, der längs desselben herab und durch den in der Entwicklung begriffenen Nerven bei *d* hindurch nach *C* sich fortsetzende Impuls die Stelle *C* erreichen, bevor noch der sich annähernde Körper dieselbe berührt hat. Nun ist aber die contractile Colloidsubstanz in *C* fähig, ihre eigenthümlichen isomerischen Umformungen auf Einwirkung der verschiedensten Reize hin durchzumachen: übertragene Molecularbewegung genügt dazu ebenso gut wie unmittelbare Berührung. Wenn also eine Störungswelle dieselbe erreicht, bevor sie einer Berührung ausgesetzt war, so wird diese Substanz sich zu contrahiren beginnen, indem sie die Berührung gewissermaassen anticipirt. Ein derber Stoss gegen das Ende des Tentakels *D* wird vermöge der Zurückziehung, welche dadurch in *C* hervorgerufen wird, eine Entfernung des ganzen Körpers von der Quelle der Gefahr bewirken.

Digitized by Google

§. 228.

Um die Darstellung nicht unnöthig verwickelt zu machen, habe ich diese primitive Nerventhätigkeit unter etwas einfacherer Form vorgeführt, als wie sie thatsächlich stattfindet. Denn die Welle molecularer Bewegung ist nicht blos nach einem einzigen Punkt, sondern nach einer ganzen Partie von contractiler Substanz hin zu übertragen, welche eine ansehnliche Ausdehnung besitzt und an zahlreichen Punkten in ihrem Innern gleichzeitig Stellen darbietet, wo moleculare Bewegung absorbirt wird. Daher wird die nach derselben hingeleitete Welle irgendwo auf ihrem Wege sich zu vertheilen streben, je nach den verschiedenen Spannungen, welche zwischen ihr und diesen einzelnen Punkten bestehen. Was wird sich daraus ergeben?

Fig. 6 stellt dieselbe allgemeine Anordnung dar wie zuvor, mit dem einzigen Unterschiede, dass die Masse contractiler Colloidsubstanz *C* durch punktirte Linien angedeutet ist und dass bei *e* eine Stelle eingezeichnet wurde, wo die Linie der Nervenverbindung einen einfach und mehrfach divergirenden Verlauf nach verschiedenen Theilen von *C* hin einschlägt. Denn so ist in Wirklichkeit das hier in Frage kommende Gebilde beschaffen. Dieselbe Tendenz zur Wiederherstellung des Gleichgewichts, welche die Welle von *d* nach *C* fortschreiten lässt, wird nun auch die Ursache sein, dass sie sich mit ziemlicher Gleichmässigkeit in alle Theile von *C* verbreitet, da jeder Theil, welcher durch seine Zusammenziehung einen Abzug von dem Vorrath seiner Molecularbewegung erlitten hat, stets von den benachbarten Theilen her etwas von ihrem relativen Überschuss empfangen wird, und dieser muss seinen Weg längs einer Linie des geringsten Widerstandes finden.

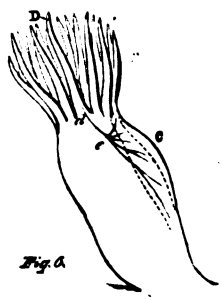


Fig. 6.

Fragen wir uns nun, was an dem Punkte *e* vor sich gehen wird. Wie im letzten Capitel schon gezeigt wurde, setzt die Bildung eines Nervenfadens, welcher im stande ist, mit grosser Leichtigkeit eine Welle molecularer Bewegung fortzupflanzen, eine bestimmte Linie, die von der Welle eingehalten wird, und eine bestimmte Anordnung der Molecüle längs dieser Linie voraus, und in Folge

Digitized by Google

dessen also wird eine solche Anordnung der Molecüle, die der Welle nach der einen Richtung hin von Vortheil ist, eine Fortpflanzung von Wellen nach anderen Richtungen nicht begünstigen. Am Punkte *e* nun, wo die Welle sich bricht und ihre Theile divergiren, können sich die Molecüle nicht so anordnen, dass sie sämmtliche Theile der Welle mit gleicher Leichtigkeit fortzupflanzen vermögen. Gehen wir auf unser altes Gleichniss zurück: wenn eine regelmässig angeordnete Reihe von auf den Schmalseiten stehenden Backsteinen in eine Stelle ausläuft, wo ein ganzer Haufen solcher Backsteine auf ihren Schmalseiten aufgerichtet ist und von wo aus andere Linien regelmässig angeordneter Backsteine divergiren, so ist klar, dass, sobald die erste Linie an ihrem Anfang umgeworfen wird und ihren Impuls nach dem Haufen hin überträgt, die den letzteren bildenden Backsteine unregelmässig fallen werden — sie können unmöglich in gleicher Richtung fallen wie alle die davon divergirenden Linien, und selbst eine noch so häufige Wiederholung des Processes vermag die Backsteine des Haufens nicht in eine solche Lage zu bringen, dass sie dies zu leisten im stande sind. Im Punkte *e* wird somit ein gewisser Theil der Nervencolloidsubstanz in amorphem Zustande verbleiben. Obgleich zwischen der Zuleitungslinie und der Hauptausfuhrlinie (sofern nämlich eine solche bedeutend mehr von der Welle fortpflanzt als die übrigen) schliesslich eine polare Anordnung der Molecüle eintreten kann, so wird dies doch nicht mit den kleineren von dieser Stelle auslaufenden Linien der Fall sein. Bleiben aber bei *e* die Molecüle ungeordnet, so wird die dahin gelangende Welle molecularer Bewegung gehemmt, und sie wird in demselben Maasse, als sie gehemmt wird, dahin streben, Zersetzungen unter den ordnungslosen Molecülen hervorzurufen. Gerade wie Backsteine, die schief zu einander stehen und unregelmässig gegen einander fallen, ihre Ecken gegenseitig eher beschädigen werden, als wenn die Backsteine symmetrisch aufgestellt sind, so unterwirft auch eine nichtpolare Anordnung der Molecüle letztere viel mehr den zerstörenden Kräften, während sie durch polare Anordnung vor dem Einfluss derselben geschützt sind. Wenn nun Zersetzung bei *e* stattfindet, so wird dadurch ein neuer Betrag von Molecularbewegung freigemacht, so dass also längs der davon abführenden Linie eine verstärkte Welle fortgepflanzt wird. Auf diese Weise wird bei *e* ein Gebilde zu stande kommen, das einigermaassen den Charakter eines Ganglienkörperchens zeigt.

Digitized by Google

Dass das hier dargestellte Gebilde keinem thatsächlich bekannten Organ gleicht, ist allerdings richtig. Die bedeutendste Abweichung von den Thatsachen liegt in der weiten Ausbreitung der Linien zwischen *e* und *C* und man wird daher die Frage erheben: wie kommt es, dass sich ihre Divergenz, welche ein nothwendiger Factor in der Beweisführung zu sein scheint, gerade so abändert, dass sie der wirklich zu beobachtenden Vertheilung entspricht? Ich antworte darauf: obgleich der Process der directen Ausgleichung diese Vertheilung nicht in der erforderlichen Weise abzuändern vermag, wird sie doch durch den Process der indirecten Ausgleichung so abgeändert werden (Principien der Biologie, §. 164). Wenn im Verlauf der Weiterentwicklung die nächstbenachbarten Theile eine verschiedene Ausbildung erlangen, so werden sich auch Fasern, welche die ganze Strecke zwischen *e* und *C* durchziehen, darunter befinden. Ein Individuum, in welchem die Linien, sobald sie den Punkt *e* verlassen, nicht allzu stark divergiren, wird daher einigermaassen im Vortheil sein und allmählich muss durch Überleben des Passendsten ein Typus zu stande kommen, bei welchem diese einst divergirenden Fasern zu einem Bündel zusammengefasst erscheinen, dessen einzelne Theile sich erst von einander lösen, wenn sie bei *C* angekommen sind.

Es lässt sich aber noch ein wichtigerer Einwand erheben. Die von den Ganglienzellen ausgehenden Fortsätze laufen in der Regel nicht als Fasern weiter, welche auf die angedeutete Weise in Muskeln endigen. Die oben dargelegte Hypothese steht in Widerspruch mit den Darstellungen des Biologen. Allein dieser scheinbar schwerwiegende Einwand lässt sich, wie ich glaube, ganz befriedigend beantworten.

§. 229.

Denn es muss noch eine Complication eingeführt werden, die ich bisher der Einfachheit halber bei Seite liess, und diese Complication bedingt eben ein Gebilde, welches mit den Thatsachen übereinstimmt.

In der ganzen bisherigen Schilderung haben wir nur auf die Wirkungen geachtet, welche durch die wiederholte Erregung eines einzigen Tentakels verursacht werden, und das eben beschriebene Nervengebilde konnte denn auch nur in einem Fall von solch' imaginärer Einfachheit auftreten. In Wirklichkeit aber werden die Erregungen von zahlreichen Tentakeln aufgenommen und jeder ent-

Digitized by Google

sendet seine Reizungswelle nach allen Theilen der contractilen Masse *C*. Daraus folgt noch nicht, dass für jeden einzelnen Tentakel eine selbständige Gruppe von Nervenverbindungen gleich der oben dargestellten sich ausbilden muss. Obschon jede zuleitende Faser irgend einen Divergenzpunkt *e* haben muss, so braucht doch nicht von jedem solchen Divergenzpunkt eine besondere Nervenfaser nach jedem der einzelnen Theile von *C* hinzulaufen, die sich gleichzeitig zusammenziehen sollen. Im Gegentheil lässt sich von vornherein annehmen, dass, ebenso wie jede zuleitende Faser einen Divergenzpunkt besitzt, von wo ihre Welle molecularer Bewegung sich erst zu vertheilen beginnt, so auch jede ableitende Faser, welche mit den einzelnen Theilen von *C* communicirt, einen ähnlichen Convergenzpunkt besitzen wird, wo alle Theile der Wellen, welche nach dieser Stelle hinlaufen, sich vereinigen werden. Um die Beschaffenheit der erforderlichen Gebilde klar verständlich zu machen, wollen wir zuerst in schematischer Weise die nothwendigen Verbindungen erläutern.

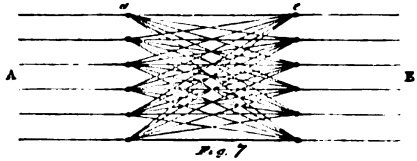


Fig. 7

In Fig. 7 möge *A* ein halbes Dutzend zuleitender Fasern bezeichnen, während die Punkte bei *a* die Divergenzpunkte andeuten sollen, welche in der oben erläuterten Weise entstehen. Wenn nun in den Muskeln, nach welchen hin die Welle sich vertheilt, ein halbes Dutzend contractiler Elemente vereinigt ist, welche alle selbständig versorgt werden müssen, so ist klar, dass statt einer besonderen Faser, die von jedem der Punkte *a* divergirt und nach jedem dieser besonderen contractilen Theile hinläuft, derselbe Zweck erreicht wird, wenn nur ein halbes Dutzend ableitender Fasern *E* vorhanden ist, welche von ebensovielen Punkten *e* ausgehen, die sämmtlich ihre Fasern von allen Punkten *a* empfangen. Eine solche Anordnung wird sogar viel wirksamer sein, da eine Faser, welche eine grössere, aus vielen kleinen Wellen zusammengesetzte Welle fortleitet, mit der Zeit eine grössere Leichtigkeit für die Übertragung von Wellen darbieten wird als andere Fasern, welche nur kleine Wellen für sich fortleiten.

Digitized by Google

Ein noch einfacheres System von Verbindungen wird aber dieselben oder aus dem eben angeführten Grunde sogar noch bessere Dienste leisten. Um jeden der Punkte *a* mit sämmtlichen Punkten *e* in Verbindung zu bringen, brauchen wir nicht auf dem ganzen Wege nach jeder dieser Stellen hin eine besondere Faser. Die in Fig. 8 und in Fig. 9 dargestellten Anordnungen werden hiezu voll-

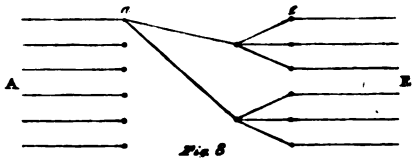


Fig. 8

ständig genügen. Aber auch diese erheblich integrirte Gruppe von Verbindungen braucht nicht für jeden der Punkte *a* durchweg wieder-

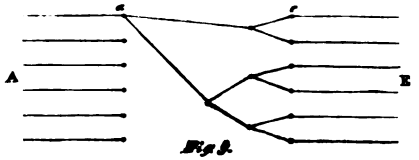


Fig. 9.

holt zu werden. In Fig. 10 ist auch jeder Punkt *a* verbunden mit jedem Punkt *e*, aber durch eine viel geringere Anzahl von Fasern.

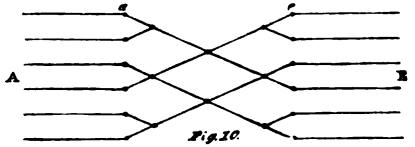


Fig. 10.

Und da die Fasern in diesem System mehr in Gebrauch kommen als in irgendeinem andern, so werden sie auch immer leichter durchgängige Canäle bilden.

Wird eine solche Art des Aufbaues sich von selbst aus der Convergenz und Divergenz von Wellen molecularer Bewegung ergeben, welche den Richtungen des geringsten Widerstandes folgen? Wir dürfen wohl annehmen, dass dies der Fall sein wird. Wenn von einem Tentakel aus durch die zuleitende Faser eine Welle molecularer Bewegung nach einem der Punkte *a* in Fig. 9 gelangt ist und wenn alle Punkte *e* die Anfänge von ableitenden Fasern

Digitized by Google

darstellen, welche sämmtlich in besonderen Abschnitten der contractilen Masse endigen, die durch ihre Zusammenziehung soeben zu einem Ort geworden ist, wo Molecularbewegung absorbirt wurde, und wenn demzufolge zwischen diesem Punkte *a* und allen Punkten *e* moleculare Spannungen auftreten, so wird die Wiederherstellung des Gleichgewichts durch Wellen molecularer Bewegung vor sich gehen, welche eine Strecke weit denselben Weg verfolgen, dann aber sich brechen und zu divergiren beginnen, sobald sie sich den Punkten *e* nähern; die Zahl und Lage der Divergenzpunkte wird natürlich durch die localen Umstände bedingt sein. Wenn ferner von einem anderen der Punkte *a* eine Welle auf gleiche Weise ihren Weg längs gewisser Linien des geringsten Widerstandes nach allen den Punkten *e* hin finden muss, so wird dies in der Weise geschehen, dass sie an irgend einer nahe gelegenen Stelle in denselben Plexus einmündet. Zwischen allen Punkten *a* und allen Punkten *e* wird sich also eine grosse Anzahl von Stellen convergirender und divergirender Communicationen ausbilden, von denen eine jede aus dem oben angeführten Grunde ungeordnete und wenig stabile Molecüle von Nervensubstanz enthalten wird, die sich leicht zersetzen, sobald sie gereizt werden, um sodann die sie reizenden Wellen in vermehrter Stärke weiterzusenden.

Wenn wir uns nun statt der regelmässig angeordneten Linien und Punkte solche in unregelmässiger Anordnung denken und wenn wir statt der sechs zuleitenden und der sechs ableitenden Fasern zwanzig und mehr von jeder Art annehmen (was wir thun müssen, um auch nur den einfachsten wirklich beobachteten Fällen zu entsprechen) und wenn wir in gleichem Maasse den sie verbindenden Plexus complicirter werden lassen, so bekommen wir ein Gebilde,

Fig. 11.

das einem Ganglion ziemlich ähnlich sein wird. Fig. 11 stellt ein solches Gebilde dar. Dass es weniger verwickelt ist als ein eigentliches Ganglion, liess sich von vornherein erwarten. Die Bedingungen, welche eine Protoplasmamasse darbietet, aus der sich ein Ganglion entwickelt hat, werden jedenfalls grosse Unregelmässigkeiten hervorrufen, und es ist nicht schwer einzusehen, dass im

Digitized by Google

Verlauf seiner Entwicklung höchst wahrscheinlich viele Verbindungslinien sich anlegen werden, die dann keine weitere Ausbildung erfahren, weil andere das Übergewicht über sie bekommen haben. Die Übereinstimmung zwischen Folgerung und Beobachtung ist jedoch, wie ich glaube, immerhin so gross, wie man es vernünftiger Weise überhaupt erwarten konnte.

Man möchte vielleicht dagegen einwenden, dass ein wirkliches Ganglion sich von diesem hypothetischen Ganglion in einer viel bedeutsameren Hinsicht unterscheide, darin nämlich, dass es kein bestimmtes Netzwerk darbietet. Das Mikroskop zeigt uns vielmehr eine verworrene Masse von Fasern, Zellen und verzweigten Fortsätzen, die sich nicht zu einem deutlichen Plexus von Verbindungen zusammenordnen. Darauf lässt sich entgegnen, dass, obgleich ich bisher der Klarheit halber diese Gebilde als bestimmt entwickelt dargestellt habe, es doch keineswegs nöthig ist, dass sie in sichtbarer Weise so entwickelt seien. Ein Netzwerk von Linien des geringsten Widerstandes ist das einzige Erforderniss und es lässt sich wohl denken, dass ein solches theilweise sichtbar, theilweise aber auch so wenig ausgebildet sei, dass es nicht sichtbar ist. Diese Einschränkung müssen wir in Erinnerung behalten, da sie auch in den nächsten Capiteln zu berücksichtigen ist.

§. 230.

Bevor ich schliesse, möchte ich noch einen anderen Einwand zu widerlegen suchen. Ein kritischer Leser wird vielleicht die Frage aufwerfen: wie kann ein Zustand molecularer Spannung zwischen zwei durch eine grosse Masse amorpher organischer Substanz getrennten Stellen eine solche Übertragung von molecularer Bewegung längs einer bestimmten Linie verursachen, die sich in der beschriebenen Weise in zahlreiche Canäle spaltet?

Ohne Zweifel lässt sich ein solcher Process unter den Bedingungen, die wir gewöhnlich anzunehmen pflegen, nicht recht vorstellen. Allein diese scheinbare Schwierigkeit verschwindet, wenn wir statt der Bedingungen, zu deren Annahme wir geneigt sind, solche voraussetzen, wie sie thatsächlich vorkommen. Wir verfallen hier von selbst in den Irrthum, dass wir uns denken, diese Thätigkeiten vollzögen sich in Geschöpfen von ansehnlicher Grösse, während die Beobachtung uns mit Bestimmtheit zeigt, dass sie nur in ausserordentlich kleinen Wesen stattfinden. Den Typus des

Digitized by Google

Nervensystems, welcher sich in seiner Einfachheit am meisten dem beschriebenen hypothetischen Zustande annähert, finden wir bei den Bryozoen — Geschöpfen von beinah mikroskopischer Kleinheit. Die ganze Länge eines einzelnen Bryozoons beträgt $^1/_{40}$—$^1/_{20}$ Zoll, und wenn wir die Entfernung von der Basis der Tentakel bis zum nächstgelegenen Muskel auf $^1/_{100}$ Zoll festsetzen, so sind wir jedenfalls noch weit von der Wirklichkeit entfernt. Wo aber die Maasse in solcher Weise ungemein reducirt sind, da werden auch physische Processe von der oben beschriebenen Art verständlich. Die Dicke der Protoplasmaschicht, durch welche hindurch diese Wiederherstellungen des Gleichgewichtes sich vollziehen, stellt sich hienach als ungefähr derjenigen von starkem Papiere gleich heraus und es ist nun nicht mehr schwer, sich die Molecularspannungen und die Übertragung von Molecularbewegung vorzustellen, welche hier auf die beschriebene Weise und mit den daraus erschlossenen Resultaten stattfinden.

Nachdem das beschriebene Gebilde sich einmal in diesem ausserordentlich kleinen Maassstabe entwickelt hat, ist es dann auch später einer Vergrösserung bis zu jedem beliebigen Maasse fähig. Es trägt zur Erhaltung und zum Wachsthum des Individuums bei, es vererbt sich auf die Nachkommenschaft, welche vermöge der daraus entspringenden Vortheile im stande ist, eine noch bedeutendere Grösse zu erreichen, und es wird mit der accumulirten Zunahme an Grösse und Ausbildung auf immer höhere Typen übertragen, welche sich in geeignetere Wohngebiete ausbreiten und vortheilhaftere Lebensweisen annehmen. Und so kann dieses winzige Rudiment im Laufe geologischer Epochen sich zu einem ansehnlichen Nervenapparat entwickeln, der in einem Geschöpf von bedeutender Grösse steckt. So können denn auch durch diese langsame indirecte Methode Linien der Nervenverbindung da zur Ausbildung kommen, wo eine directe Anlage derselben unmöglich erscheinen würde.

Endlich dürfte es wohl angemessen sein, den Leser daran zu erinnern, dass unsere Beweisführung nicht nothwendig zu dem Satze führt, dass das primitive Nervensystem genau auf die hier angegebene Weise entstanden sei. Die Bedeutung unsers Beweises liegt vielmehr darin, dass sich jedenfalls Linien der Entladung herstellen werden zwischen den Stellen, welche häufig berührt werden, bevor eine Zusammenziehung stattfindet, und der Stelle, wo die bedeutendsten und häufigsten Zusammenziehungen vor sich gehen,

Digitized by Google

und das von mir gewählte Beispiel bot sich nur am bequemsten zur Erklärung dar und wird damit noch nicht als der wirkliche Urtypus hingestellt. Mit diesem caveat wollen wir nun von den einfachsten zu complicirteren Fällen übergehen.

IV. Capitel.

Die Entstehung zusammengesetzter Nervensysteme.

§. 231.

Als wir den Beginn der Differenzirung des psychischen vom physischen Leben betrachteten (§. 140), wurde darauf hingewiesen, dass die speciellen Sinnesorgane in Folge localer Abänderungen der Ernährungsvorgänge entstehen, welche durch specielle vom Organismus beantwortete Agentien verursacht wurden. Bei manchen sehr niedrigstehenden Thieren ist der halbdurchsichtige Körper grün, roth oder braun gefärbt und zwar durch zerstreute Körnchen einer dem Farbstoff der Pflanzen ähnlichen Substanz, und die Empfindlichkeit dieser Geschöpfe gegen das Licht beruht ohne Zweifel auf den Assimilationsvorgängen, welche das Licht in dieser Substanz ins Werk setzt. Auch höhere Thiere besitzen gewöhnlich Pigment innerhalb der Zellen und in zerstreuten Körnchen, und obgleich diese nicht auf das oberflächliche Gewebe beschränkt sind, so findet man sie doch hier meist in grösster Anzahl. Natürlich geht die Ernährung der tiefliegenden Pigmentschichten auch ohne Licht vor sich, allein obgleich somit das Licht jedenfalls nicht die einzige und vielleicht überhaupt nicht die wesentliche Ursache der Ernährung des Pigments ist, so liegen doch Thatsachen genug dafür vor, dass es wenigstens *eine* Ursache ist, da eben nahe der Oberfläche liegende Pigmentkörnchen gewöhnlich an Grösse oder Zahl oder in beidem zunehmen, wenn sie dem Licht häufig ausgesetzt sind. Unter allen Umständen dürfen wir wohl behaupten, dass das Licht in gewissen Arten des im thierischen Gewebe entstandenen Pigments ausgeprägte Molecularveränderungen hervorruft.

Das rudimentäre Auge besteht nun auch aus nichts weiter als aus wenigen Pigmentkörnchen unter der äussersten Hautschicht

Digitized by Google

und wir dürfen daher annehmen, dass die Anfänge des Sehvermögens auf nichts anderem beruhen als auf der Reizungswelle, welche eine plötzliche Veränderung im Zustande dieser Pigmentkörnchen durch den Körper verbreitet. Auf welche Weise solche Pigmentkörnchen dann gerade an den Stellen sich concentriren, wo sie am passendsten liegen, brauchen wir hier nicht ausführlich zu erörtern. Unter sonst gleichen Verhältnissen werden sie sich jedenfalls da am lebhaftesten entwickeln, wo das meiste Licht hinfällt und wo in Folge dessen die durch benachbarte Gegenstände hervorgerufenen Änderungen des Lichtes am bedeutendsten sind. Und da nun ein grösserer Haufen von Pigmentkörnchen, wenn er von Licht afficirt wird, eine wirksamere Reizungswelle durch den Körper entsenden wird, so muss die Naturauslese diese Concentration begünstigen — es wird ein Überleben derjenigen Individuen stattfinden, bei denen die Annäherung der Körnchen an einander am grössten ist, was zur Bildung eines intensiv gefärbten Pigmentflecks führen muss.

Indem wir nun das Vorhandensein eines einfachen Nervensystems ungefähr von der Art, wie es im letzten Capitel beschrieben wurde, voraussetzen, wollen wir jetzt zusehen, was geschehen wird, wenn die Anfänge des Sehvermögens dazutreten.

§. 232.

In Fig. 12 möge *f* den Haufen von Pigmentkörnchen bezeichnen, welche das rudimentäre Auge zusammensetzen. Von diesen Pigmentkörnchen werden dann, sobald sie durch Änderungen in der Menge des auf dieselben fallenden Lichtes selbst eine Veränderung erleiden, zahlreiche Reizungswellen in die Masse des Organismus hinein sich ausbreiten. Wohin dieselben immer gelangen mögen, jedenfalls wird sich hinter diesen Pigmentkörnchen bei *g* ein Plexus von Fasern und Ganglienzellen entwickeln. Aus den bereits in §. 229 angeführten Gründen werden sich nämlich die einzelnen Wellen, welche von den einzelnen gereizten Pigmentkörnchen ausgehen und natürlich den Richtungen des geringsten Widerstandes folgen, rasch vereinigen und es wird eine ganze Gruppe von Verbindungspunkten entstehen, welche von unbeständiger Nervensubstanz gebildet werden, von wo aus die gesammte Welle sich dann nach innen wenden wird.

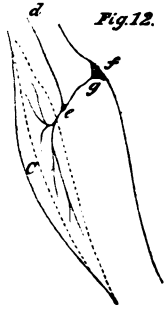


Fig. 12.

Digitized by Google

Welchem Ziele wird sie zustreben? Wie schon früher erwähnt, jedenfalls der Stelle, wo soeben moleculare Bewegung absorbirt wird. Wenn unmittelbar, nachdem Molecularbewegung bei *f* freigemacht wurde, anderseits in dem Muskel *C* Molecularbewegung verbraucht wird, so muss zwischen *f* und *C* eine Molecularspannung eintreten und die Folge davon wird Bewegung längs der Linie des geringsten Widerstandes sein. Welches wird aber diese Linie sein? Es hat sich ja bereits eine Linie leichter Übertragung von den Tastorganen bis zum Muskel längs der Richtung *d* bis *C* gebildet und unter sonst gleichen Verhältnissen wird die Linie des geringsten Widerstandes von *f* nach *C* so verlaufen, dass jener schon vorhandene Canal einen Theil derselben bildet. Es wird sich daher die Tendenz geltend machen, dass die Welle molecularer Bewegung ihren Verlauf von *f* aus durch den darunter liegenden Plexus *g* nach dem schon vorhandenen Ganglion *e* hin nehmen und auf diese Weise allmählich einen Verbindungsnerven herstellen wird.

Welches werden nun die functionellen Wirkungen dieses Vorganges sein? So lange die Nervenverbindung noch unvollkommen ist, muss die Zusammenziehung im Muskel *C* hervorgerufen werden, bevor die in *f* freigemachte Molecularbewegung einen Spannungszustand zwischen *f* und *C* verursachen konnte, und es wird daher ein auf das rudimentäre Auge ausgeübter Eindruck keine Zusammenziehung bedingen. Der einzige Vortheil, den das Thier aus einem solchen Gebilde in diesem Anfangsstadium ziehen kann, scheint darin zu liegen, dass dadurch der Grad der Zusammenziehung, die ohnedies schon begonnen hatte, noch gesteigert wird. Sobald aber der Canal zur Übertragung molecularer Bewegung von *f* nach dem Ganglion *e* hin eine gewisse Durchgängigkeit erlangt, kann die durch einen Eindruck in *f* freigemachte Molecularbewegung, indem sie längs dieses Canales ihren Weg findet, den Muskel erreichen, bevor noch die durch directe Berührung hervorgerufene Molecularbewegung denselben zu erreichen vermag, und eine in Folge dessen eintretende Zusammenziehung des Muskels wird dann also den Körper, die Berührung gleichsam anticipirend, von derselben hinwegziehen — das Geschöpf wird sich zurückziehen, als ob es durch den herannahenden Gegenstand erschreckt worden wäre.

§. 233.

Ein Nervensystem von dem im letzten Capitel beschriebenen Typus oder sogar von etwas complicirterer Ausbildung, wie das

Digitized by Google

eben geschilderte, kann noch nichts weiter als nur die einfachsten Anpassungen bewerkstelligen. Nur ein geringer Umfang des Zusammenhangs im Raum und in der Zeit ist demselben zugänglich. Die Muskelzusammenziehung wird durch eine gewisse Lebhaftigkeit des Eindrucks auf die Tentakel hervorgerufen, gleichgiltig welches die Natur des dieselben berührenden Körpers oder die Richtung sein möge, in welcher derselbe sich bewegt. Ebenso vermag das rudimentäre Auge nichts weiter zu leisten, als den Eindruck, welcher durch eine Veränderung in der Menge des zu ihm gelangenden Lichtes veranlasst wurde, auf den Muskel zu übertragen, gleichviel ob diese Veränderung von einem kleinen in unmittelbarer Nähe befindlichen oder von einem grossen Körper in weiter Entfernung verursacht war und gleichviel ob die Bewegung des betreffenden Körpers unmittelbar zu einem Zusammenstoss zu führen drohte oder nicht. Ein Nervensystem dieser Art kann keine speciellen Anpassungen der inneren Thätigkeiten an specielle Richtungen und Entfernungen der äusseren Objecte zu stande bringen. Überlegen wir uns nun, welche ferneren Complicationen eine solche weitere Anpassung ins Leben rufen könnten.

Eine Vorbedingung liegt jedenfalls darin, dass mehr als nur ein einziger Muskel vorhanden sei, denn sonst kann die Bewegung nur hinsichtlich ihrer Stärke gewisse Abstufungen zeigen. Und ebenso ist dazu mehr als nur eine Stelle selbständiger Reizung erforderlich, weil sonst nicht mehr als nur eine Art des Anstosses zur Zusammenziehung gegeben sein kann. Wenn sämmtliche Tentakel auf gleiche Weise mit demselben Muskel in Verbindung stehen oder wenn der Verbindungscanal, welchen jedes Pigmentkörnchen im Augenfleck mit dem Muskel besitzt, genau demjenigen gleich ist, der jedem anderen zukommt, so können keine qualitativen Unterschiede zwischen den einzelnen Reizen und daher auch keine specialisirten Bewegungen vorkommen. Ein einfaches mit Ortsbewegung ausgestattetes Wesen (das sich natürlich durch Muskeln und nicht durch Wimpern bewegt) erfüllt die geforderten Bedingungen. Nehmen wir ein solches Geschöpf an, das gleich den meisten freibeweglichen Thieren bilateral-symmetrisch gebaut ist — das also zwei rudimentäre Augen und die beiden Muskeln oder Muskelgruppen besitzt, welche die Ortsbewegung solcher Geschöpfe zur nothwendigen Voraussetzung hat. Nehmen wir ferner an, dass in Fig. 13, *a* und *b* die Nervenfäden bezeichnen, welche von den

Digitized by Google

beiden rudimentären Augen nach dem Ganglion *e* verlaufen, und dass durch Vermittlung des letzteren jeder dieser Fäden mit sämmtlichen Fädchen in jedem der beiden Bündel *d* und *f* in Verbindung stehe, die nach den Muskeln *G* und *H* hin verlaufen. Beginnen wir mit dem noch am wenigsten differenzirten Gebilde, so können wir annehmen, dass vermöge des Plexus bei *e* jede zuleitende Faser in gleicher Weise und gleich vollkommen verbunden sei mit jedem Bündel von ableitenden Fasern. Was wird in einem solchen Fall geschehen? Die Reize, welche bei der Fortbewegung des Geschöpfes durch das Wasser fortwährend in die Augenflecken gelangen werden, können nur auf indifferente Weise und gleichmässig durch die beiden motorischen Bündel auf die beiden Muskelgruppen einwirken — die abwechselnden Zusammenziehungen derselben liefern uns geradezu ein Beispiel des Rhythmus, welcher unvermeidlich durch antagonistische Kräfte hervorgerufen wird. Nur eine Specialisirung der Bewegungen kann dabei zu stande kommen. So lange die Veränderungen in den Gesichtsreizen, welche von den Objecten ausgehen, an denen das Geschöpf vorbeischwimmt oder welche an ihm vorbeipassiren, nur mässig sind, werden auch die Muskeln nur zu mittelstarken Zusammenziehungen angeregt werden. Die Annäherung eines grossen Gegenstandes aber, welcher plötzliche und lebhafte Eindrücke auf die rudimentären Augen ausübt, wird plötzliche und starke Entladungen nach den Muskeln hin entsenden und dieselben zu einer kräftigen Zusammenziehung veranlassen, so dass das ganze Thier einen Seitensprung macht — einen Sprung, der, obgleich ganz aufs gerathewohl gemacht, doch in der Regel die Gefahr des Ergriffenwerdens vermindern wird, sofern der herannahende Körper ein gefährlicher Feind ist.

Fig. 13

So sehr sich nun aber auch die Verbindungen der beiden zuleitenden Fasern mit den beiden Bündeln von ableitenden Fasern ursprünglich gleich gewesen sein mögen, es muss doch auf Grund des universalen Gesetzes von der Unbeständigkeit des Gleichartigen schliesslich dazu kommen, dass sie bei einigen oder vielmehr bei den meisten Individuen der Species eine geringe Verschiedenheit zeigen. Die Zellen, die Fortsätze und Fasern des Ganglions *e* mögen sich von Anfang an schon derartig entwickelt haben, dass die Faser *a* in etwas leichterer Verbindung mit dem Bündel *d* als mit dem

Digitized by Google

Bündel *f* steht oder umgekehrt, und die Verbindungen der Faser *b* mögen auf ähnliche Weise von der vollständigen Gleichmässigkeit abweichen. Die Wirkungen auf die gewöhnliche Ortsbewegung und auf die zum Fliehen geeigneten Bewegungen, wie sie eben beschrieben wurden, können nur unbedeutend sein, allein unter gewissen Umständen müssen doch abgeänderte Bewegungen von grosser Wichtigkeit eintreten. Nehmen wir an, dass auf der Seite *A* ein nahe gelegenes kleines Object in dem Augenfleck einen mässigen Reiz hervorrufe und derselbe sich durch die Sehnervenfaser fortpflanze. Wenn nun die Verbindungen dieser Faser mit dem ableitenden Bündel *f* besser sind als seine Verbindungen mit dem ableitenden Bündel *d*, so wird sich der Muskel auf der entgegengesetzten Seite des Körpers stark zusammenziehen und der ganze Körper (vorausgesetzt, dass er sich hin und her zu krümmen pflegt wie der eines Fisches) wird sich von dem Gegenstande hinwegwenden, welcher diesen Eindruck hervorrief. Ist umgekehrt seine Verbindung mit dem Bündel der gleichen Seite vollkommener, so wird sich der Körper nach dem Gegenstande hinwenden. In vielen Fällen nun wird dieser Gegenstand von der Art sein, dass er zur Nahrung dienen kann. Wenn dann diese angeborene Variation in den Nervenverbindungen so beschaffen ist, dass ein mässiger Reiz auf den Augenfleck den Körper von dem diesen Reiz ausübenden Gegenstande sich hinwegwenden lässt, so würde das Individuum durch die Anfänge des Sehvermögens eher verlieren als gewinnen und es müsste in Folge dessen zu Grunde gehen. Eine entgegengesetzte Variation des inneren Baues, die zum entgegengesetzten Effect führt, wird bei jeder Gelegenheit, wo der Gegenstand, gegen den der Körper sich wendet, zur Nahrung dienen kann, offenbar zum Wohlergehen des Individuums beitragen. Jede Entladung, welche auf diese Weise verstärkt in die eine Muskelgruppe gelangt, wird aber auch die relative Durchgängigkeit der einen Gruppe von Canälen gegenüber derjenigen der anderen steigern und so die Einseitigkeit der nächsten Entladung noch vergrössern. Und da, je ausgeprägter diese Tendenz wird, desto entschiedener auch die Wohlfahrt des Individuums gefördert werden muss, so wird das Leben dieses Geschöpfes im Durchschnitt der Fälle länger dauern und die Zahl der von ihm hinterlassenen Nachkommen grösser sein, als dies sonst in dieser Species gewöhnlich ist. Ich brauche kaum hinzuzufügen, dass bei den Nachkommen, welche diese Modification erben, nach-

Digitized by Google

dem sich dieselbe während des ganzen Lebens ihres Erzeugers noch functionell gesteigert hat, dieselben Ursachen nicht blos eine Fortdauer, sondern auch eine fortschreitende Weiterentwicklung derselben sichern werden.

§. 234.

Wir können nun einen Schritt weitergehen. Die Vortheile, welche aus rudimentären Augen wie die oben beschriebenen gezogen werden können, vergrössern sich natürlich, je weiter die Augen sich sei es an Umfang, sei es im inneren Bau entwickeln. Eine grössere lichtempfindliche Fläche wird unter sonst gleichen Umständen das Geschöpf gegen noch kleinere Gegenstände und noch entferntere Eindrücke empfindlich machen und dadurch zu seinem Wohlergehen beitragen, so dass das Überleben des Passendsten auch ein Wachsthum von Augenflecken begünstigen muss, die sich aus zahlreichen lichtempfindlichen Elementen zusammensetzen. Indem diese Vermehrung der empfindlichen Elemente fortschreitet, wird sich auch der unter dem Augenfleck befindliche Ganglienplexus weiter entwickeln und ebenso wird den dasselbe mit dem centralen Ganglion verbindenden Fasern eine gesteigerte Function zufallen. Diese Steigerung der Function kann ihrerseits entweder eine Zunahme in der Dicke dieser Fasern oder in der Anzahl derselben nach sich ziehen. Das eine wird durch Vererbung von functionell erzeugten Abänderungen zu stande kommen, das andere durch Vererbung von zufälligen Variationen, da wir mit ziemlicher Sicherheit annehmen können, dass in einer Gruppe von homologen Theilen gelegentlich ein Element auftritt, welches die normale Zahl übersteigt. Setzen wir nun voraus, dass ein Bündel von Nervenfasern, welche das vergrösserte Auge mit dem centralen Ganglion verbinden, auf diese Weise entstanden ist, so haben wir uns zu fragen, was die Folge davon sein wird. Aus der Unbeständigkeit des Gleichartigen folgt wie schon vorher, dass, so absolut gleich auch die Verbindungen dieser Fasern mit den verschiedenen Theilen des Ganglions ursprünglich gewesen sein mögen, dieselben doch nicht stets gleich bleiben können. Und wie zuvor ist es selbstverständlich, dass, während einzelne Variationen in der Verbindung derselben die Bewegungen des Geschöpfes in günstiger Weise beeinflussen werden, andere einen ungünstigen Einfluss haben müssen.

Welcher Art werden die günstigen Variationen sein? Wenn die durchsichtige Epidermis, welche die nun aus einer ansehnlichen

Digitized by Google

Anzahl von lichtempfindlichen Elementen zusammengesetzte Sehfläche überzieht, durch Überleben des Passendsten jene Convexität erlangt hat, wie man sie gewöhnlich beobachtet, so werden die aufgenommenen Eindrücke nur dann auf den ganzen Flecken von lichtempfindlichen Elementen fallen, wenn die dieselben hervorrufenden Gegenstände diesem Flecken gerade gegenüberliegen: ein weit vorn oder hinten, weit oben oder unten befindliches Object kann nur auf einen Theil des Fleckens ein unbestimmtes Bild entwerfen. Wenn nun die das zuleitende Bündel zusammensetzenden Fasern nicht vollständig gleichmässig vertheilt an sämmtliche Partien des unter dem Flecken von lichtempfindlichen Elementen liegenden Nervenplexus herantreten (und schon einfache Unterschiede der Lage müssen eine gewisse Ungleichheit darin hervorrufen), so wird sich häufig zeigen, dass, wenn eine bestimmte Gruppe dieses Fleckens von empfindlichen Elementen stärker afficirt wird als die übrigen, einzelne Theile des zuleitenden Bündels stärkere Wellen molecularer Reizung übertragen müssen als die andern. In den Fällen jedoch, wo das Muskelsystem, wie im letzten Paragraph angenommen wurde, aus zwei contractilen Massen besteht, welche nur im ganzen zu wirken fähig sind, kann diese gesteigerte Ungleichartigkeit der recipiomotorischen Gebilde noch keine bestimmten Wirkungen hervorrufen. Es ist aber eine inductiv festgestellte Thatsache, dass häufig Abänderungen in der Zahl und Anheftungsweise der Muskelbündel stattfinden; sogar bei einem so specifisch ausgebildeten Typus wie der Mensch sind ja dergleichen Varietäten gar nicht selten. Nehmen wir nun an, dass sich hier die Muskeln einigermaassen in Richtung der Vielgestaltigkeit abgeändert haben, so wird eine fernere Specialisirung der Bewegungen möglich, denn die Entladung, welche in grösserem Umfange durch die einen Fasern des in der Ausbildung begriffenen Sehnerven fortgepflanzt wird als durch andere, kann sich, wenn sie im centralen Ganglion ankommt, nicht genau auf gleiche Weise verbreiten, wie wenn sie durch sämmtliche Fasern in gleichen Beträgen fortgeleitet worden wäre. Wenn somit zwei etwas verschiedene Entladungen, die auch einigermaassen ungleiche Wege durch den Centralplexus von Fasern und Zellen eingeschlagen hatten, in verstärktem Grade durch ein Bündel von ableitenden Fasern weitergehen, so werden sie auch dieses in etwas verschiedener Weise beeinflussen — die einen Fasern des Bündels werden mehr von der einen, die andern mehr von der anderen Entladung auf-

Digitized by Google

nehmen. Sofern denn also die Massen contractiler Substanz, in welchen dieses Bündel von ableitenden Fasern sich verbreitet, überhaupt irgend einer Verschiedenartigkeit in ihrer Wirkung fähig sind, so werden die beiden Entladungen ungleiche Folgen in ihnen hervorrufen und die dadurch erzeugten Bewegungen werden nicht dieselben sein. Nun ist es aber beinah gewiss, dass solche Verschiedenheiten in den erzeugten Bewegungen, welche eben Bezug haben auf die diese speciellen Eindrücke hervorrufenden Objecte, dem Organismus entweder vortheilhaft oder nachtheilig sein werden. Und wie zuvor werden diejenigen Gebilde, welche im Durchschnitt vortheilhaft wirkende Bewegungen hervorrufen, zum längeren Leben des Individuums beitragen — sie werden sich durch ihre wiederholte Thätigkeit während dieses längeren Lebens weiterentwickeln und endlich mit einigen functionell verursachten Verbesserungen auf die Nachkommen übertragen werden.

§. 235.

Es dürfte kaum schwer einzusehen sein, dass dieselben Principien auch im weiteren Geltung behalten und dass das Nervensystem in allen folgenden kleinen Abstufungen ähnlicher Art eine immer weitere Complication erfahren kann. Überblicken wir einmal kurz die Vorgänge, welche wahrscheinlich in einem centralen Ganglion stattfinden werden, das zahlreiche zusammengesetzte Bündel von Nervenfasern aufnimmt und entsendet.

Wie schon aus dem oben Gesagten hervorgeht, werden, wenn zusammengesetzte zuleitende Bündel sich zu Communicationscanälen von den Sinnesorganen aus umgestalten, welche jeweils aus zahlreichen Elementen aufgebaut sind, die von ihnen nach dem centralen Ganglion übergeleiteten Entladungen in ihrer Zusammensetzung sehr verschiedenartig sein und sich durch ihren Plexus hindurch in einzelnen Wellen verbreiten, die auch nicht in zwei Fällen genau gleich sind. Die den Sehnerv bildenden Fasern z. B. empfangen verschiedene Gruppen von Reizen je nach der Grösse, der Form, der Richtung und Entfernung des Objects. Nachdem nun ein bestimmter reflectorischer Zusammenhang zwischen dem von einem gewissen Beutethier in bestimmter Lage gewährten Gesichtseindruck und der zur Ergreifung dieser Beute erforderlichen Muskelanpassung sich ausgebildet hat, wird es demzufolge bald dahin kommen, dass die Erregung der Muskeln zahlreiche andere

Digitized by Google

Erregungen zum Vorläufer haben und von solchen begleitet sein muss. Denn während jene relativen Bewegungen sich vollziehen, die damit endigen, dass die Beute in die Lage gebracht wird, welche die Reflexthätigkeit hervorruft, werden zugleich zahlreiche wechselnde Gruppen von Eindrücken auf die Sehnervenfasern ausgeübt — die einen tragen zu der bevorstehenden Reflexthätigkeit bei, andere zu andern Thätigkeiten. In dem centralen Ganglion aber werden dadurch viele Fasern und Zellen nur theilweise erregt, bevor eine bestimmte Gruppe derselben in so starke Erregung geräth, dass sie die geeignete Entladung nach dem Muskel hin verursacht. Die so entstandenen unvollkommenen Erregungen gehen nun aber keineswegs verloren: sie erregen ihrerseits theilweise sehr viele ableitende Fasern, welche den verschiedensten Bündeln angehören, und versetzen durch Vermittlung derselben die verschiedensten Muskeln in einen Zustand theilweiser Spannung. Hierin liegt denn also eine stets vorhandene Gelegenheit zur weiteren Specialisirung des Zusammenhanges. Stellen wir uns z. B. vor, dass die oben beschriebene Reflexthätigkeit ganz trefflich dem Zweck angepasst sei, ein in besonderer Lage gesehenes specielles Object zu ergreifen, dass aber kein Mittel vorhanden sei, die Reflexthätigkeit so abzuändern, dass dabei auch die Bewegung in Rücksicht gezogen wird, welche das Object hat, wenn es diese Lage erreicht. Was wird dann eintreten? Da sich das Object jener bestimmten Lage von verschiedenen Seiten aus annähern kann, so wird sein Bild über verschiedene Partien der Netzhautelemente hinweggleiten. Indem es dabei die einzelnen Gruppen passirt, erregt es nach einander bestimmte Gruppen von Sehnervenfasern, bestimmte Haufen von Fasern und Zellen im centralen Ganglion und durch sie auch in geringem Grade zahlreiche ableitende Fasern nebst den von ihnen versorgten Muskeln. Die Bewegungen, welche ausgeführt werden, wenn die Reflexthätigkeit eintritt, werden sicherlich durch solche Spannungszustände, die ja im voraus in zahlreichen nicht unmittelbar mitwirkenden Muskeln gesetzt wurden, etwas abgeändert werden. Diese Abänderung kann dahin führen, eine Gegenwirkung gegen die Bewegung zu bilden, welche das Object hatte, als es die Stelle erreichte, wo die Reflexthätigkeit in Gang gesetzt wurde, sie kann aber auch das Gegentheil davon zur Folge haben. Ist nun diese Abänderung, indem sie jene Bewegung zu compensiren trachtet, von Vortheil für den Organismus, so wird sich die Bildung, ver-

Digitized by Google

möge deren sie hervorgerufen wird, weiterentwickeln und es wird wie zuvor eine neue Anpassung von inneren an äussere Beziehungen ins Leben treten.

Bevor wir weitergehen, wollen wir die Thatsache wohl beachten, welche auch für die in vorhergehenden Theilen dieses Werkes gegebenen Erläuterungen sowohl wie für die später aufzustellenden Sätze von Wichtigkeit ist, dass nämlich, wie oben auseinandergesetzt wurde, jede dieser Anpassungen von inneren an äussere Beziehungen, welche schliesslich automatisch werden, zahlreiche Stufen durchläuft, auf denen sie noch nicht völlig automatisch ist. Sie beginnt als schwache Tendenz eines oder mehrerer Eindrücke, gewisse Muskeln stärker zu erregen als die übrigen. Auf dieser Stufe erfolgt die Fortpflanzung des Reizes durch das Hauptnervencentrum langsam, zögernd und unregelmässig. Indem die Sinneseindrücke eine wahrnehmbare Zeit hindurch in dem Nervencentrum verweilen, bevor sie partielle motorische Erregungen hervorrufen, bleiben sie dort als Sinneseindrücke gegenwärtig und stellen dann ein Äquivalent dessen dar, was wir bei höheren Geschöpfen Empfindungen nennen. Ebenso sind die auftauchenden motorischen Erregungen Äquivalente dessen, was in höheren Geschöpfen die Ideen von den auszuführenden Zusammenziehungen sind. Allmählich aber, indem durch Wiederholung im Individuum und durch Aufeinanderfolge zahlreicher Individuen dieser neue Zusammenhang zwischen Eindrücken und Bewegungen bestimmter und die Aufeinanderfolge rascher wird, erfährt jenes Glied in derselben, welches entweder Bewusstsein oder das Homologon des Bewusstseins ist, eine immer weitergehende Verkürzung und der Process geht in die Classe der rein automatischen über.

Digitized by Google

V. Capitel.

Die Entstehung von doppelt-zusammengesetzten Nervensystemen.

§. 236.

Wenn wir es nicht mehr mit Tastnerven zu thun haben, welche von einem Dutzend oder mehr Tentakeln herkommen, sondern bereits mit zahlreichen solchen Nerven, die aus allen möglichen Theilen der Haut stammen — wenn wir uns statt eines einfachen Auges oder eines Auges, welches nur wenige Netzhautelemente enthält, ein Auge vorstellen, dessen Retina aus tausenden von Elementen zusammengesetzt ist, von denen ein jedes seinen besonderen Eindruck zu gewähren vermag — wenn ganze Bündel von zuleitenden Fasern aus complicirten Gehör-, Geschmacks- und Geruchsorganen in Rücksicht gezogen werden müssen — wenn die in stets wechselnder Grösse und Combination durch diese recipiomotorischen Gebilde sich fortpflanzenden Reize in ihren Einwirkungen auf ebenso zusammengesetzte dirigomotorische Gebilde verfolgt werden müssen, so erscheint es in der That sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich, ähnliche Erläuterungen zu geben, wie sie auf den vorhergehenden Blättern versucht worden sind. Allein können wir auch nicht hoffen, die höheren Complicationen der Nervenentwicklung im einzelnen zu erklären, so dürften wir uns doch vielleicht eine gewisse allgemeine Vorstellung von der Art und Weise zu bilden vermögen, wie die soweit verfolgten Vorgänge noch verwickeltere Resultate hervorrufen können. Um die Bildung solcher allgemeiner Vorstellungen zu erleichtern, wird es gut sein, abermals die Eigenthümlichkeiten der Entwicklung, mit denen wir uns bisher beschäftigt haben, ins Auge zu fassen, wobei wir nur einen etwas andern Standpunkt einnehmen, einige der schon erreichten Schlüsse noch besser begründen und andere um eine Stufe weiterführen wollen. Wir werden dann leichter einsehen können, wohin eine weitere Entwicklung in gleicher Richtung uns wahrscheinlicherweise führen wird.

§. 237.

So lange nur ein einzelner zuleitender Nerv und ein einzelner von dem entsprechenden ableitenden Nerven versorgter Muskel vor-

Digitized by Google

handen ist, werden äussere Reize nur eine bestimmte Art der Thätigkeit hervorrufen können, die höchstens dem Grade nach variiren kann. Selbst wenn die epiperipherischen Eindrücke an jeder beliebigen Stelle unter vielen oder an allen diesen Stellen zugleich aufgenommen werden können, wie z. B. an den Enden der Tentakel, so werden doch immer noch, so lange eben der motorische Apparat ganz einfach bleibt, keinerlei Abänderungen in den Anpassungen des Geschöpfes zu stande kommen können, abgesehen etwa von einer grösseren oder geringeren Schnelligkeit und Stärke der verursachten Zusammenziehungen.

Schon eine geringe Veränderung aber, wie eine Spaltung und doppelte Insertion der Muskelbündel, ermöglicht gewisse Unterschiede der Wirkungen, welche als Folge eines Unterschiedes in der Art der Reizung auftreten können. Und erhält das Nervenmuskelsystem eine complicirtere Gestaltung, so wird es möglich, dass zahlreiche verschiedenartige Gruppen von epiperipherischen Eindrücken auch verschiedenartige Combinationen von Muskelthätigkeiten hervorrufen.

Allein diese Zusammensetzung der Reize führt nur unter der Bedingung zu geeigneter Zusammensetzung von Bewegungen, dass die Nervencentren entsprechend höher zusammengesetzt sind. Die erforderliche Zusammensetzung derselben ist im Princip folgende: — Die Verbindungen ihrer Fasern müssen so beschaffen sein, dass, wenn irgend eine Gruppe von äusseren Beziehungen, der die Thätigkeiten angepasst werden müssen, einen Eindruck auf die Sinnesorgane hervorgerufen hat, die besondere Gruppe von dadurch bewirkten Reizungen, indem sie längs verschiedener ableitender Nerven fortgepflanzt wird, sich im centralen Plexus von neuem derartig vertheilt, dass sie beim Wiederaustritt aus demselben sich durch besondere Gruppen von motorischen Fasern in bestimmten Proportionen entleert.

Jede neue Andersvertheilung dieser Art bedingt sodann auch abermalige Neubildungen von Stellen der Convergenz und Divergenz für die Nervenwellen — d. h. neue Ganglienkörperchen. Sobald eine gewisse Gruppe von eintretenden Fasern dem Centrum Nervenwellen zuführt, welche in bestimmten Proportionen zu einander stehen, können die einzelnen Bestandtheile der entsprechenden Gruppe von austretenden Fasern nicht anders im erforderlichen Grade beeinflusst werden, als wenn zwischen den beiden Gruppen eine ge-

Digitized by Google

hörig angepasste Zahl von convergirenden und divergirenden Canälen besteht, welche theilweise wenigstens von allen ähnlichen Bildungen abweichen. Eine allgemeine Ausbreitung der Welle durch den Plexus hindurch könnte nichts weiter verursachen als eine allgemeine Muskelerregung; anderseits aber ist eine specielle Ausbreitung, welche zu Entladungen führen würde, die selbst in ihrer Richtung und in ihrem Betrag ebenfalls speciell wären, unmöglich, so lange nicht ein ganz besonderes Gebilde die Vermittlung übernimmt, das in gleichem Maasse bestimmt entwickelt ist, als die Coordination immer bestimmter wird.

Soweit wir die Sache bisher verfolgt haben, kann keine solche höher specialisirte oder complicirtere Muskelthätigkeit als Folge eines entsprechenden zusammengesetzten Eindruckes auftreten, sofern nicht gewisse günstige Variationen im Bau des Ganglienplexus vorkommen. Schliesslich kommt hier aber noch eine neue Ursache der Entwicklung mit ins Spiel. Wir gelangen zu einem Stadium, wo Anpassungen innerer an äussere Beziehungen nicht blos indirect durch das Überleben der mit günstigen Abänderungen ausgestatteten Individuen hergestellt werden, sondern wo dieselben auch direct durch Vererbung von functionell erworbenen Veränderungen sich entwickeln können. Und die directe Ausbildung derselben tritt in Thätigkeit, sobald nur das Bewusstsein genügend entfaltet ist, um den Zusammenhang zwischen einer Muskelthätigkeit und ihrer unmittelbaren Wirkung zu erkennen, und sobald das betreffende Geschöpf auf diese Weise in den Stand gesetzt ist, geringe Abänderungen in seinen Thätigkeiten vorzunehmen, diese Abänderungen als Gewohnheiten in sich festwurzeln zu lassen und so entsprechende Abänderungen in seinen Nervencentren hervorzurufen.

Um diesen Vorgang wirklich verständlich zu machen, müssen wir noch Folgendes vorausschicken. Während die Nervengebilde eine complicirtere und höher integrirte Bildung erlangen, wird auch das Netzwerk ihrer Verbindungen ein so inniges, dass jede specielle Muskelerregung von einer gewissen allgemeinen Muskelerregung begleitet wird. Ausser der concentrirten Entladung nach bestimmten Muskeln hin pflanzen die Ganglienplexusse unvermeidlich auch eine gewisse diffuse Entladung nach den Muskeln überhaupt fort und diese diffuse Entladung bringt dann sehr wechselnde Resultate in denselben hervor.

Denken wir uns nun, dass irgend ein Geschöpf, indem es seinen

Digitized by Google

Kopf vorstreckt, um eine kaum in seinem Bereich befindliche Beute zu erhaschen, wiederholt erfolglos gewesen ist. Denken wir uns, dass ausser der Gruppe von motorischen Thätigkeiten, welche annähernd einer Ergreifung der Beute in dieser Entfernung angepasst waren, auch eine diffuse Entladung sich bei gewissen Gelegenheiten so durch das Muskelsystem vertheilt habe, dass sie eine schwache Vorwärtsbewegung des ganzen Körpers zur Folge hatte. In diesen Fällen wird kein Misslingen, sondern ein Erfolg eintreten und nach dem Erfolg stellen sich unmittelbar gewisse angenehme Empfindungen nebst einem sie begleitenden starken Erguss von Nervenenergie nach den beim Fressen u. s. w. verwendeten Organen ein. Mit anderen Worten, die Linien der Nervenverbindung, durch welche die diffuse Entladung in diesem Falle sich fortpflanzte, hat einen neuen Ausweg nach gewissen weiten Entladungscanälen geöffnet und in Folge dessen sind sie mit einemmal zu Linien geworden, durch welche eine grosse Menge von Molecularbewegung abgeleitet wird, und damit zu Linien, die auf solche Weise viel leichter durchgängig gemacht werden als zuvor.

Bei der Wiederkehr ähnlicher Umstände werden höchst wahrscheinlich jene Muskelbewegungen, die einen Erfolg nach sich zogen, abermals wiederholt werden: was das erstemal eine zufällige Combination von Bewegungen war, wird nun zu einer Combination, die schon eine erhebliche Wahrscheinlichkeit für sich hat. Denn wenn bei einer solchen späteren Gelegenheit die Gesichtseindrücke das Auftauchen der Tendenz verursacht haben, gewisse annähernd zur Ergreifung des betreffenden Gegenstandes geeignete Handlungen auszuführen, und wenn durch diese auch alle die sensorischen und motorischen Zustände in geringem Grade erregt werden, welche gewöhnlich die Ergreifung der Beute begleiten, so müssen doch wohl unter den einzelnen Gliedern der zusammenhängenden Erregungen auch die Erregungen jener Fasern und Zellen sich finden, durch die bei den früheren Gelegenheiten die diffuse Entladung gerade jene Thätigkeiten hervorrief, welche die Ursache des Erfolges waren. Die Tendenz der diffusen Entladung jedoch, diese Wege einzuschlagen, wird nun unstreitig grösser sein als zuvor und die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreich abgeänderten Handlung ist damit auch bedeutend höher gestiegen als im ersten Fall. Jede fernere Wiederholung derselben wird die neuen Canäle aber immer noch leichter durchgängig machen und die Wahrscheinlichkeit späterer Wieder-

Digitized by Google

holungen vergrössern, bis endlich die Nervenzusammenhänge völlig organisirt sind.

Hier muss ich noch auf eine andere allgemeine Thatsache aufmerksam machen. Wie am Ende des letzten Capitels hervorgehoben wurde, bedingt ein Fortschritt in der Complicirtheit der Nervenorganisation auch eine Zunahme in der Menge der Reizungen, welche nicht unmittelbar Bewegungen verursachen. Ein Geschöpf, in welchem der zusammengesetzte Eindruck, der durch ein besonderes, eine specielle Stellung einnehmendes Object erregt wird, diejenigen Muskelthätigkeiten wachruft, die schliesslich zur Ergreifung des Objectes führen, ist ein Geschöpf, das in Folge dessen fortwährend zugleich andere zusammengesetzte Eindrücke von andere Stellungen einnehmenden Objecten empfängt. Jeder vorübergehende Gegenstand sowohl wie jeder Gegenstand, an dem es selbst vorübergeht, entsendet in seine Nervencentren die verschiedenartigst combinirten Reizungswellen, welche die Fasern und Zellen derselben in stets wechselnden Combinationen durchlaufen und sich, da sie keine speciellen Zusammenhänge mit besonderen motorischen Anpassungen haben, einfach verbreiten ohne irgend eine andere besondere Wirkung als die, dass sie die allgemeine Entladung nach den vegetativen Organen und dem gesammten Muskelsystem vermehren. Dies sind jene Erscheinungen, welche wir, von ihrer subjectiven Seite betrachtet, als Gefühle und Ideen bezeichnen. Und je umfänglicher und verwickelter der centrale Plexus wird, desto vollständiger können sich offenbar auch diese Erscheinungen von den Thätigkeiten ablösen — desto mehr können die durch Dinge und Beziehungen erzeugten Eindrücke durch das ganze Nervensystem hindurch zurückgestrahlt werden — desto eher können ganze Gedankenzüge auftreten.

§. 238.

Nachdem wir dies vorausgeschickt, wollen wir nun versuchen, uns klar zu machen, auf welche Weise die zusammengesetzte Coordinirung in die doppelt-zusammengesetzte Coordinirung übergeht. Zwischen beiden besteht ein weiter Gegensatz und wir werden ausser den schon früher (§. 22) angeführten Gründen noch mehrere andere finden, welche uns dazu berechtigen, die Function der doppelt-zusammengesetzten Coordinirung den höchsten Nervencentren zuzuschreiben.

Fig. 14 möge in schematischer Weise das nun schon ziemlich hochentwickelte Hauptnervencentrum darstellen, nach welchem zu-

Digitized by Google

leitende Fasern alle Arten von epiperipherischen Gefühlen bringen und von welchem aus ableitende Fasern solche Reize nach den Muskeln fortpflanzen, die dort in passender Weise combinirte Zusammenziehungen derselben verursachen. Und denken wir uns ferner, dass, während andere Theile desselben die Aufgabe der Coordinirung jener epiperipherischen Gefühle übernehmen, welche am wenigsten beziehlich sind, der Theil *A* nur die am meisten beziehlichen Gefühle mit einander und mit den entsprechenden Bewegungen coordinire. Oder um mich genauer auszudrücken: nehmen wir an, dass *A* derjenige Theil des centralen Plexus sei, wo die zusammengesetzten Gesichtseindrücke verbunden mit den zusammengesetzten Eindrücken von den Augenmuskeln in angepasste Beziehungen zu jenen combinirten Muskelgefühlen und den sie begleitenden Tastgefühlen gebracht werden, welche durch die Thätigkeiten der Gliedmaassen unter Führung der Augen bedingt sind. Dann wird

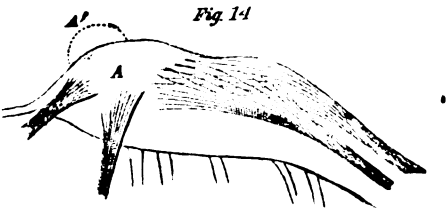


Fig. 14

dieser Theil sich dadurch auszeichnen, dass ihm die verwickeltsten Gruppen von Gefühlen in stets wechselnden Proportionen durch zahlreiche Fasern zugeführt werden, während von ihm selbst wieder durch zahlreiche Fasern in stets wechselnden Proportionen die complicirtesten motorischen Impulse ausgehen. Demgemäss muss jede specielle Anpassung der Muskelbewegungen an die Gesichtseindrücke in diesem Theile ihren coordinirenden Plexus von convergirenden und divergirenden Fasern mit jedesmaligen Vereinigungspunkten haben — einen Plexus also, der zwar zahlreiche Elemente mit andern Plexussen gemeinsam hat, welche andere Coordinirungen ausführen, dem aber auch gewisse Elemente eigenthümlich sein müssen. Daraus geht hervor, dass in demselben Maasse, als diese speciellen Anpassungen zahlreicher werden, auch eine immer weitergehende Vermehrung der einem jeden eigenthümlichen Elemente stattfinden muss. Wenn also nun eine einzelne Gruppe dieser coordinirenden Plexusse eine verhältnissmässig bedeutende Entwicklung erreicht,

Digitized by Google

um dem relativ unermesslichen Bereich für neue Anpassungen zu entsprechen, welche gewisse Verhältnisse der Umgebung darbieten, so dürfen wir erwarten, dass ein Theil dieser Gegend *A* einen Vorsprung bilden wird, wie bei *A'*. Und wenn diese zahlreichen neuen coordinirenden Plexusse mit der Zunahme ihrer Zahl zugleich immer verwickelter werden und eine Anhäufung ohne Grenzen gestatten, so ist ein ferneres Wachsthum dieser Hervorragung zu erwarten. Wir werden bald sehen, inwiefern diese Voraussetzungen und Schlüsse von den Thatsachen bestätigt werden.

§. 239.

Gesichtseindrücke und deren Begleiterscheinungen werden mit Muskelthätigkeiten und deren Begleiterscheinungen auf zweierlei Weise coordinirt — theils direct, theils indirect. Die directen Coordinirungen umfassen alle diejenigen, welche für ein Geschöpf möglich sind, während dasselbe nur die relativen Lagen seiner eigenen Theile verändert, ohne seine Stelle im Raum zu verändern. Die indirecten Coordinirungen umfassen alle diejenigen, welche nur durch Veränderungen seiner Lage im Raum, ausser den Veränderungen der relativen Lagen seiner Theile, möglich sind. Stellen wir zunächst diese beiden Arten einander gegenüber.

Ohne mich von der Stelle, wo ich im Augenblick stehe, zu entfernen, kann ich alle Dinge, welche in den Bereich meiner Hände fallen, sehr eingehend untersuchen, und die combinirten Gruppen von Gefühlen, die ich dabei empfange, haben einen gewissen auszeichnenden Charakter von grosser Bedeutung. Ich kann von jedem dieser Dinge *gleichzeitig* vier Gruppen von Empfindungen bekommen — zunächst jene, welche sie meinen Netzhäuten darbieten; dann diejenigen, welche aus den speciell angepassten Muskeln meiner Augen und des Kopfes stammen; ferner die, welche aus den Muskeln des Armes und der Hand kommen, mittels deren ich dieselben ergreife, und endlich diejenigen, welche mir die Berührung derselben mit der Haut meiner Finger bietet. Die ganze Classe der Coordinirungen, welche diesen wichtigen Charakter gemeinsam haben, zerfällt in zwei Gattungen.

Die eine umfassende Gattung von vierfach gehäuften Empfindungen erlange ich durch Untersuchung der Oberflächen meines Körpers und meiner Gliedmaassen. Ich kann meine Augen so richten, dass ich meine Hände beobachte, während sie sich über meinen

Digitized by Google

Fuss hinbewegen. Ich kann die eine Hand dazu verwenden, die andere Hand und den Arm mit dem Tastgefühl zu untersuchen, und ich vermag die Bewegungen, welche ich ausführe, sowohl mit meinen Augen zu beobachten als mit meinen Muskeln zu fühlen. Das auszeichnende Merkmal der vierfach gehäuften Empfindungen dieser Gattung besteht also darin, dass jede derselben zweierlei Gruppen von Tastempfindungen enthält: die eine Gruppe entspringt aus den berührten, die andere aus den diese berührenden Theilen. In der That könnten wir eigentlich sagen, dass sie sich somit als fünffach gehäufte Empfindungen unterscheiden.

Eine viel umfassendere Gattung von Empfindungen, welche sich dadurch auszeichnen, dass sie jeweils nur eine einzige Tastgruppe enthalten, bekomme ich von allen den Gegenständen, die in einem Umkreis von ungefähr drei Fuss zu beiden Seiten und vor mir sowie über und unter mir zu finden sind. Ich kann mich herabbeugen, um einen Gegenstand zu berühren, der in der Nähe meines Fusses liegt, und sehe dabei, dass ich ihn berühre. Ohne meine Stelle zu verändern, kann ich nach einander meine Hand erheben, um meinen Hut abzunehmen, den Griff des Regenschirmes ergreifen, die Lehne eines Stuhles berühren und einen Brief aufnehmen, der für mich daliegt. Jede dieser Thätigkeiten gewährt mir eine specielle Gruppe von Eindrücken der Farbe und Form, eine specielle Gruppe von Muskelgefühlen aus den Muskeln der Augen und des Kopfes, eine specielle Gruppe aus den Muskeln des Armes und der Hand und eine specielle Gruppe aus der Haut der Finger, und die Ausführung eines jeden Actes bedingt eine specielle Coordinirung dieser speciellen Gruppen.

Somit bietet mir derjenige Theil des Raumes, welcher von meinem Körper und den diesen unmittelbar umgebenden Dingen eingenommen wird, zahlreiche zusammengesetzte Haufen von Empfindungen, welche sämmtlich die Eigenthümlichkeit besitzen, dass ihre Componenten im Bewusstsein coexistiren können. Innerhalb dieses Umkreises sind die Bedingungen derart, dass ein Gegenstand, welcher mir Gruppen von Gefühlen durch das Auge und durch die Augenmuskeln gewährt, auf einfache Weise, indem ich eine gewisse Reihe von Muskelgefühlen durchmache, in solche Beziehung zu mir gebracht werden kann, dass er mir nun auch eine Gruppe von Tastgefühlen verbunden mit einer Gruppe von Muskelspannungsgefühlen darbietet; und diese neuen Gruppen können im

Digitized by Google

Bewusstsein in unmittelbare Nebeneinanderlagerung mit den erstgenannten Gruppen gebracht werden, ohne dass diese ersteren Gruppen irgendwie verändert zu werden brauchten.

Diese unermesslich grosse Classe von Coordinirungen ist natürlich nicht absolut scharf abgegrenzt gegen die noch viel unermesslichere Classe, zu der wir unmittelbar übergehen wollen: es gibt ein Grenzgebiet, welches beiden gemeinsam ist. So lange ich meine Füsse und meinen Körper vollständig ruhig halte, ist allerdings dem Bereich meiner Hände und daher auch dem Umkreis, innerhalb dessen die Objecte mir gehäufte und auf die beschriebene Weise coordinirte Gefühle darbieten können, eine bestimmte Grenze gezogen. Allein indem ich mich nach vorn oder nach der einen Seite beuge und noch mehr indem ich den einen Fuss vorsetze, während der andere in Ruhe bleibt, vermag ich noch andere Objecte zu erreichen, so dass mir dieselben nun combinirte Gruppen von Gefühlen darbieten, welche den vorher erwähnten im höchsten Grade ähnlich sind. Sie sind denselben jedoch nicht vollständig gleich. denn jedes derselben enthält noch gewisse neue Elemente — diejenigen Gefühle nämlich, welche die theilweise Ortsveränderung begleiten. Diese Gefühle stellen also gewissermaassen eine Gruppe von Zwischengliedern dar, durch welche die Gesichtsgruppe und ihre Begleiterscheinungen in eine Beziehung der Gleichzeitigkeit mit der Tastgruppe und ihren Begleiterscheinungen gebracht werden. Sie werden zu immer wichtigeren Elementen in der ganzen Gruppe, je schwieriger es wird, die Objecte zu erreichen, ohne sich von der Stelle zu bewegen. Allein während sie auf diese Weise die Scheidung zwischen den relativ einfachen und directen Coordinirungen, die oben beschrieben wurden, und den gleich zu besprechenden relativ complicirten und indirecten Coordinirungen etwas verwischen, vermögen sie doch den allgemeinen Gegensatz nicht aufzuheben.

Denn wir haben nun zu erwägen, dass ausser den Objecten, die ich sehe und leicht erreichen kann, und ausser denjenigen, die ich sehe und durch ein Vorbeugen oder durch Vorsetzen eines Fusses in meinen Bereich zu bringen vermag, noch unverhältnissmässig viel zahlreichere Objecte vorhanden sind, die ich sehe, aber nicht ohne kürzere oder längere Ortsbewegung zu erreichen im stande bin. Während ich stehen bleibe, wo ich im Augenblick bin, kann ich das an der gegenüberliegenden Wand hängende Gemälde durch keinerlei Thätigkeit von mir aus dazu bringen, dass es mir Tast-

Digitized by Google

eindrücke gewährt: ich strecke meine Hand dagegen aus, ich beuge meinen Körper in derselben Richtung, ich setze meinen Fuss vor, jedoch alles umsonst. Um dasselbe zu berühren, muss ich mehrere Schritte machen und dabei alle die successiven Gruppen von Muskelgefühlen in meinen Beinen und von Tastgefühlen in meinen Fusssohlen durchlaufen. Somit liegen jenseits des kleinen Raumes, der meinen Körper unmittelbar umgibt, successive concentrische Abschnitte des Raumes, welche zahlreiche Objecte enthalten, die, nachdem ich sie gesehen, erst dann durch den Tastsinn geprüft werden können, wenn gewisse Bewegungen ausgeführt worden sind, durch Gehen oder Laufen oder Springen, durch Emporklettern oder Hinabsteigen; und die sie begleitenden Gefühle variiren stets entsprechend der Richtung und der Entfernung. Offenbar haben wir hier eine Classe von Coordinirungen vor uns, welche weit grösser ist an Zahl als die ersterwähnte, und wahrscheinlich werden innerhalb dieser Classe selbst die Coordinirungen immer zahlreicher und immer complicirter, je mehr die Entfernung zunimmt.

Allein es kommt noch weiteres hinzu. Coordinirungen dieser höheren Classe unterscheiden sich von denen der niederen Classe nicht blos dadurch, dass sie Gruppen von Locomotionsgefühlen enthalten, welche sich der Gesichtsgruppe nebst der Tastgruppe anschliessen: sie kennzeichnen sich auch noch durch ein anderes höchst wesentliches Merkmal. Denn die ursprüngliche Gesichtsgruppe wird hier niemals in directe Beziehung zu der Tastgruppe gebracht. Das, was hier in directe Beziehung zu der Tastgruppe gebracht werden kann, ist eine ganz andere Gesichtsgruppe (sie ist stets grösser und weicht in der Form stets etwas ab), welche an Stelle der ursprünglichen Gruppe getreten ist. Erläutern wir dies durch Symbole: wenn wir die Gruppe von Gefühlen, welche durch ein entferntes Object unsern Augen und unsern Augenmuskeln dargeboten wird, mit A bezeichnen, so muss, bevor die Gruppen von Gefühlen, welche das betreffende Object den Fingern und den Armmuskeln geben wird, empfunden werden können, A eine ganze Reihe von Umformungen A, A, A, A durchlaufen. Die ursprüngliche Gesichtsgruppe wird mit der entsprechenden Tastgruppe coordinirt nur durch Vermittlung einer Reihe von Gesichtsgruppen, welche eine gewisse Abhängigkeit von der Reihe der Locomotionsgruppen besitzen.

Endlich noch eins. Gleiche Veränderungen sind auch in den Gesichtsgruppen vor sich gegangen, welche durch andere innerhalb

Digitized by Google

unseres Gesichtskreises liegende Objecte hervorgerufen wurden. Auch diese haben eine Vergrösserung und eine Änderung in den Beziehungen ihrer Theile erlitten und viele sind seitwärts aus dem Gesichtskreis entschwunden. Eine einzige dieser Anpassungen also, bei denen unsere Augen die Gliedmaassen leiten, um gewisse in der Entfernung befindliche Dinge mit den Händen zu ergreifen, setzt demnach Coordinirungen nicht blos von grosser Complicirtheit im Vergleich zu denen voraus, welche zur Untersuchung der in nächster Nähe befindlichen Dinge mit den Händen erforderlich sind, sondern auch Coordinirungen, die noch viel complicirter werden durch Einführung neuer und auf ganz neue Weise combinirter Elemente.

§. 240.

Fragen wir uns nun, auf welche Weise solche höhere Coordinirungen sich aus niederen hervorentwickeln und wie der Bau des Nervensystems in der Weise fortschreitend complicirter wird, dass es dieselben auszuführen vermag, so haben wir uns vor allem der Grundthatsache zu erinnern, dass solche höhere Coordinirungen durch Einschiebung neuer gehäufter Zustände zwischen die ursprünglichen gehäuften Zustände bewirkt werden. Es ist daher zu erwarten, dass auch der Nervenapparat, welcher dieselben ausführt, solche eingeschobene Plexusse von Fasern und Zellen zeigen wird.

Wenn wir annehmen, dass *a* in Fig. 15 die Stelle bezeichne, wohin die von einem innerhalb des Bereiches unserer Hände liegenden und gesehenen Objecte stammenden gehäuften Empfindungen durch zahlreiche Fasern hingeleitet werden; wenn in *b* die Wurzeln der Fasern liegen, welche zusammenwirken, sobald dieses Object ergriffen wird, und wenn zwischen *a* und *b* sich die coordinirenden Plexusse befinden, durch welche die zusammengesetzten sensorischen Erregungen zu jenen zusammengesetzten motorischen Erregungen führen, welche eine Ergreifung des Objectes verursachen, selbst wenn dasselbe nicht blos in einer bestimmten Stellung, sondern auch in den verschiedenen Stellungen sich befindet, die es innerhalb unseres Bereichs einnehmen kann — was wird dann geschehen, wenn wir erst einige Schritte machen müssen, bevor auf den Gesichtseindruck die Ergreifung folgt? Die recipiomotorischen und die dirigomotorischen Veränderungen, welche während dieser Locomotionsacte ausgeführt werden, bedingen verschiedene zusammen-

Digitized by Google

gesetzte Coordinirungen mit ihren entsprechenden Plexussen. Welche Gruppen von Plexussen immer nach einander so erregt werden mögen, dass die Fasern in *b* schliesslich in der zur Ergreifung erforderlichen Weise beeinflusst werden, jedenfalls muss die Folge die sein, dass diese Gruppen von Plexussen ein Netzwerk von Linien des geringsten Widerstandes darbieten. Denn wie in §. 237 gezeigt wurde, haben Muskelcoordinirungen, die ihren Zweck nicht erreichen, unter sonst gleichen Verhältnissen eine geringere Tendenz, wiederholt zu werden, wenn dieselben Bedingungen wiederkehren, als jene, welche von Erfolg begleitet waren, weil eben die letzteren neue

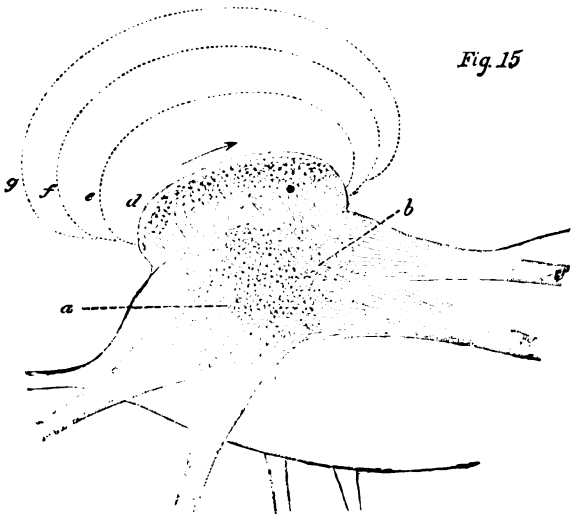


Fig. 15

Entladungslinien eröffnen, welche einen bedeutenden Betrag an Molecularbewegung ableiten. Zwischen *a* und *b* werden sich daher eingeschobene Gruppen von Plexussen ausbilden, welche die successiven Locomotionen und die sie begleitenden Gesichtseindrücke coordiniren werden, die zwischen dem Aufnehmen des ursprünglichen Gesichtseindruckes und der Ausführung der schliesslichen Ergreifung liegen. Diese Gruppen von Plexussen müssen aber sehr zahlreich sein. Denken wir uns, das Object liege nur einen Schritt ausserhalb unseres Bereichs, so kann es schon die verschiedenartigsten Stellungen in der Höhe oder in der Tiefe, auf der rechten oder linken Seite einnehmen, und der für jede Stellung erforderliche coordi-

Digitized by Google

nirende Plexus muss, ob er gleich sehr vieles mit jenen für die nächstbenachbarten Stellungen gemeinsam hat, doch immerhin etwas Abweichendes besitzen. Allein der Raum zwischen *a* und *a'* wird bereits von den Plexussen eingenommen, welche die directen Coordinirungen bewirken. Somit müssen sich die eingeschobenen Plexusse, welche diese indirecten Coordinirungen bewirken sollen, von aussen auflagern, wie z. B. bei *d*, und die coordinirenden Entladungen müssen ihren Verlauf der Peripherie entlang nehmen, wie dies der Pfeil andeutet.

Da nun jede solche Stellung vermöge bestimmter Gesichts- und Muskelcoordinirungen erreicht wird, die innerhalb enger Grenzen für alle Glieder einer Species dieselben sind, so folgt daraus, dass schliesslich in der betreffenden Species eine organisirte Gruppe von Zusammenhängen sich entwickeln wird von der Art, dass der von einem Object in jener Stellung erzeugte Gesichtseindruck und die Muskelthätigkeiten, durch welche dasselbe ergriffen werden kann, in bestimmte Correlation treten. Ganz allmählich können auf diese Weise die immer weitere und weitere Raumgebiete einnehmenden Stellungen gewissermaassen in das geistige Besitzthum aufgenommen werden, während zugleich eine begleitende Vergrösserung des höheren coordinirenden Centrums stattfindet durch Einschiebung neuer coordinirender Plexusse an der Peripherie desselben, wie dies in *e*, *f*, *g* angedeutet ist.

§. 241.

Es bleibt uns aber noch eine weitere Erläuterung übrig. Damit der Leser der Darstellung dieser doppelt-zusammengesetzten Coordinirung leichter folgen könne, habe ich dieselbe bisher so behandelt, als ob die hiebei in Betracht kommenden beziehlichen Elemente alle von einer Classe wären. In Wirklichkeit aber gibt es zwei verschiedene Classen derselben, welche auch verschiedene Coordinirungscentren erfordern.

So lange die Gesichts-, die Muskel- und die Tasteindrücke, welche zu coordiniren sind, sich ausschliesslich auf innerhalb unsers Bereiches befindliche Objecte erstrecken, sind die Beziehungen der Aufeinanderfolge und die Beziehungen der Gleichzeitigkeit nicht scharf von einander geschieden. Allerdings muss, wenn irgend etwas innerhalb dieses Bereiches uns seine Gesichtseindrücke dargeboten hat, eine gewisse Reihe von Muskelzuständen durchlaufen werden, bevor es

Digitized by Google

seine Tasteindrücke gewährt. Sind aber diese aufgenommen worden, so existiren die erst empfangenen Gesichtseindrücke und die nachher gewonnenen Tasteindrücke neben einander — ich kann fortwährend und gleichzeitig das Ding betrachten und es in der Hand haben. Überdies ist zu bemerken, dass in allen diesen Fällen die Reihenfolge der Gesichtseindrücke und der Tasteindrücke im Bewusstsein beliebig umgekehrt werden kann — ich kann das Ding auch zuerst betasten und es nachher ansehen. Gehen wir nun aber von diesen zusammengesetzten zu den doppelt-zusammengesetzten Coordinirungen über, so werden die Elemente der Reihenfolge zu einer Sache von nicht geringerer Wichtigkeit als die Elemente der Gleichzeitigkeit. Die der Reihe nach durchlaufenen Zustände können nicht mehr einfach aus der Gruppe weggelassen werden und die Reihenfolge vom Gesichts- zum Tasteindruck lässt sich unter keinen Umständen mehr umdrehen. Mit anderen Worten, die Zeitbeziehungen und die Raumbeziehungen sind deutlich von einander differenzirt. Dies erfordert jedoch eine genauere Erläuterung.

Wenn ich gegen ein Object hingehe, so werden durch die von mir ausgeführten Schritte successive Gruppen von Muskel- und Tastgefühlen bedingt; in Begleitung derselben tritt eine Reihe von allmählich sich vergrössernden und auch anderweitig sich verändernden Gesichtseindrücken von seiten des Objectes hinzu, dem ich mich annähere; und noch zahlreichere und verwickeltere reihenweise Veränderungen erzeugen in meinen Augen die benachbarten Objecte. Alle diese Folgen müssen, wenn ich meine Augen offen halte, und einige derselben sogar, wenn ich meine Augen schliesse, durchlaufen werden, bevor ich die von dem Object zu empfangenden Tastempfindungen wirklich fühlen kann. Der Gesichtseindruck, welchen das Object auf mich machte, bevor ich mich gegen dasselbe hinbewegte, kann mit diesem Tasteindruck nur durch Vermittlung zahlreicher reihenweiser Zustände in Beziehung gebracht werden, und diese bilden nicht allein eine unentbehrliche Kette, durch welche die Anfangs- und die Endgruppe dieser Zustände mit einander verbunden werden, sondern sie bilden zugleich eine Kette, in welcher kein einziges Glied aus seiner Stelle entfernt werden darf — ihre Reihenfolge ist unveränderlich.

Hier sehen wir denn also Coordinirungen im Raum und Coordinirungen in der Zeit sich vereinigen, um die gesammte Coordinirung herzustellen. Bevor irgend ein Schritt gegen das Object hin gethan

Digitized by Google

wird, stehen die von ihm und allen in der Umgebung befindlichen Dingen ausgeübten Eindrücke in einem Plexus von Beziehungen der Gleichzeitigkeit zu einander. Jeder Schritt aber bedingt Muskel- und Tastfolgen, welche von zahlreichen Gesichtsfolgen begleitet werden, und der Schritt endigt damit, dass er mir einen modificirten Plexus von Gleichzeitigkeiten darbietet. Die beiden Gruppen von Beziehungen sind daher Correlativerscheinungen und dienen dazu, einander gegenseitig zu erklären. Ohne ein Mittel, die Reihe von Bewegungen, welche ich, um das Object zu erreichen, durchlaufen muss, gewissermaassen aufzuzeichnen, könnte kein Bewusstsein von seiner Entfernung zu stande kommen. Ohne Bewusstsein von seiner Entfernung könnten aber auch die erfahrenen Muskelgefühle nicht die Bedeutung im Denken erlangen, dass sie Äquivalente bestimmter durchlaufener Räume darstellten.

Allein die Differenzirung dieser beiden grossen Classen von Beziehungen bedingt zugleich eine Differenzirung der coordinirenden Centren. Welche Form diese Differenzirung bei niederen Typen der Thiere annimmt, brauchen wir hier nicht zu untersuchen. Bei den höchsten Thieren im Wirbelthiertypus jedoch ist, wie schon früher angedeutet wurde, mit gutem Grund anzunehmen, dass das Kleinhirn das Organ der doppelt-zusammengesetzten Coordinirung im Raum, das Grosshirn aber das Organ der doppelt-zusammengesetzten Coordinirung in der Zeit ist. Den schon früher angegebenen Gründen für diese Folgerung kann ich hier noch einige weitere beifügen. Dahin gehört z. B. der Umstand, dass diese beiden obersten Nervencentren gestielte Massen sind, welche aus dem erweiterten und differenzirten Vorderende des Rückenmarks hervorwachsen, ganz so wie wir erwarten durften, dass die Centren der doppelt-zusammengesetzten Coordinirung aus dem Centrum der einfach-zusammengesetzten Coordinirung hervorwachsen müssten. — Ferner zeigen sie auch stets ein allgemeines Wechselverhältniss in ihrer Ausbildung. Von den Fischen an aufwärts erfolgt ihre Entwicklung, wenn auch nicht ganz genau gleichen Schrittes, so doch ungefähr in proportionalem Verhältniss. Dies war gleichfalls vorauszusehen, indem die weitere Entwicklung der Sinnesorgane und der Gliedmaassen, in deren Begleitung sie selbst auftritt, eine gleichzeitige Vermehrung der Erfahrungen von Zeit- und Raumbeziehungen bedingt. Nähern wir uns den höchsten Wirbelthiertypen, so entwickelt sich das Grosshirn in stärkerem Maasse als das Kleinhirn

Digitized by Google

— eine Thatsache, die uns gleichfalls nicht überraschen wird. Denn bei den einfachen Wirbelthieren können nur jene Zeitbeziehungen wahrgenommen werden, welche zugleich mit entsprechenden Raumbeziehungen durch Ortsbewegungen enthüllt werden. Bei den höher entwickelten Wirbelthieren dagegen, deren auf diese Weise erlangte organisirte Erfahrungen von Zeitbeziehungen ein Maass der Zeitdauer von ansehnlicher Länge darbieten, werden noch viele andere Classen von Folgen erkennbar und das Nervencentrum, in welchem die Zeitbeziehungen sich coordiniren, erlangt auf diese Weise gewisse ihm eigenthümliche Functionen.

Die Zusammensetzung dieser beiden grossen Centren stimmt gleichfalls durchaus mit der Hypothese überein. Der in §. 240 besprochene Vorgang bedingt, dass sich ein Centrum der doppeltzusammengesetzten Coordinirung durch Einschiebung und Übereinanderlagerung von Plexussen in mehrfachen Schichten ausbilde, indem jede neu hinzutretende Schicht an der Peripherie der Masse dazu dient, die darunterliegenden coordinirenden Plexusse abermals zu coordiniren. Die verschiedenen Lagen von Zellen und Fasern, welche das Kleinhirn und das Grosshirn aufweisen, scheinen nun in der That wohl geeignet, um Einrichtungen dieser Art darzustellen.

Aber auch in der feineren Structur zeigt sich wieder, dass das Kleinhirn regelmässiger gebaut ist als das Grosshirn, und dies entspricht ebenfalls der verhältnissmässig grösseren Gleichartigkeit seiner Functionen. Schon von Anfang an muss sich ein gewisser Unterschied dieser Art auszubilden streben. Die Erfahrungen, welche die Beziehungen der Coexistenz im Raume liefern, haben grosse Ähnlichkeit mit einander, und obgleich diejenigen, welche ein Bewusstsein von immer weiter entfernten Räumen gewähren, selbst immer complicirter werden, so nimmt doch diese Complicirtheit nur auf einfache, gleichsam systematische Weise zu. Wenn nun alle Bewegungen stets mit derselben Geschwindigkeit stattfänden, so würden die bei der Ortsbewegung sich enthüllenden Zeitbeziehungen ebenso gleichförmig sein wie die Raumbeziehungen und das Nervencentrum, welches die Thätigkeiten mit jenen coordinirt, könnte einen ebenso gleichartigen Bau zeigen. Da aber die Bewegungen hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit ausserordentlich veränderlich sind, nicht blos je nach den verschiedenen Gelegenheiten, sondern auch je nach den einzelnen in Frage kommenden Muskeln, ja sogar je

Digitized by Google

nach der Thätigkeit desselben Muskels während verschiedener Stadien einer einzigen Zusammenziehung, so liegt darin eine Ursache der Ungleichartigkeit in der Coordinirung der Zeitbeziehungen, welche, wie wir erwarten dürfen, auch in einer gewissen Ungleichartigkeit der sie ausführenden Nervenplexusse zum Ausdruck kommen muss. Noch auffallender ist eine solche Ungleichartigkeit voraussichtlich da zu finden, wo wir zu Zeitbeziehungen einer höheren Ordnung übergehen. Die Folgen, welche wahrnehmbar werden, sobald der Verstand eine höhere Stufe erreicht, sind Folgen von sehr zahlreichen verschiedenen Classen und von sehr wechselnder Länge und finden zwischen Elementen von sehr verschiedenartiger Complicirtheit statt. Man bedenke nur z. B. den Gegensatz zwischen der Aufeinanderfolge der Töne beim Sprechen und der Aufeinanderfolge der Jahreszeiten. Wenn wir die zahllose Menge dieser zwischen allen möglichen Arten von Dingen stattfindenden Zeitbeziehungen betrachten, welche in ihrer Dauer unendlich verschieden sind und zahllose Grade der Ungleichartigkeit zeigen, so werden wir nicht überrascht sein, zu finden, dass das Organ der doppeltzusammengesetzten Coordinirung in der Zeit in seinen verschiedenen Regionen ausgeprägte Ungleichartigkeiten der feineren Structur darbietet.

§. 242.

Ich brauche wohl diese Synthese nicht noch weiter zu complíciren, indem ich auch jene Thätigkeiten mit in Betracht ziehe, in welchen der Geruch, der Geschmack, das Gehör u. s. w. eine Rolle spielen. Schon indem wir uns eine allgemeine Vorstellung von dem Process der Nervenentwicklung in seinen höheren Stadien aufzubauen suchten, habe ich diese Beweisführung weit genug geführt — vielleicht schon allzu weit.

Ich möchte in der That ausdrücklich das Bestreben in Abrede stellen, dem ich vielleicht, wie wohl Mancher vermuthen möchte, nachzugehen scheine, jenen Process bis ins einzelne erklären zu wollen. Es war vielmehr meine Absicht, nur die Möglichkeit eines solchen Processes begreiflich zu machen, und ich habe einzelne Fälle ins Auge gefasst und eine concrete Sprache gebraucht, blos weil ich mich nur auf diese Weise verständlich machen konnte. Die thatsächliche Entstehung ist viel verwickelter gewesen, als wie ich sie hier beschrieben habe — so verwickelt, dass eine getreue Schil-

Digitized by Google

derung derselben, selbst wenn sie überhaupt gegeben werden könnte, wohl kaum fassbar wäre.

Es wird daher nicht unangebracht sein, hier die Verwahrung dagegen zu wiederholen, dass man dem einen und andern der hier verwendeten Ausdrücke allzu buchstäbliche Bedeutung beilege. Die Auffassung solcher Worte wie „Nervenverbindungen" und „Plexusse von Fasern" darf nicht allzu eng gezogen sein. Die Beobachtung liefert uns keinerlei Grundlage für die Annahme, dass solche „Verbindungen" und „Plexusse" eine ganz bestimmte Gestalt hätten, und ebensowenig verlangt unsere Beweisführung eine solche Annahme. Was die Beweisführung verlangt, ist nur ein Plexus von Canälen, durch welche die zusammengesetzten Reize sich vereinigen und abermals zu zusammengesetzten Impulsen anders vertheilen können, und diese Canäle können theilweise aus bestimmt begrenzten Fasern, theilweise aber auch aus nicht weiter ausgeprägten Entladungslinien durch das einbettende Protoplasma hindurch bestehen. In der That ist es von vornherein einleuchtend, dass in den Nervengebilden, welche die höheren geistigen Nerventhätigkeiten durchführen, die Verbindungen jeden möglichen Grad der Bestimmtheit zeigen müssen und dass der grössere Theil demnach höchst unbestimmt sein wird — die feinsten Verzweigungen der Canäle, durch welche die Entladungen ihren Weg finden, dürften wohl gar nicht mehr sichtbar sein.

VI. Capitel.

Die Functionen in Beziehung zu diesen Gebilden.

§. 243.

Indem wir die Entstehung der Nervengebilde verfolgten, wurde bereits manches über die Entstehung der sie begleitenden Functionen gesagt. Um jedoch das Wesen dieser Functionen ganz verständlich zu machen, erscheint es nöthig, dieselben noch für sich in ihrer aufsteigenden Reihenfolge zu betrachten.

In der ganzen vorhergehenden Darstellung wurden die Functionen, wo von ihnen die Rede war, in physiologischer Sprache ausgedrückt.

Digitized by Google

Es bleibt uns nun übrig, dies in die psychologische Sprache zu übersetzen. Was wir bisher als immer complicirtere Nerventhätigkeiten betrachteten, haben wir nun als immer complicirtere geistige Zustände aufzufassen.

§. 244.

Bei einer Reflexthätigkeit der ursprünglichsten Art entsendet ein einzelner Reiz, welcher auf das peripherische Ende eines zuleitenden Nerven wirkt, eine Welle molecularer Veränderung nach einem Nervencentrum, von wo aus dieselbe durch bereits vorgebildete Canäle sofort wieder in mehr oder weniger verstärkter Form längs eines ableitenden Nerven sich fortpflanzt und ein oder mehrere Organe erregt — zumeist contractile Organe, auf die wir unsere Aufmerksamkeit hier beschränken können. Eine solche vollständig ausgebildete Reflexthätigkeit, die nicht einen Augenblick in ihrem Laufe aufgehalten wird, ist durchaus unbewusst.

Eine zusammengesetzte Reflexthätigkeit, welche gleichfalls vollständig feststeht, bedingt zwar die Aufnahme peripherischer Reize durch mehrere zuleitende Nerven, den Durchgang der daraus entspringenden Wellen durch ein ganzes Netzwerk von Ganglien und die Aussendung von Entladungen durch mehr oder weniger zahlreiche motorische Nerven, ist aber trotzdem ebenso unbewusst — der Durchgang durch den centralen Plexus erfordert noch nicht so viel Zeit, als zum Bewusstsein nöthig ist.

Jene zusammengesetzten Reflexthätigkeiten jedoch, bei denen die zusammenwirkenden Reize erst nach einer kleinen Pause combinirte motorische Impulse hervorrufen — einer Pause, welche eben durch die unvollkommene Durchgängigkeit des centralen Plexus bedingt wird, haben, wie wir wohl voraussetzen dürfen, eine Art von Bewusstsein zur Begleitung — ein gewisses Gefühl, welches die Lücke zwischen der Aufnahme der Eindrücke und dem Austritt der Entladungen ausfüllt.

Jede zusammengesetzte Reflexthätigkeit, die anfänglich von Bewusstsein begleitet ist, durch fortwährende Wiederholung aber automatisch und unbewusst wird, erscheint als ein Schritt zu noch zusammengesetzteren Reflexthätigkeiten. Diese bedingen während des Stadiums ihrer theilweisen Herstellung gleichfalls ein Bewusstsein, das schon etwas complicirter und mannichfaltiger ist als jenes frühere Bewusstsein, welches in automatischer Thätigkeit aufgegangen war.

Digitized by Google

Ausser dem Bewusstsein aber, welches jene nur erst theilweise festgewurzelten Reflexthätigkeiten begleitet, kommt dabei zugleich eine viel umfänglichere Summe von Bewusstsein zu stande. Denn wie schon früher gezeigt wurde, sind dieselben Sinnesorgane, welche gelegentlich die speciellen Combinationen von Reizen aufnehmen, wodurch auf automatischem Wege gewisse angepasste Muskelzusammenziehungen verursacht werden, auch in der Lage, fortwährend andere Reize aufzunehmen, welche nicht speciell combinirt sind — Reize, welche in Folge dessen nach den centralen Plexussen hin beständig Reizungswellen entsenden, die nicht augenblicklich nach bestimmten motorischen Organen abgeleitet werden. Diese nun, da sie so lange in den Nervencentren verweilen, als die Reize anhaltend aufgenommen werden, bedingen als ihr psychologisches Correlat jene Erscheinung, die wir Empfindung nennen, oder etwas derselben Homologes.

Die grosse Masse der auf solche Weise durch die äusseren Objecte erzeugten Empfindungen eines Geschöpfes, welches diese Entwicklungsstufe erreicht hat, stellt ein noch unorganisirtes Bewusstsein dar — ein Bewusstsein, in welchem nur sehr wenige Bestandtheile irgend eine specifische Ordnung oder bestimmte Bedeutung zeigen. Die durch die Augen eines solchen Geschöpfes empfangenen Eindrücke sind zumeist blos farbige Flecken, die entweder gar nicht oder nur schwach mit den von denselben Objecten stammenden Tasteindrücken verknüpft sind. Nur wo es sich um jene Dinge in der Umgebung handelt, denen sich die zusammengesetzten Reflexthätigkeiten oder die Instincte entweder angepasst haben oder sich anzupassen im Begriff sind, erhebt sich dieses Rohmaterial des Geistes zu den Anfängen des Verstandes.

Dieser beginnende Verstand findet sich jedoch nicht blos da, wo neue zusammengesetzte Reflexthätigkeiten in der Ausbildung begriffen sind, sondern auch da, wo eine bereits feststehende zusammengesetzte Reflexthätigkeit erregt zu werden beginnt. Denken wir uns, dass ein solches Thier, wie wir es früher betrachtet haben, irgend ein kleines Geschöpf von der Art, welche ihm als Beute dient, herankommen sehe. Während nun dieses kleine Geschöpf immer näher kommt, muss dasselbe schon vor dem Zeitpunkt, wo sein Gesichtsbild die Reflexthätigkeit wachruft, welche zum Ergreifen desselben führt, eine Reihe von Gesichtsbildern gewähren, welche an Grösse und Bestimmtheit immer mehr zunehmen, und ebenso

Digitized by Google

wird es eine Reihe von Reizen auf die Augenmuskeln ausüben. Obgleich nun die Reflexthätigkeit selbst erst dann eintritt, wenn die Eindrücke auf die Netzhaut und die Muskeln in ganz bestimmter Weise combinirt werden, so zeigt dieselbe doch schon während der allmählichen Annäherung an diese erforderliche Combination das Bestreben, aufzutreten — es erfolgt eine allmählich sich steigernde Erregung des Nervenmuskelapparates, welcher unmittelbar darauf die Reflexthätigkeit auszuführen hat. Damit ist aber die Wirkung noch nicht zu Ende. Durch Vermittlung der bestehenden Verbindungen wird eine solche allmählich zunehmende Erregung des Nervenmuskelapparates, welcher bei dem Erfassen der Beute in Thätigkeit tritt, nach anderen Seiten hin weiter fortgepflanzt: es werden schwache Wiederbelebungen jener Tast- und Geschmackszustände erzeugt, die das Ergreifen solcher Beute bei früheren Gelegenheiten dargeboten hatte. Auf diese Weise kommt denn das zu stande, was wir eine Wahrnehmung nennen, denn wir haben hier in der That eine Gruppe von realen Gefühlen, welche durch das präsentirte Object verursacht werden, verbunden mit einer Gruppe von idealen Gefühlen, welche gewisse andere reale Gefühle repräsentiren, die jenes Object früher hervorgerufen hatte und abermals hervorrufen kann.

Wahrnehmungen dieser Classe erstrecken sich dann allmählich auch auf andere Dinge in der Umgebung. Der Apparat, der die Wahrnehmungen bewirkt, auf welche Reflexthätigkeiten folgen, ist auch im stande, andere Wahrnehmungen zu bewirken, die keine Reflexthätigkeiten zur Folge haben. Gruppenweise zusammengehäufte Gesichtsgefühle, welche von leblosen Körpern stammen, können sich ganz ebenso wie die von lebenden Körpern dargebotenen in der Erfahrung leicht mit Gruppen von Gefühlen verknüpfen, welche sie der Haut und den Muskeln geliefert haben, und die beiden so erregten Gruppen werden, obgleich sie seltener eine regelmässige Folge darstellen, doch schliesslich auf ähnliche Weise in Correlation gebracht. So entwickeln sich die chaotischen Eindrücke, welche die Thiere von den Objecten der Aussenwelt empfangen, mit der Zeit zu einem nur erst schwach organisirten Bewusstsein von den sie umgebenden Dingen.

§. 245.

Zwischen einer physiologisch betrachteten und einer psychologisch betrachteten Wahrnehmung zeigt sich nun deutlich eine

Digitized by Google

gewisse Beziehung. Wir sehen, dass eine Wahrnehmung in einem Nervencentrum keine bestimmte, sondern nur eine verschwommene Localisirung erhalten kann. Niemals erzeugt eine einzige erregte Faser oder Zelle das Bewusstsein von einem äusseren Gegenstand: das Bewusstsein von solchen Dingen setzt die Erregung eines ganzen Plexus von Fasern und Zellen voraus. Und dieser Plexus von Fasern und Zellen ist nicht blos ein anderer je nach der Verschiedenartigkeit des äusseren Gegenstandes, sondern er wechselt sogar mit jeder neuen Stellung desselben Objects. Eine klare Einsicht in diese Verhältnisse lässt sich vielleicht durch ein Beispiel gewinnen.

Ein gutes Clavier hat mit Einschluss der halben Töne ungefähr 80 bis 90 Tasten, sagen wir der bequemeren Rechnung halber hundert, und in der That beläuft sich die Zahl derselben bei einem Pedalclavier nahezu, wenn nicht ganz auf diese Höhe. Ein solches Clavier kann nun, wenn seine Tasten einzeln angeschlagen werden, nur hundert verschiedene Töne von sich geben. Werden aber von seinen Tasten immer zwei zusammen angeschlagen, so belaufen sich die möglichen verschiedenen Combinationen auf 4950, werden je drei zusammen angeschlagen, auf 161 700, sind es je vier, auf 3 921 225, bei je fünf auf 75 287 520. Diese Zahlen, welche demnach mit ausserordentlicher Schnelligkeit anwachsen, während die Complicirtheit der Accorde zunimmt (bis wir Accorde von fünfzig Tönen erreichen, von wo an sie wieder abzunehmen beginnen), ergeben, wenn wir sie zusammenzählen, eine Summe, welche dreissig Ziffern umfasst, also über eine Quintillion. Jede Combination ist, als Gruppe von Schallschwingungen betrachtet, von jeder andern verschieden, und obgleich die Mehrzahl derselben nur eine unbedeutende Abweichung zeigt, so gibt es doch Millionen mal Millionen derselben, welche auf deutlich ausgeprägte Weise sich unterscheiden. Aus diesem verhältnissmässig einfachen Gebilde also lässt sich eine thatsächlich unbegrenzte Zahl von functionellen Wirkungen hervorlocken.

Wenn wir uns nun an Stelle der Tasten des Claviers einen Haufen solcher empfindlicher Körper denken, wie sie die Netzhaut zusammensetzen; wenn wir statt der Einrichtungen, durch welche die auf die Tasten geführten Schläge nach den Saiten übertragen werden, die Fasern nehmen, die nach den Sehcentren jene Eindrücke fortpflanzen, welche auf diese Netzhautelemente ausgeübt wurden, und wenn wir an Stelle der in Schwingung versetzten Saiten die Ganglienkörper

Digitized by Google

setzen, welche durch die empfangenen Impulse erregt werden, so werden wir leicht einsehen, dass eine Wahrnehmung sich wohl mit einem musikalischen Accord vergleichen lässt. Wie durch Anschlagen einer bestimmten Gruppe von Saiten eine eigenthümliche Combination von einfachen oder complicirten Tönen, von Consonanzen oder Dissonanzen hervorgebracht wird, so entsteht auch, wenn ein einzelner betrachteter Gegenstand durch sein Bild eine besondere Gruppe von Netzhautelementen erregt und durch sie Erregungswellen nach den Fasern und Zellen eines entsprechenden centralen Plexus entsendet, jenes specielle Aggregat von Gefühlen, welches eben eine Wahrnehmung des Gegenstandes ausmacht. Der Leser wird auch ohne weitere Erläuterung erkennen, wie es auf diese Weise möglich ist, dass eine begrenzte Anzahl von Fasern und Zellen doch der Sitz einer verhältnissmässig unbegrenzten Zahl von Wahrnehmungen wird.

Während der Bau und die Leistungen eines Claviers so in allgemeiner Weise die Wahrnehmung von einer bestimmten Seite erläutern, genügen sie doch bei weitem nicht, um eine andere Seite derselben klar zu machen, wie eben überhaupt die Bewegungen eines todten Mechanismus nothwendigerweise unfähig sein müssen, die Functionen eines lebenden vollständig wiederzugeben. Denn wie schon oben hervorgehoben wurde, entsteht eine Wahrnehmung erst dann, wenn eine Gruppe von realen Gefühlen eine entsprechende Gruppe von idealen Gefühlen erregt. Wenn unser Clavier so beschaffen wäre, dass, nachdem mehrfach nach einander zwei Accorde angeschlagen worden waren, in Folge dessen irgend eine Veränderung seines Baues einträte, so dass nun jedesmal, wenn der erste dieser Accorde abermals durch die Hände eines Spielers ertönte, ein schwaches Echo des zweiten Accordes ohne Mithilfe der Hände des Spielers nachfolgte, so würden wir einem wirklichen Vergleich schon etwas näher kommen. Wir hätten dann etwas dem Analoges, was geschieht, wenn ein durch bestimmte Eigenschaften eines Objects erregter Nervenplexus seine Erregungen auf einen andern Plexus überträgt, der bei früheren Gelegenheiten durch andere Eigenschaften desselben Objects erregt worden war. Und hier möchte ich, da wir nun einmal der Einbildungskraft freien Spielraum gelassen, noch etwas weiter gehen. Nehmen wir an, dass mehrere nach einander angeschlagene Accorde auf solche Weise schwache Wiederholungen der zahlreichen darauffolgenden Accorde hervorriefen, welche das ganze übrige Musikstück, zu dem die ersten gehörten, ausmachen.

Digitized by Google

Wir vermögen uns dann wohl noch bestimmter vorzustellen, wie die Elemente der Wahrnehmungen mit einander verknüpft sind. Und betrachten wir die unendliche Zahl von musikalischen Wirkungen, welche einfach dadurch erzielt werden können, dass man verschiedene zusammengesetzte Accorde in beständig wechselnder Aufeinanderfolge mit einander combinirt, so bekommen wir eine gewisse Vorstellung von der unendlichen Zahl der Wahrnehmungen, welche ebenso durch Organisirung von Gruppen coexistirender Gefühle in unbegrenzt wechselnder Aufeinanderfolge entstehen können.

§. 246.

Wir können nun von den Wahrnehmungen zu den Ideen im eigentlichen Sinne übergehen. Obgleich jede eigentliche Wahrnehmung ausser ihren präsentativen Gefühlen nothwendigerweise auch gewisse repräsentative Gefühle enthält, so erheben sich dieselben doch zunächst noch nicht zu jener Form, die wir gewöhnlich als Ideen bezeichnen. Sie haben noch nicht die Ablösbarkeit, welche vollständig entwickelte Ideen auszeichnet. Sie lassen sich nur durch Sinneseindrücke ins Dasein rufen, mit denen sie in der Erfahrung unmittelbar verknüpft waren, und sie können nur so lange dauern, als letztere zu existiren fortfahren. Um auf unser Beispiel zurückzugreifen: ein Geschöpf, das so beschaffen ist, dass es zu nichts weiter als zu den eben beschriebenen zusammengesetzten Coordinirungen fähig ist, gleicht einem Clavier, das keinen Laut von sich gibt, so lange es nicht von den Händen des Spielers berührt wird. Auf seinem Nervensystem wird gleichsam durch die äusseren Objecte gespielt, deren verschiedenartig gruppirte Eigenschaften demselben als Antwort bestimmte Gefühls-Accorde entlocken, auf welche dann ein schwacher Wiederhall von Accorden anderer Gefühle folgt. Im übrigen aber verhält es sich passiv, es vermag nicht ein Bewusstsein zu entwickeln, das von der unmittelbaren Umgebung unabhängig ist.

Auf welche Weise wird nun ein solches unabhängiges Bewusstsein möglich? Wann treten Ideen im eigentlichen Sinne auf? Sie entstehen, wenn die einfach-zusammengesetzte Coordinirung in die doppelt-zusammengesetzte Coordinirung übergeht. Sie werden um so bestimmter, je weiter sich der Zusammenhang im Raum und in der Zeit ausdehnt. Sie erlangen eine Selbständigkeit den unmittelbaren Eindrücken gegenüber, sobald jene Reihen von gruppirten Em-

Digitized by Google

pfindungen sich vermehren, welche die von ausserhalb des nächsten Bereiches liegenden Objecten empfangenen Gesichtsempfindungen mit den Tastempfindungen vereinigen, die nachträglich von solchen Objecten dargeboten worden sind. Sie sind die nothwendigen Begleiter jenes Processes, durch welchen vermöge intercalirter psychischer Zustände eine mittelbare Beziehung zwischen psychischen Zuständen hergestellt wird, die nicht in unmittelbare Beziehung gebracht werden können. Und ihren Sitz haben sie in jenen zwischengeschobenen Plexussen, welche die schon bisher vorhandenen coordinirenden Plexusse abermals coordiniren. Mit andern Worten, die Ideen stellen einen immer grösseren und grösseren Antheil des Bewusstseins dar, je mehr sich jene beiden grossen gestielten Nervencentren entwickeln, die den höheren Thieren eigenthümlich sind; die Ideen werden um so zahlreicher und um so vollständiger von directen Sinneseindrücken ablösbar, je mehr diese Centren an Grösse und innerem Bau zunehmen; und wenn schliesslich diese Centren eine hohe Entwicklungsstufe erreicht haben, so wird eine Combination der Ideen zu ganzen Gedankenzügen möglich, die von den gegenwärtigen äusseren Wahrnehmungen vollständig unabhängig sind.

Führen wir das im letzten Paragraphen verwendete Beispiel abermals noch etwas weiter aus, so können wir eine noch bessere Vorstellung von der Rolle erlangen, welche das Gross- und Kleinhirn bei den Geistesprocessen spielen. Denn gerade wie man durch das Spiel bestimmter mit denselben verbundener Mechanismen den musikalischen Instrumenten gewisser Art auch ohne Mithilfe der Hände des Spielers musikalische Combinationen entlocken kann, so werden auch durch die Thätigkeit dieser grossen äusserlich aufgelagerten Nervencentren in den unter ihnen liegenden Centren ganze Züge des Bewusstseins wachgerufen, welche von den durch Eindrücke auf die Sinnesorgane erzeugten unabhängig sind oder geradezu ein neues Element bilden. Um aber den Vergleich noch verständlicher zu machen, will ich eine bestimmte Art dieser mechanischen Einrichtungen ausführlich beschreiben.

Jedermann hat wohl schon die sich umdrehende Trommel einer Musikdose beobachtet und gesehen, wie ihre Stacheln in aufeinanderfolgenden Combinationen an die schwingenden Metallzungen anschlagen, und Jedermann begreift auch leicht, dass die Gruppen von Stacheln, welche in bestimmter Weise angeordnet sind, in gewissem Sinne die dabeivon ihnen hervorgebrachte harmonische Melodie

Digitized by Google

repräsentiren. Indem man dann die Trommel um eine kleine Strecke in der Richtung ihrer Längsaxe verrückt, wird eine andere Gruppe von anders angeordneten Stacheln in die Lage gebracht, dass sie nun, wenn die Trommel sich wieder um ihre Axe dreht, eine ganz andere Gruppe von Accorden und Tonfolgen hervorbringen. In diesem Fall beschränkt die mechanische Einrichtung die Zahl der musikalischen Combinationen, welche die Trommel enthält oder welche vielmehr durch ihre bestimmt gruppirten Stacheln repräsentirt werden, auf ein sehr enges Maass. Man kann sich aber leicht eine Anordnung vorstellen, welche eine unbegrenzte Vermehrung solcher Combinationen zulässt. Wenn wir uns die Metallplatte, welche die Oberfläche der Trommel bildet, der Länge nach aufgeschnitten und zu einer flachen Platte ausgebreitet denken, ohne dass dabei die darin steckenden Stacheln verrückt werden, so ist klar, dass, wenn man nun diese ebene Platte zwischen mehreren Walzen, welche sie an richtiger Stelle hielten, vertical vor den Metallzungen herabbewegen würde, ihre Stacheln ganz ebenso an die Metallzungen anschlagen könnten, wie das gegenwärtig geschieht. Und man wird sogleich einsehen, dass man eine ganz beliebige Anzahl solcher ebener Platten nach einander zwischen den Walzen herablaufen lassen könnte — Platten, die in verschiedener Weise gruppirte Stacheln tragen könnten, welche verschiedene harmonisirte Melodien repräsentiren müssten. Auch eine fernere Complication, die noch nothwendig ist, um unsere Analogie zu vervollständigen, ist nun leicht verständlich. In der Musikdose lassen sich die einzelnen Accorde und Tonfolgen nur vermöge dieser bereits im voraus darauf abgepassten Einrichtungen hervorbringen. Es gibt aber eine Art von mechanischen Clavieren, die man auf gewöhnliche Weise spielen und denen man aber auch zugleich durch eine ähnliche Methode, wie ich sie eben von der Musikdose beschrieben habe, eine unbegrenzte Anzahl von Musikstücken entlocken kann. Dieses Instrument, welches einem gewöhnlichen Pianino ziemlich ähnlich ist, zeigt eine zweite Gruppe von kleinen Tasten, die aus seinem oberen Ende hervorragen und vertical in dicht gedrängter Reihe stehen. Wenn man nun gewisse in richtiger Stellung daran befestigte Walzen herumdreht, so wird eine unterhalb derselben liegende ebene Platte horizontal an denselben entlang gezogen, so dass nun die bestimmt angeordneten Metallstacheln an ihrer untern Seite, indem sie an diese Tastenreihe an-

Digitized by Google

schlagen, die successiven Accorde und Tonfolgen einer Arie hervorbringen. Solche Platten, von denen eine jede zwar unfähig ist, selbst einen Ton hervorzubringen, aber in der Anordnung ihrer Theile gewissermaassen eine verborgene Kraft besitzt, um dem Pianino ein specielles Musikstück zu entlocken, lassen sich nun aber leicht ins Endlose vermehren.*

Wenn wir nun eine solche Tonplatte mit dem Plexus von Nervenfasern und Zellen, welche eine doppelt-zusammengesetzte Coordinirung zu stande bringen, vergleichen und das Gross- und das Kleinhirn so auffassen wollen, als ob sie ähnliche grosse Magazine von solchen Tonplatten wären, die in der erforderlichen Weise classificirt und bemessen wären, um jeden Augenblick in Thätigkeit treten zu können, so würde unser Vergleich immer noch in verschiedenen Hinsichten nicht zureichen, um eine entsprechende Vorstellung zu gewähren. Statt solcher Einrichtungen, die eine jede ihre besondere und durchaus selbständige Combination besitzen, brauchen wir Einrichtungen, die keineswegs für sich bestehen oder unabhängig sind, sondern vielmehr einen grösseren oder kleineren Theil ihrer Combination mit einander gemein haben. Ferner müssen wir uns ähnliche Einrichtungen von noch höherer Ordnung denken, welche selbst zwar keine harmonischen Melodien hervorbringen, welche aber die Apparate, die letzteres zu thun vermögen, auf die verschiedenste Weise gleichzeitig und aufeinanderfolgend abermals combiniren — welche also gleichsam ganze Concerte derselben in bestimmten Anordnungen repräsentiren, und so weiter in noch höheren Abstufungen. Wir müssen auch überdies noch annehmen, dass die potentiellen Musikstücke und die so beschaffenen Combinationen solcher Stücke nicht blos getrennt von den ursprünglichen Tasten, sondern auch zugleich mit diesen in Thätigkeit gesetzt werden können, so dass, wenn der Spieler nur einige Takte gespielt hat, dieser damit verbundene Apparat, welcher dadurch in Gang gesetzt wird, wenige oder viele der früher mit den jetzt gespielten Takten verbundenen Musikabschnitte in schwachen Tönen von sich gibt. Vor allem aber haben wir dabei noch einen Process vorauszusetzen, welchem sich der von Menschenhänden gemachte Apparat niemals auch nur irgendwie anzunähern vermag — einen Process, vermöge dessen die

* Ein „Piano mécanique“ von dieser Art wurde bei der grossen Ausstellung von 1851 in der französischen Abtheilung durch A. Debain ausgestellt.

Digitized by Google

Wiederholung solcher Thätigkeiten beständig die Wirkung hat, dass immer neue Zusammenhänge hergestellt werden.

Allein obgleich unser Bild in so manchen Hinsichten hinter der nothwendigen Vorstellung zurückbleibt, so dürfte es uns doch behilflich sein, uns jene Art von Beziehung verständlich zu machen, in welcher die höchsten Nervengebilde zu den niederen stehen. Wir werden dadurch befähigt, besser zu begreifen, wie das Denken gleichzeitig mit der Wahrnehmung äusserer Dinge oder getrennt davon vor sich gehen kann. Jenes Bild hebt die Schwierigkeit, welche in der Vorstellung liegt, dass das Centrum der zusammengesetzten Coordinirung, nach welchem alle centripetalen Nerven ihre Eindrücke hinbringen und von welchem durch centrifugale Nerven die motorischen Impulse ausgehen, doch bis zuletzt fortwährend das empfindende Centrum bleibt. Wir sehen, dass dies Centrum, während es der Sitz der durch äussere Reize hervorgerufenen Empfindungen ist und den Ort bildet, wo diese mit anderen ähnlich erzeugten Empfindungen in Beziehung gebracht werden, zugleich auch der Ort ist, wo solche Gefühle und Beziehungen in schwacher Form von neuem wachgerufen werden und zwar in denselben oder in anderen Combinationen, je nach der Art der Entladungen durch die Fasern der darüberliegenden Gehirnmassen. Wir sehen mit einem Wort, dass das verlängerte Mark (nebst den dazu gehörigen Gebilden), während die äusseren Objecte gleichsam durch Vermittlung der Sinnesorgane auf demselben spielen, zugleich vom Gross- und Kleinhirn gespielt wird und so das Denkbewusstsein erzeugt, welches das Sinnesbewusstsein begleitet.

§. 247.

Wir haben aber noch die fernere Frage zu stellen: Was ist von diesem Standpunkt aus eine Emotion? Wenn wir uns der in §. 213—216 erreichten Folgerung erinnern und damit die oben gezogenen Schlüsse verbinden, so werden wir meines Erachtens eine genügende Antwort zu geben im stande sein.

Wie schon an verschiedenen Stellen ausgesprochen und stillschweigend vorausgesetzt wurde, muss der coordinirende Plexus, durch welchen bewirkt wird, dass irgend eine Gruppe von Empfindungen die denselben entsprechenden Muskelthätigkeiten hervorruft, zum grössten Theil zusammenfallen mit anderen Plexussen, durch welche bewirkt wird, dass nächstverwandte Gruppen von Em-

Digitized by Google

pfindungen auch verwandte Thätigkeiten erregen. Je mehr die zu beantwortenden äusseren Dinge mit einander gemein haben und je mehr die erforderlichen Bewegungen Gemeinsames zeigen, desto mehr werden auch die Plexusse, welche diese Anpassungen bewirken, in immer grösserem Umfange eins und dasselbe sein. Dies muss aber nicht blos von den Plexussen gelten, welche einfach-zusammengesetzte, sondern auch von denen, welche doppelt-zusammengesetzte Coordinirungen bewirken. Je verwickelter jedoch die Coordinirungen werden, desto weniger bestimmt müssen diese Übereinstimmungen sein, da ja zugleich mit der fortschreitenden Zusammensetzung von Eindrücken und Bewegungen nothwendigerweise eine Vermehrung der Unterschiede im einzelnen einhergeht. Suchen wir uns das klar zu machen.

Die Plexusse, welche die von einem Apfel auf dem Tisch dargebotenen Gesichtseindrücke mit den motorischen Thätigkeiten coordiniren, die erforderlich sind, um denselben zu ergreifen, und mit den Ideen von Tast- und Geschmacksempfindungen, die er uns nachher gewähren wird, sind fast genau dieselben wie bestimmte Plexusse, welche in früheren Fällen zusammengewirkt haben. Jene, welche das Bewusstsein von der relativen Lage des Apfels im Raume herstellen, entsprechen fast genau denjenigen, welche das Bewusstsein von einer relativen Lage im Raum herstellten, als derselbe Raum durch andere Objecte eingenommen wurde, sowohl in der Erfahrung ähnlicher Individuen als in der Erfahrung seiner Vorfahren; und diejenigen, welche das Bewusstsein von der Glätte, der Festigkeit, dem Geruch und Geschmack des Apfels in Beziehung zu seiner Form und Farbe herstellen, sind innerhalb enger Grenzen ziemlich dieselben wie jene, welche bei früheren Erfahrungen des Individuums dasselbe geleistet haben. Entsprechend dieser Übereinstimmung der Plexusse ist auch das Bewusstsein mehr oder weniger bestimmt.

Nehmen wir nun im Gegensatz dazu die Nervengebilde, welche durch ein mit Angriff drohendes Thier, z. B. einen bösen Hund erregt, und den entsprechenden geistigen Zustand, welcher dadurch hervorgerufen wird. Jener knurrt, er legt seine Ohren zurück, er zeigt die Zähne, er nähert sich in lebhafter Weise. Allein obgleich die Bewegungen, das ganze Verhalten und die Töne, die wir wahrnehmen, ausserordentlich denen gleichen, die andere Hunde bei ähnlichen Gelegenheiten erkennen liessen, so fallen sie doch keineswegs vollständig mit denselben zusammen. Noch weniger stimmen

Digitized by Google

sie mit denen überein, die ein anderes Thier in einem ähnlichen Gemüthszustande zeigt, z. B. ein zorniger Stier, wenngleich in der Schnelligkeit der Annäherung, in der Energie der Bewegungen, in der Stärke der ausgestossenen Laute eine allgemeine Ähnlichkeit besteht. Und sie unterscheiden sich noch mehr von dem Gebahren eines wüthenden Menschen, obgleich auch dieser die drohende Annäherung, die gewaltsamen Thätigkeiten und die lauten, rauhen Töne mit jenen gemein hat. Es folgt daraus also, dass die durch Wahrnehmung eines sich annähernden Feindes bei zahlreichen Gelegenheiten in Thätigkeit gesetzten coordinirenden Plexusse niemals im einzelnen vollständig zusammenfallen, selbst wenn der Feind zu derselben Art gehört, und ihre Nichtübereinstimmung ist um so grösser, je verschiedenartiger die Feinde in ihrem Aussehen und in der Art ihrer Thätigkeit sind.

Was geschieht nun aber, wenn die Drohung in wirklichen Angriff übergeht? Es erfolgt Schmerz, ein Kampfgeschrei, vielleicht vor Zorn, vielleicht vor Angst — Alles aber setzt gewaltige Erregungen bestimmter Plexusse voraus. Allein auch hier fallen die erregten Plexusse nicht mit denen zusammen, welche früher durch solche Angriffe erregt wurden. Die Schmerzen stammen nicht aus denselben verletzten Theilen, der Kampf zeigt ganz verschiedene Combinationen, die ausgestossenen Töne weichen in Höhe oder Intensität oder Reihenfolge, gewöhnlich aber in allen drei Hinsichten ab. Obgleich also die Plexusse wieder vieles gemein haben, ist ihnen doch ein grosser Theil nicht gemeinsam. Ferner ist zu beachten, dass diese Übereinstimmung und Nichtübereinstimmung nicht blos für die Erfahrungen jedes einzelnen Individuums, sondern auch für diejenigen aufeinanderfolgender Individuen gelten. Generation um Generation hat die Annäherung von Feinden gewisse Nervengebilde in besonderen Weisen erregt, welche sich in einigen wenigen allgemeinen Zügen sehr ähnlich waren, sich aber in zahlreichen speciellen Charakteren unterschieden, und darauf folgte die Erregung anderer Gebilde, welche gleichfalls theilweise übereinstimmten und theilweise nicht übereinstimmten. Was war die Folge davon? Jeder Plexus wurde in Form einer wohlorganisirten Gruppe von Verbindungen inmitten zahlreicher weniger bestimmter Verbindungen, die überdies durch viele schwache Verbindungen verdunkelt sind, vererbt und die vererbten centralen Verbindungen des erst erregten Plexus stehen in bestimmtem Zusammenhang mit den vererbten

Digitized by Google

centralen Verbindungen des ähnlich construirten Plexus, welcher gewöhnlich nach dem ersteren erregt wird. Daraus ergeben sich denn folgende begleitende subjective Resultate. Das Bewusstsein von einem sich annähernden Körper, welcher Laute und Bewegungen bestimmter Art erkennen lässt, zieht ein Bewusstsein von sensorischen und motorischen schmerzlichen Zuständen nach sich, welche keine bestimmte Localisirung besitzen. Die unmittelbare Wahrnehmung nebst der Menge von Ideen, welche aus früheren ähnlichen Wahrnehmungen entspringen, ruft nicht allein Ideen von bestimmten Schmerzen wach, welche in früheren Fällen während des Lebens des Individuums im Gefolge solcher Wahrnehmungen aufgetreten waren, sondern vermöge der vererbten Organisation ruft es auch ein undefinirbares Gefühl von Übel hervor — eine Wolke dunkler Leidensgefühle, die sich nicht auf eine bestimmte Form zurückführen lassen, weil sie eben nicht persönlich erfahren worden sind — d. h. die Emotion von Furcht. Und mit der ursprünglichen Form der Furcht, welche auf diese Weise physisch und psychisch in Fleisch und Blut aufgenommen ist, integriren sich nachher die höheren und verwickelteren Formen der Furcht, alle aber besitzen als centrales Element die ideellen Gefühle von Schmerz oder Missbehagen, die nicht localisirbar und daher unbestimmt sind.

In betreff der Emotionen ist nur noch beizufügen, dass sie gleich den Ideen aus den coordinirenden Einwirkungen des Grosshirns und Kleinhirns auf das verlängerte Mark und die von demselben beherrschten Gebilde entspringen. Wie die Plexusse in diesen höchsten Nervencentren, indem sie specielle Gruppen von Plexussen der niederen Centren in bestimmter Weise erregen, ganz specielle Gruppen von idealen Gefühlen und Beziehungen wachrufen, so vermögen sie auch durch gleichzeitige in diffuser Weise erfolgende Erregung der allgemeinen Gruppen von Plexussen, zu denen diese speciellen Gruppen gehören, jene sie begleitenden allgemeinen Gruppen von idealen Gefühlen und Beziehungen unbestimmter Form, das heisst eben den emotionellen Hintergrund wachzurufen, welcher für die bestimmte Wahrnehmung geeignet ist. In der Ausdrucksweise unseres früheren Beispiels könnten wir sagen, dass die höheren Nervencentren, indem sie auf den niederen spielen, nicht blos einzelne Accorde und Tonfolgen von Gefühlen hervorbringen, sondern dabei zugleich wiederhallende Echos von allen verwandten Accorden erklingen lassen, welche während einer unmessbaren Vergangenheit

Digitized by Google

angeschlagen worden sind, und so eine grosse unbestimmte Tonmasse erzeugen, welche jedoch mit den bestimmten Tönen harmonirt.*

§. 248.

Es ist hier der geeignete Anlass, einige Bemerkungen über die Lehren der Phrenologen einzuschieben. Es braucht kaum besonders gesagt zu werden, dass die oben dargelegte Vorstellung, welche das constante Zusammenwirken aller Hauptnervencentren bei jedem Gedanken und jeder Emotion voraussetzt, durchaus mit ihrer Theorie, wie sie von ihnen selbst ausgesprochen wird, in Widerspruch steht. Es dürfte aber wohl nöthig sein, darauf hinzuweisen, dass ich daraus noch nicht auf die absolute Unrichtigkeit ihrer Theorie schliesse.

Dass der verächtliche Widerspruch, dem sie sowohl von seiten der Psychologen als der Physiologen begegnet sind, grösstentheils wohlverdient ist, muss zugegeben werden. Sie haben die Summe ihrer Lehren als ein in sich selbst vollständiges System der Psychologie hingestellt und durch diese Abgeschmacktheit natürlich alle Vertreter der Wissenschaft vom Geiste abgeschreckt. Die Phrenologie kann im besten Falle nur ein Anhängsel der eigentlichen Psychologie sein und zwar eins von verhältnissmässig untergeordneter Bedeutung, wenn man sie vom wissenschaftlichen Standpunkte betrachtet.

* Im Vorbeigehen möchte ich noch bemerken, dass diese Ansicht über die verschiedenen Functionen der Nervencentren uns auch zahlreiche physiologische und pathologische Erscheinungen verständlich macht. Wir erkennen, wie es möglich sein kann, das Grossbirn und das Kleinhirn bedeutend zu verletzen, ja sogar vollständig abzutragen, ohne dass dadurch das Vermögen, die einfacheren Acte der Wahrnehmung und der Coordinirung auszuführen, zerstört würde, ganz ebenso wie es möglich ist, dass das mechanische Clavier auch nach Entfernung aller seiner Tonplatten noch fortfährt, auf die spielenden Hände des Musikers zu antworten. Da ferner das verlängerte Mark der Sitz aller Gefühle ist, mögen dieselben von aussen oder von innen erregt worden sein, so ergibt sich ganz naturgemäss, dass eine übermässige Erregung desselben, gleichviel auf welche Weise hervorgebracht, jedenfalls durch den Vagus ähnliche Wirkungen auf die Eingeweide überträgt — es ergibt sich von selbst, dass intensive schmerzliche oder freudige Empfindungen und ebenso beschaffene Emotionen in gleicher Weise eine Ohnmacht verursachen können, ja dass eine solche auch durch intensive Verstandesthätigkeit bedingt sein kann. Ebenso wird es uns begreiflich, warum das verlängerte Mark so allgemein der Sitz von chronischen Nervenstörungen ist, mag die Überreizung, welche die Ursache davon war, auf dem Gebiete der Empfindungen, der Emotionen oder des Verstandes liegen.

Digitized by Google

Dass diejenigen, welche die Structur und die Functionen des Nervensystems sorgfältig erforscht haben, schon längst der Phrenologie den Rücken zukehrten, ist gleichfalls nicht zu verwundern, wenn man sieht, wie durchaus unwissenschaftlich die Phrenologen in ihren Beobachtungen und Schlussmethoden sind und wie hartnäckig sie alle gegentheiligen Zeugnisse, welche das Experiment zu Tage gefördert hat, ignoriren.

Gleichwohl scheint mir, dass die meisten Psychologen jene allgemeine Wahrheit, von welcher die Phrenologie einen Schatten erkennen lässt, nicht genügend erfasst haben. Wer die Frage ganz ruhig betrachtet, kann sich nicht lange der Überzeugung verschliessen, dass die einzelnen Theile des grossen Gehirns auf die eine oder andere Weise auch verschiedenen Arten der geistigen Thätigkeit dienen müssen. Localisirung der Functionen ist das Gesetz aller Organisation jeder Art und es wäre höchst wunderbar, wenn sich hier eine Ausnahme davon fände. Wird eingeräumt, dass die Grosshirnhemisphären der Sitz der psychischen Thätigkeiten sind — wird eingeräumt, dass es unter diesen höheren psychischen Thätigkeiten Unterschiede der Art gibt, welche, obgleich nicht scharf begrenzt, doch praktisch wohl erkennbar sind, so lässt sich nicht leugnen, sofern man sich nicht in directen Widerspruch mit den feststehenden physiologischen Principien setzen will, dass diese mehr oder weniger verschiedenen Arten der psychischen Thätigkeit in mehr oder weniger getrennten Theilen der Grosshirnhemisphären ausgeführt werden müssen. Wer dies in Zweifel zieht, der setzt sich über die Wahrheiten der Nervenphysiologie sowohl wie über diejenigen der Physiologie im allgemeinen einfach hinweg. Es ist experimentell bewiesen, dass jedes Bündel von Nervenfasern und jedes Ganglion seine besondere Aufgabe hat und dass sogar jeder Theil eines solchen Bündels und jedes einzelne solche Ganglion einer noch specielleren Aufgabe vorsteht. Sollte es nun möglich sein, dass blos in den grossen Ganglien der Hemisphären diese Specialisirung der Aufgaben nicht stattfände?

Dass sich hier keine augenfälligen Grenzen erkennen lassen, ist allerdings richtig, es gilt dies aber auch für andere Fälle, wo unleugbare Verschiedenheiten der Function bestehen, so z. B. im Rückenmark oder in einem der grossen Nervenbündel. Gerade wie z. B. im Hüftnerven eine unendliche Zahl von Fasern zusammengedrängt ist, von denen eine jede ihre eigenartige Bestimmung

Digitized by Google

hat, welche sich auf einen einzelnen Theil des Beins bezieht, die aber sämmtlich als gemeinsame Aufgabe die Bewegung des Beins als Ganzes auszuführen haben, so können wir auch annehmen, dass in jeder beliebigen Region des Gehirns jede einzelne Faser eine bestimmte Function zu erfüllen hat, die in Gemeinschaft mit den bestimmten Functionen zahlreicher benachbarter Fasern in eine gewisse allgemeine Aufgabe zusammenfliesst, welche durch jene ganze Region des Gehirns erfüllt wird. Jede andere Hypothese scheint mir angesichts der Thatsachen unhaltbar zu sein. Entweder besteht irgend eine Anordnung, irgend eine Organisation im Grosshirn oder es besteht keine solche. Ist keine Organisation vorhanden, so ist das Grosshirn eine chaotische Masse von Fasern, welche keinerlei geordnete Thätigkeit auszuführen im stande ist. Besteht aber eine gewisse Organisation, so muss sie auf jener selben „physiologischen Arbeitstheilung" beruhen, auf welcher alle Organisation überhaupt beruht, und es gibt keinerlei Theilung der Arbeit, weder physiologischer noch anderer Art, welche nicht die Concentration bestimmter Arten der Thätigkeit an bestimmten Stellen zur Folge hätte.

Wenn man aber die Lehre der Phrenologen in ihrer abstractesten Form anerkennt, so schliesst man sich derselben noch keineswegs in den concreten Folgerungen an. In der That ist ihre Philosophie so roh, dass sie wohl einen Menschen, der in gewissem Umfange mit ihnen übereinstimmen möchte, davon zurückschrecken kann, diese Übereinstimmung auszusprechen, ganz besonders wenn er einem so grossen Widerwillen begegnet, irgend eine Kritik der detaillirten Lehre anzuhören, welche voreilig als bestimmtes System proclamirt wird.

Unter den wesentlichsten Einwänden gegen ihre Ansichten ist zunächst derjenige festzuhalten, dass sie keinerlei Bürgschaften besitzen für ihre Annahme scharfer Abgrenzung der Geistesfähigkeiten. Die einzige Localisirung, welche die Thatsachen mit Nothwendigkeit voraussetzen lassen, ist von verhältnissmässig unbestimmter Art. Sie setzt keinerlei specifische Grenzen, sondern nur ein unmerkbares Übergehen vom einen zum andern voraus. Und dies ist gerade die Folgerung, auf welche alle unsere früheren Untersuchungen hinweisen. Denn wie wir gesehen haben, dass jedes Geistesvermögen, wenn es richtig aufgefasst wird, ein innerer Plexus von Nervenverbindungen ist, welcher einem gewissen Plexus

Digitized by Google

von Beziehungen zwischen äusseren Erscheinungen entspricht, die gewohnheitsmässig erfahren werden, und wie die verschiedenen Plexusse von äusseren Beziehungen, je complicirter sie werden, auch in ihren Unterschieden um so bestimmter hervortreten, so dass, wenn wir jene höchst verwickelten Fälle erreichen, welchen die höchsten Fähigkeiten entsprechen, eine bedeutende gegenseitige Übereinanderlagerung und Verwirrung verschiedener Plexusse zu stande kommt, — so ergibt sich hier, dass auch die entsprechenden inneren Plexusse mit einander verschmelzen müssen — dass es ebenso unmöglich sein wird, die inneren Nervenaggregate scharf gegen einander abzugrenzen, wie es unmöglich ist, die Aggregate von äusseren Dingen und Vorgängen gegen einander abzugrenzen.

Überdies sind die Phrenologen meiner Ansicht nach im Unrecht mit der Annahme, dass es irgend etwas Specifisches und Unveränderliches in der Natur der verschiedenen Fähigkeiten gebe. Da die Fähigkeiten bestimmten Gruppen von Erscheinungen entsprechen, welche gewöhnlich eine einzelne Organismenart umgeben, so sind sie auch nur insoweit fixirt und specifisch, als es die letzteren sind. Eine bleibende Änderung in einer dieser Gruppen würde mit der Zeit jedenfalls ein modificirtes Gefühl hervorrufen, welches der veränderten Gruppe angepasst wäre. Eine Gewohnheit — sagen wir z. B., an einer bestimmten Stelle in einem bestimmten Zimmer zu sitzen, was dazu führt, dass man sich anderswo unbehaglich fühlt — ist nichts weiter als der erste Anfang einer Emotion, welche jener Gruppe von äusseren Beziehungen entspricht; und wenn alle Nachkommen der betreffenden Person, welche diese Gewohnheit hatte, fortwährend in dieselben Beziehungen gebracht würden, so müsste dieser erste Anfang einer Emotion zu einer bestimmt ausgebildeten Emotion werden. So wenig specifisch sind die geistigen Fähigkeiten, dass keine einzige bei verschiedenen Personen von genau gleicher Qualität ist. Jedes Geistesvermögen ist in ebenso hohem Grade veränderlich wie die Züge des Gesichts.

Endlich scheinen die Phrenologen allgemein an der Auffassung festzuhalten, dass die einzelnen Theile des Gehirns, in welchen sie verschiedene Fähigkeiten localisiren, für sich allein fähig seien, die Kundgebungen hervorzurufen, welche durch die ihnen beigelegten Namen angedeutet sind. Der Gehirnabschnitt, welcher mit „Erwerbssinn“ bezeichnet wird, soll, wie sie annehmen, allein bei der Hervorbringung des Begehrens nach Besitz in Frage kommen.

Digitized by Google

Es ergibt sich aber aus der ganzen vorhergehenden Beweisführung, dass dieses Begehren eine grosse Anzahl von untergeordneten Begehren umschliesst, welche anderswo localisirt sind. Ebenso wie jedes complicirte Aggregat von psychischen Zuständen sich durch Vereinigung von einfacheren Aggregaten entwickelt, die früher ausgebildet worden sind — aus der Coordinirung und Consolidirung derselben entspringt, so muss auch das, was insbesondere der Sitz dieser complicirteren Anhäufungen oder dieses höheren Gefühls wird, einfach das Coordinirungscentrum sein, durch welches alle die einfacheren Aggregate in Beziehung zu einander gebracht werden. Jener bestimmte Theil des Gehirns also, in welchem eine bestimmte Fähigkeit localisirt sein soll, ist vielmehr als ein Werkzeug zu betrachten, durch welches die in zahlreichen andern Theilen des Gehirns ablaufenden Vorgänge in einer genau bestimmten Weise mit einander combinirt werden. Das Gehirn ist in seiner ganzen Masse thätig und entwickelt unter dem Einfluss des coordinirenden Plexus, welcher im Augenblick vorherrscht, ein Aggregat von Gefühlen, das je nach den Mengeverhältnissen und der Anordnung seiner Bestandtheile von wechselnder Beschaffenheit sein wird, gerade wie aus dem Orchester mit seinen zahlreichen Instrumenten, welche in jedem Augenblick gespielt werden, die mannichfaltigsten Combinationen von Tönen erklingen: bald ernst, bald heiter, bald kriegerisch und bald leidenschaftlich, je nach der Art und Weise, wie die Thätigkeiten seiner einzelnen Theile in der Partitur vom Componisten coordinirt worden sind.

Ohne uns bei zahlreichen nebensächlichen Einwürfen gegen die Phrenologie aufzuhalten, schliessen wir also damit, dass zwar die Hypothese von einer Localisirung der Fähigkeiten wohl zu vertheidigen ist, wenn sie in abstracter Form hingestellt wird, dass sie aber in der Form, welche die Phrenologen ihr gegeben haben, durchaus verworfen werden muss.*

* In der ersten Ausgabe der Principien der Psychologie war der wesentliche Inhalt dieses Paragraphen im IV. Theil enthalten, wo er den Schluss des Capitels über „Die Gefühle" bildete.

Digitized by Google

VII. Capitel.

Die psychischen Gesetze im Lichte dieser Erklärung.

§. 249.

Endlich sind wir zum letzten Stadium unserer synthetischen Beweisführung gelangt. Es liegt uns nur noch die Aufgabe ob, die in den früheren Capiteln erreichten Deductionen aus einem physischen Princip mit den inductiv ermittelten Gesetzen der Geistesthätigkeit zu vergleichen und zu sehen, ob beide mit einander übereinstimmen.

Es wurde in §. 222 nachgewiesen, dass das a priori aufzustellende Gesetz des Verstandes erfüllt und die Ausbildung des Verstandes erklärt wäre, wenn sich zeigen liesse, „dass, so oft eine „Welle molecularer Umformung durch ein Nervengebilde hindurch„geht, in demselben eine derartige Modification verursacht wird, „dass unter sonst gleichen Verhältnissen eine spätere ähnliche „Welle mit grösserer Leichtigkeit durch dieses Gebilde hindurch„gehen kann als ihr Vorgänger.“ Es wurde sodann aus feststehenden mechanischen Principien der Schluss gezogen, dass eine Structurveränderung dieser Art wirklich stattfinde. Und seither haben wir uns nur damit beschäftigt, die Nervenentwicklung als ein gehäuftes Resultat solcher Veränderungen nachzuweisen.

Es bleibt uns nun blos noch übrig, zu untersuchen, ob die Thatsachen der täglichen Erfahrung auf ähnliche Weise zu erklären sind — ob die Hypothese auch ferner bestätigt wird durch die Übereinstimmung ihrer Ergebnisse mit den Verallgemeinerungen der Psychologie und mit den längst allgemein anerkannten Wahrheiten.

§. 250.

Der vollständige Einklang zwischen den feststehenden Gesetzen der Association und den einzelnen Folgerungen aus dem oben dargelegten physischen Princip ist klar genug.

Die Erfahrung zeigt uns beständig, dass unter sonst gleichen Verhältnissen der Zusammenhang, welcher zwischen Gefühlen oder

Digitized by Google

Ideen hergestellt wird, die gleichzeitig oder nach einander auftreten, um so stärker ist, je lebhafter, und um so loser, je schwächer diese sind. Diese Wahrheit lässt sich auch aus der Hypothese ableiten. In bestimmtem Verhältniss zu der Stärke der Entladung, welche durch eine Linie von symmetrisch gelagerten Molecülen hindurchgeht, wird die Menge der Kraft, welche verbraucht wird, um dieselben in symmetrische Anordnung zu bringen, grösser oder kleiner sein, wodurch sie eben in den Stand gesetzt werden, die nächste Entladung mit geringerem Widerstand weiterzuleiten; daraus folgt aber, dass, je lebhafter die verbundenen Gefühle sind, desto leichter auch eine Wiederkehr des einen die Wiederkehr des andern nach sich ziehen muss — desto inniger die Association zwischen denselben sein wird.

Es ist ein ebenso allbekannter Satz, dass die Wiederholung der Beziehung zwischen zwei Bewusstseinszuständen präsentativer oder repräsentativer Art ihre Verbindung kräftigt. Je häufiger ein Übergang vom ersten zum zweiten stattfindet, desto inniger hängen sie zusammen — desto leichter ruft das Antecedens sein Consequens hervor. Auch dies ist ein Ergebniss unserer Hypothese. Denn aus der in §. 224 gegebenen Beweisführung folgt von selbst, dass nur ein Theil der Molecularbewegung, die sich längs einer Linie von unsymmetrisch angeordneten, isomerisch sich verändernden Molecülen entleert, durch jedes Molecül auf seinen Nachbar übertragen wird, während ein anderer Theil dazu verbraucht wird, dasselbe in symmetrische Beziehung zu seinem Nachbar zu bringen. Daher wird bei einer späteren ähnlichen Entladung ein grösserer Theil derselben fortgepflanzt und nur ein kleinerer für diese Andersanordnung verbraucht: es wird sich ein verminderter Widerstand gegen die Erregung des einen Nervenzustandes durch den andern zeigen und die ihnen entsprechenden Gefühle müssen daher inniger zusammenhängen.

Hier findet auch noch eine andere Thatsache ihre Erklärung. Bei dem Process der Verbindung geistiger Zustände lässt sich beobachten, dass die früheren Wiederholungen der Beziehung zwischen denselben eine lebhaftere Wirkung besitzen als die späteren. Längere Zeit nimmt in Folge der Wiederkehr eines Folgeverhältnisses die Leichtigkeit beständig zu, mit welcher das Antecedens sein Consequens erregt; allein diese Zunahme wird immer weniger und weniger bemerkbar. Der Ausspruch, dass Übung den Meister mache, ist in

Digitized by Google

der That nur annähernd richtig. Die durch Übung gewonnenen Vortheile (wie wir dies ganz deutlich bei Geschicklichkeitsspielen sehen, welche uns ein bestimmtes Maass für solche Vortheile geben) vermehren sich zunächst sehr rasch, dann weniger schnell und mit der Zeit kaum noch in merklichem Grade: jedes Individuum erreicht eben schliesslich eine Grenze, jenseits deren die Wiederholungen der Nervenveränderungen und der sie begleitenden Gefühlsfolgen keine wahrnehmbare Verbesserung mehr mit sich bringen. Die physische Ursache davon liegt einfach in Folgendem. Wenn eine Welle molecularer Bewegung durch eine Linie von Molecülen hindurchgeht, die von einer symmetrischen Anordnung ziemlich weit entfernt sind, so wird natürlich ein grosser Theil derselben absorbirt, um sie in symmetrische Ordnung herumzudrehen. Indem sich dieselben dann immer mehr und mehr der symmetrischen Anordnung nähern, kann immer mehr von der Welle weitergeleitet werden und ein immer geringerer Betrag derselben wird auf diese Weise verbraucht. Sagt man aber, dass jedes Molecül dem Durchgang der Welle einen abnehmenden Widerstand entgegensetze, so heisst dies nichts anderes, als dass auch eine Verminderung der Kräfte stattfinde, welche das Molecül in polare Beziehungen zu seinen Nachbarn zu bringen strebt. Und da das Molecül auch Trägheit besitzt und überdies durch die Einwirkungen der umgebenden Molecüle gehemmt wird, so zeigt somit die zur Veränderung seiner Lage verwendbare Kraft ein beständig abnehmendes Verhältniss zu den Kräften, welche seine Lage aufrechterhalten — bis schliesslich die Wirkung dieser anders-anordnenden Kraft ganz unmerkbar wird.

§. 251.

Auf gleiche Weise lassen sich auch die Gesetze von noch complicirteren geistigen Veränderungen erklären. Ich meine die Erscheinungen der Gewohnheiten, namentlich auch jener verwickelteren Formen derselben, in denen die Emotionen eine wesentliche Rolle spielen.

Es ist eine allbekannte Thatsache, dass eine Thätigkeit oder eine Lebensweise, die uns ursprünglich widerwärtig war, im Laufe der Zeiten gewöhnlich immer weniger unangenehm erscheint und schliesslich ganz gleichgiltig oder sogar angenehm werden kann. Physiologisch betrachtet beruht das Unangenehme einer Thätigkeit

Digitized by Google

darauf, dass zusammengesetzte Gefühle durch complicirte Nervengebilde hindurch, welche einen erheblichen Widerstand entgegensetzen, in verwickelte Thätigkeiten überzugehen haben. Die Folge ist, dass eine aussergewöhnliche Gefühlsmenge (in der Regel die Furcht vor Schmerzen, welche die Nichtausführung nach sich ziehen würde) wachgerufen werden muss, bevor die Thätigkeiten erregt werden können.

Da aber die verwickelten Entladungen durch diese complicirten Canäle hindurch dieselben immer durchgängiger machen, so ist selbstverständlich, dass die Summe der unangenehmen Repräsentation von Schmerz, welche erforderlich ist, um diese Thätigkeiten anzuregen, abnimmt; und schliesslich kann die Durchgängigkeit dieser Canäle so bedeutend werden, dass schon der spontane Fluss gewöhnlicher Gefühle genügt — ja diese Canäle können sogar nothwendig werden für die gehörige Entladung gewöhnlicher Gefühle, welche sich sonst in jener zwecklosen Thätigkeit entladen, die wir Ruhelosigkeit nennen.

Wo die vererbte Organisation bereits Canäle für die leichte Entladung specieller Gefühle in speciellen Thätigkeiten darbietet — d. h. wo eine Emotion, die zu einer bestimmten Art des Handelns antreibt, bereits vorhanden ist, da beobachten wir, dass der häufig wiederholte Übergang einer solchen Emotion in ein solches Handeln schliesslich diese Tendenz zu einem solchen Übergang immer unwiderstehlicher werden lässt. Je häufiger dem Impuls nachgegeben wird, desto schwächer wird die Hemmung desselben, bis zuletzt die Handlung, zu welcher derselbe antreibt, schon auf die schwächste Erregung von seiten des Impulses hin eintritt. Diese und ähnliche Wahrheiten, die sich fortwährend unter den niederen Impulsen nachweisen lassen und ebenso deutlich, obgleich seltener, unter den höheren Impulsen zu beobachten sind, erscheinen einfach als Folgeergebnisse aus demselben allgemeinen Princip.

§. 252.

Nicht minder lässt sich aus diesem allgemeinen Princip eine Erklärung gewisser auszeichnender Merkmale des entwickelten Verstandes ableiten, wenn es sich um seinen Unterschied gegenüber dem unentwickelten Verstande handelt.

Wir haben gesehen, wie sich aus dem physisch verursachten Process der Nervenentwicklung ergibt, dass die Thätigkeiten

Digitized by Google

weniger automatisch werden, je complicirter sie sind. Wenn nur ein einziger zuleitender Nerv nach einem einzigen Ganglion hinführt, von wo aus ein einfacher ableitender Nerv nach einem einfachen Muskel verläuft, so kann noch keine Unterscheidung und keine Verschiedenartigkeit der Thätigkeit bestehen. Sobald aber die Reflexthätigkeit zusammengesetzt wird, indem sie auf eine grössere Zahl combinirter äusserer Reize durch Vermittlung einer grösseren Zahl combinirter innerer Thätigkeiten antwortet, so vollzieht sich von selbst eine Veränderung in Richtung der Unterscheidung und Mannichfaltigkeit der Thätigkeiten und es öffnet sich der Weg zu weiteren Veränderungen in derselben Richtung. Denn wie in §. 235 u. 237 angedeutet wurde, tritt, je mehr die Reflexthätigkeiten an Complication zunehmen, desto häufiger auch ein gewisses Zaudern ein, sowohl von der Art, wie es gewöhnlich jeder bestimmt ausgebildeten Reflexthätigkeit vorausgeht, als von der Art, welche die erst zum Theil ausgebildeten Reflexthätigkeiten begleitet. Und steigen wir zu einem Verstande empor, wo sehr verwickelte Eindrücke die Anregung zu äusserst verwickelten Arten des Handelns geben, so finden wir gleichfalls, dass die automatischen und instinctiven Anpassungen in beständig abnehmendem Verhältniss zu der Gesammtsumme der Anpassungen stehen — es nimmt anderseits die Menge derjenigen Handlungen zu, welche mit Überlegung und Bewusstsein stattfinden, wie auch der Betrag an Überlegung und der Grad des Bewusstseins selbst eine höhere Stufe erreichen.

Was ergibt sich aus diesem Gesetz, wenn wir es auf die verschiedenen Abstufungen des Menschen anwenden? Offenbar werden diejenigen, welche ein hochentwickeltes Nervensystem besitzen, eine verhältnissmässig ausgeprägte Vorbedachtheit zeigen — eine gewohnheitsmässige Repräsentation mannichfaltiger Möglichkeiten in betreff der Ursachen, des Handelns und der Folgen — eine grössere Tendenz, das Urtheil zurückzuhalten, und daher auch eine leichtere Abänderung der Urtheile, die einmal gebildet sind. Wer ein weniger entwickeltes Nervensystem mit weniger zahlreichen und einfacheren Gruppen von Verbindungen zwischen den einzelnen Plexussen besitzt, der wird auch weniger jenes Zögern erkennen lassen — der wird zu voreiligen Folgerungen neigen, die sich nur schwer wieder abändern lassen. Unterschiede dieser Art zeigen sich denn auch deutlich, wenn wir die mit grösserem Gehirn ausgestatteten Menschenracen vergleichen mit jenen, die ein kleineres Gehirn besitzen —

Digitized by Google

wenn wir von dem verhältnissmässig sorgfältig erwägenden Verstand des civilisirten Menschen übergehen zu dem Verstande des Uncivilisirten, dessen Schlüsse meist plötzlich erfolgen, der unfähig ist, die für und gegen sprechenden Thatsachen abzuwägen, und der hartnäckig an seinen ersten Eindrücken festhält. Und ein Unterschied von ähnlicher Art, blos von geringerem Grade lässt sich ebenso auch zwischen der Denkweise des Mannes und des Weibes beobachten, denn das Weib ist viel rascher im Ziehen von Folgerungen und hängt viel zäher an den einmal ausgebildeten Ansichten.

Von gleicher Bedeutung ist der Unterschied zwischen dem Gebildeten und dem Ungebildeten innerhalb derselben Menschenrace oder desselben Geschlechts. Die Erziehung des Individuums (indem wir das Wort Erziehung in seinem eigentlichen Sinne verstehen) ist nur eine Weiterführung jenes Processes, vermöge dessen der Verstand im allgemeinen sich entwickelt hat. Sie besteht demgemäss in einer Erweiterung und Vervollständigung des Zusammenhanges zwischen inneren und äusseren Beziehungen, d. h. in einer Organisirung der Combinationen von Ideen zu immer vollständigerer Übereinstimmung mit den Combinationen der Erscheinungen. Und ihre physische Begleiterscheinung muss die Ausbildung immer zahlreicherer und verwickelterer Verbindungen der Plexusse im Individuum sein. Das Gehirn des ungebildeten verglichen mit dem des gebildeten Menschen muss sich dadurch charakterisiren, dass die von den Nervenentladungen eingeschlagenen Bahnen weniger zahlreich, weniger verwickelt und hinsichtlich der Widerstände, welche sie darbieten, weniger mannichfaltig sind — es muss also ein Gehirn sein, in welchem die Zahl der Ideen, die auf ein gegebenes Antecedens folgen, geringer und die Abstufungen der Lebhaftigkeit, mit der sie sich darbieten können, weniger bedeutend sein werden — ein Gehirn also, in welchem die Möglichkeiten des Denkens beschränkt sind und die Abwägung zwischen sich gegenüberstehenden Folgerungen weniger leicht vor sich geht. Dies ist der Grund, warum unwissende Menschen so hastig verallgemeinern und hartnäckig an den irrthümlichen Folgerungen festhalten, welche sie auf so spärliche Erfahrungen gegründet haben, während der hochgebildete Mensch befähigt ist, sein Urtheil unbestimmt zu lassen, indem er weitere Beweise abwartet, auch andere mögliche Folgerungen ausser der einen, die er zu ziehen geneigt wäre, in Betracht zieht und jeden Augenblick bereit ist, seine Überzeugung

Digitized by Google

zu verlassen oder abzuändern, sobald er mit derselben in Widerspruch stehende Thatsachen auffindet.

Ohne uns weiter in Einzelheiten zu vertiefen, wird es schon einleuchtend genug sein, dass diese und andere Eigenthümlichkeiten des fortschreitenden Verstandes durchaus in Einklang stehen mit dem Princip, dass die Linien der Nervenverbindung durch die Fortpflanzung von Wellen molecularer Bewegung längs derselben gebildet und um so durchgängiger gemacht werden, je häufiger solche Wellen sich wiederholen.

§. 253.

Die Geistesentwicklung zeigt uns in ihren höheren Stadien eine fernere Eigenthümlichkeit, welche im ganzen von gleicher Natur ist und auch dieselbe allgemeine Erklärung zulässt. Ich habe hier jene Eigenthümlichkeiten im Auge, welche uns bei Vergleichung des emotionellen Charakters eines niederen und eines höherstehenden Geistes entgegentreten.

Indem wir mit den einfachen Gefühlen begannen und dann zu Gruppen von Gefühlen, sodann zu Gruppen solcher Gruppen und endlich noch weiter bis zu immer umfassenderen und ungleichartigeren Aggregaten von Gefühlen aufstiegen, haben wir uns überzeugt, dass die Nervengebilde, welche der Sitz derselben sind, durch Aufeinanderlagerung immer neuer Plexusse, vermöge deren die Thätigkeiten der schon vorhandenen Plexusse abermals coordinirt werden, in der Complicirtheit ihres Baues fortschreiten. Daraus folgt, dass die ursprünglicheren und einfacheren Gefühle, da sie viel unmittelbarer zwischen speciellen Combinationen äusserer Reize und speciellen Combinationen der ihnen angepassten Thätigkeiten in der Mitte stehen, deshalb auch viel unabhängiger von einander sind und eine grössere Neigung zeigen, getrennt zu wirken, während, sobald sich jene späteren Gefühle entwickelt haben, in welche die einfacheren als blosse Bestandtheile eintreten, sofort auch eine abnehmende Tendenz der einfacheren, so selbständig zu wirken, bemerkbar sein muss. Mit anderen Worten, die Ausbildung der höchsten Plexusse ist nichts weiter als die Ausbildung von Plexussen, von denen aus einfache Plexusse verschiedener Arten gleichzeitig erregt und die verschiedenen Thätigkeitsformen, zu denen sie antreiben, gleichzeitig zum Auftauchen gebracht werden können.

Digitized by Google

Es ergibt sich daraus, dass in Verbindung mit dem Fortschritt in der Entwicklung der Gefühle stets auch eine Abnahme in der genauen Anpassung und eine gewisse Unsicherheit des Handelns verbunden sein muss. Eine emotionelle Natur, die noch keine höhere Entwicklungsstufe erreicht hat, wird verhältnissmässig leicht dem blossen Antrieb gehorchen — jede Leidenschaft vermag sich rasch und lebhaft zum Ausdruck zu bringen, ohne von den übrigen gehemmt zu werden, um sich zugleich aber auch ebenso rasch wieder zu erschöpfen. Anderseits wird mit höherer emotioneller Entwicklung eine geringere Neigung zu plötzlichen Gefühlsausbrüchen verbunden sein — die gleichzeitige Erregung eines oder mehrerer entgegenwirkender Gefühle, welche gleichfalls den Umständen angemessen sein können, wird in den meisten Fällen jene Kundgebungen verzögern oder abändern; das Handeln aber, zu dem man sich schliesslich entscheidet, wird, da es durch eine grössere Anzahl von in geringerem Grade erregten Gefühlen hervorgebracht wurde, deshalb auch eine grössere Beständigkeit zeigen. Hier liefert uns wie zuvor der Gegensatz zwischen den höheren und den niederen Menschenracen zahlreiche Beispiele und ebenso erkennen wir manche, obschon weniger ausgeprägte Belege dafür in dem Gegensatz zwischen Mann und Weib.

In der That lässt sich die Geistesentwicklung sowohl nach der intellectuellen als nach der emotionellen Seite hin, von diesem ebensogut wie von andern Standpunkten aus betrachtet, nach dem Grade der Entfernung von der primitiven Reflexthätigkeit abmessen. Das Ziehen von plötzlichen unabänderlichen Schlüssen auf Grund der beschränktesten Zeugnisse ist viel weniger weit von der Reflexthätigkeit entfernt als die Aufstellung wohlerwogener und wieder einer Abänderung fähiger Schlüsse, nachdem möglichst viel Beweismaterial gesammelt worden ist. Und ebenso erhebt sich der rasche Übergang von einfachen Emotionen zu den eigenthümlichen Arten des Handelns, zu denen jene antreiben, noch viel weniger über die Reflexthätigkeit als der verhältnissmässig zögernde Übergang von zusammengesetzten Emotionen zu bestimmten Arten des Handelns, welche durch gemeinsame Anregung aller Bestandtheile bedingt werden.

Digitized by Google

VIII. Capitel.

Zeugnisse von normalen Variationen.

§. 254.

Bisher wurde die Entwicklung der Nervengebilde und ihrer Functionen ohne Rücksicht auf die wechselnden physiologischen Bedinguugen betrachtet, welche doch den Process in jedem Augenblick sowohl wie von Generation zu Generation beeinflussen. Wir haben so gesprochen, als ob die physischen Vorgänge, durch welche Nervencanäle eröffnet und durchgängiger gemacht werden, und ebenso diejenigen, vermöge deren die Entladungen längs schon bestehender Canäle ihre entsprechenden Wirkungen hervorrufen, stets der Art und dem Grade nach gleich sein müssten, sobald nur die Reize und die betreffenden Gebilde der Art und dem Grade nach dieselben wären. Dies ist aber nicht der Fall. Wir müssen hier noch verschiedene allgemeine und locale Umstände in Betracht ziehen, welche den Einfluss desselben äusseren Agens auf denselben inneren Theil wesentlich modificiren können; wir haben also den Zusammenhang zwischen den Variationen der physischen Wirkung und den sie begleitenden Variationen der psychischen Wirkung zu untersuchen.

Um die Entstehung solcher Variationen in Gedanken besser verfolgen zu können, wollen wir einen schon früher angezogenen Vergleich noch etwas weiterführen. Als wir beschrieben, auf welche Weise Entladungen von molecularer Bewegung längs der Linien des geringsten Widerstandes stattfinden und durch ihre Wiederholung dieselben zu Linien immer geringeren Widerstandes machen, wurde darauf hingewiesen, dass in dieser Hinsicht eine nahe Analogie besteht zwischen dem Fluss der molecularen Bewegung und dem Fliessen einer Flüssigkeit; denn ein Strom schneidet sich selbst in eben dem Maasse, als er kräftig und andauernd ist, auch einen immer tieferen und bestimmteren Canal aus (§. 224). Dass die Übertragung von molecularer Bewegung mit vollem Rechte in Parallele damit gesetzt werden konnte, ersehen wir aus jenen Formen der Molecularbewegung, die als Wärme und Elektricität bekannt

Digitized by Google

sind; denn die Leitung derselben durch feste Körper wird gewöhnlich geradezu mit einem Fliessen verglichen, das durch gewisse Substanzen hindurch leichter stattfindet als durch andere und das in den Körpern mit polarisirten Molecülen nach gewissen Richtungen hin geringeren Widerstand findet als nach anderen*.

Kehren wir also zu der altbekannten Hypothese von einer „Nervenflüssigkeit" zurück, welche sich in „Nervencanälen" bewegt — geben wir zu, dass, obschon die Molecularbewegung, welche die Nervenwirkung hervorbringt, nicht wirklich eine Flüssigkeit und ihre Übertragung nicht eine Strömung ist, sie doch passender Weise so betrachtet werden können, als ob sie dies wären — so wollen wir nun ins Auge fassen, welche Variationen unserer speciellen Ergebnisse in Folge zufälliger Variationen in der Entstehung und Ableitung der Nervenflüssigkeit zu stande kommen müssen. Wir wollen zu diesem Zweck das Nervensystem auffassen als ein unermesslich verwickeltes System von Canälen, die zum Theil sehr weit sind und ein ungehindertes Dahinströmen der Flüssigkeit gestatten, zum Theil sehr eng und wenig durchgängig sind — von denen die einen durch grosse Öffnungen, andere wieder nur durch kleine Öffnungen mit einander communiciren, die nur unter höherem Druck etwas Flüssigkeit durchtreten lassen, die aber alle wenigstens irgendwie durchgängig und mehr oder weniger zusammenhängend sind. Wir wollen uns das Aggregat von Canälen ferner so beschaffen denken, dass an zahlreichen Stellen der Inhalt derselben abfliessen und an zahlreichen anderen Stellen neue Ergüsse eintreten können, welche seinen Inhalt vermehren; und diese Stellen des Ab- und Zuflusses mögen sich an den verschiedensten Orten in wechselnder Anzahl und wechselndem Grade öffnen können, wodurch bald der Zufluss, bald der Abfluss das Übergewicht erlangen kann. Daraus dürfen wir auch eine bedeutende Veränderlichkeit des Druckes in der diese verzweigten Canäle erfüllenden Flüssigkeit entnehmen, indem derselbe bald durch übermässigen Abfluss bedeutend vermindert, bald wieder durch bedeutende Zuflüsse über die gewöhnliche Höhe gesteigert worden sein mag. Und endlich wollen wir noch die nothwendige Folgerung ziehen, dass zu der einen Zeit der auf dem Ebbestadium befindliche Strom nur längs der weit geöffneten und leichter durchgängigen Canäle dahinzieht, während er zur Zeit der

* Siehe Prof. Tyndall's „Wärme als eine Art der Bewegung", Capitel VII.

Digitized by Google

Hochflut seinen Weg auch in weniger durchgängige Canäle finden und, von localen Reizungen begünstigt, selbst durch die am schwierigsten passirbaren Canäle abfliessen kann.

Indem wir solchergestalt die physischen Vorgänge, denen das Nervensystem als Ganzes ausgesetzt ist, uns zu symbolisiren versuchen, haben wir uns nun zu fragen, auf welche Weise seine Functionen durch Veränderungen in den physiologischen Bedingungen beeinflusst werden und welche Abänderungen die sie begleitenden subjectiven Zustände dadurch erleiden müssen.

§. 255.

Nehmen wir zunächst die allgemeinen Variationen, die sich darbieten, wenn man gewisse Eigenthümlichkeiten des Geistes in der Jugend und im Alter mit einander vergleicht.

So lange Verbrauch und Wiederersatz rasch vor sich gehen, empfängt das verzweigte System von Canälen, welches eben das Nervensystem bildet, einen so bedeutenden und fortwährenden Zufluss von den verschiedensten Seiten, dass es stets vollständig gefüllt bleibt, ungeachtet des beträchtlichen Abflusses, der fortwährend wieder an den zahlreichsten Stellen erfolgt. Die eintretenden, durch peripherische Eindrücke verursachten Wellen molecularer Bewegung machen in den sensorischen Centren von Augenblick zu Augenblick immer grössere Wellen oder, wie wir hier sagen können, raschere Ergüsse von „Nervenflüssigkeit“ frei und aus den umfänglichen Plexussen der höheren Centren, welche durch die in solcher Weise entstehenden Combinationen von Störungen angeregt werden, treten noch mächtigere und anhaltendere Ergüsse zu dem bereits vorhandenen Inhalt des Nervensystems hinzu.

Betrachten wir nun zunächst die physiologischen Resultate, so sehen wir, dass die Canäle des automatischen Nervensystems um diese Zeit bis zum Überfliessen gefüllt sind. Das Herz schlägt mit grosser Kraft, der Darmcanal ist lebhaft thätig, die Lungen sind wohlgefüllt und jedes Drüsenorgan empfängt jene fortwährenden Entladungen, welche die in demselben ablaufenden eigenthümlichen Molecularveränderungen in Gang erhalten. Zu gleicher Zeit befinden sich die willkürlichen Muskeln, da sie ebenfalls ihren Antheil an diesem überreichen Abfluss empfangen, sämmtlich im Zustand der theilweisen Spannung, so dass sie jene Haltung hervorbringen, welche für die Lebensfrische charakteristisch ist; und sie sind ein jeder

Digitized by Google

bereit, sich mit ganzer Kraft zusammenzuziehen und ihre Zusammenziehung längere Zeit fortzusetzen.

Was die sie begleitenden psychischen Resultate betrifft, so sehen wir unter anderem, dass die Gefühle beider Arten höchst lebhaft sind: die Empfindungen sind deutlich und die Emotionen sehr intensiv. Wir sehen ferner — und dies ist der Umstand, auf welchen es hier besonders ankommt — dass die Herstellung von Beziehungen zwischen den Gefühlen leicht stattfindet und dass diese Beziehungen, wenn sie einmal hergestellt sind, eine relativ lange Dauer zeigen. Längs aller vorhandenen Linien der Nervenverbindung, die überhaupt geöffnet sind, erfolgen Entladungen, die sich durch Lebhaftigkeit auszeichnen, weil der Druck gross ist, woraus denn ein bedeutender Betrag an molecularer Andersanordnung längs jeder Linie entspringt, welche von einer solchen Entladung durchzogen wurde. Eine spätere ähnliche Entladung geht mit verhältnissmässig grösserer Leichtigkeit durch und lässt also den vorausgehenden Zustand leichter einen damit zusammenhängenden Zustand hervorrufen — die Elemente der Beziehungen sind in innige Verbindung gebracht — das heisst also, das Gedächtniss derselben ist gut.

Der umgekehrte Zusammenhang der Erscheinungen im späteren Leben macht uns das hier in Frage stehende Gesetz durch den Gegensatz noch deutlicher. Ebenso wie der ganze Körper wird auch das Nervensystem nur von spärlichem Blut versorgt, das langsamer circulirt, und in Folge dessen kann sich jenes, nachdem in ihm ein Verbrauch stattgefunden hat, viel weniger rasch wiederersetzen. Seine Canäle empfangen daher auch in jedem Augenblick schwächere Zuflüsse von Nervenflüssigkeit, der allgemeine Druck ist vermindert und alle die verschiedenartigen überströmenden Ergüsse erscheinen geringer.

Als physiologische Resultate erkennen wir, dass zunächst die Thätigkeiten der Eingeweide langsamer vor sich gehen. Die Verdauung ist, wenn nicht positiv schwierig, so doch eine fühlbare Aufgabe, und die Fortbewegung des Blutes nach der Oberfläche des Körpers hin ist nicht mehr lebhaft genug, um einen irgend erheblichen Wärmeverlust wieder gutmachen zu können. Im ganzen Muskelsystem macht sich die mangelhafte Nervenentladung bemerklich, sowohl in der dauernden Schlaffheit der Haltung als auch in dem raschen Eintreten der Ermüdung nach jeder Anstrengung.

In psychischer Hinsicht zeichnet sich dieser Zustand dadurch

Digitized by Google

aus, dass die erregten Gefühle weniger lebhaft und die zwischen denselben hergestellten Beziehungen weniger innig zusammenhängend sind. Zum Lesen ist starke Beleuchtung nöthig; Geschmack und Geruch werden weniger scharf; das Gehör wird stumpf und angesichts von Umständen, die der Jugend lebhafte angenehme Emotionen gewähren, zeigt sich hier Theilnahmlosigkeit. Zu gleicher Zeit lässt sich der verhältnissmässige Mangel an Zusammenhang zwischen den einzelnen Eindrücken in der Unfähigkeit erkennen, sich der Namen von Personen, der Daten gewisser Vorfälle u. s. w. zu erinnern. Und wenn wir die successiven Stufen des schwindenden Gedächtnisses weiter verfolgen, so sehen wir, dass sie in der That dieselbe Ordnung innehalten, wie sie aus der Hypothese zu entnehmen war. Zuerst unter den mit einander in Beziehung stehenden Eindrücken, welche nicht mehr so fest zusammenhängen, dass der eine die Erinnerung an den andern nach sich zieht, kommen jene Eindrücke, welche die alltäglichen Kleinigkeiten hervorrufen — jene, die im Nervensystem nur durch Linien repräsentirt sind, welche blos einmal von schwachen Entladungen durchlaufen worden waren. Interessante Angaben, die man gelesen, und augenblickliche Vorfälle von bedeutender Wichtigkeit lassen sich bald nicht mehr in das Gedächtniss zurückrufen, obgleich ähnliche Angaben und Vorfälle, die dem früheren Leben angehören, noch ganz leicht erinnerlich sind. Der Grund hievon liegt einfach darin, dass die Nervenverbindungscanäle, welche vor längerer Zeit durch die den lebhafteren Gefühlen der Jugend entsprungenen stärkeren Ergüsse hergestellt worden sind, viel durchgängiger bleiben als jene, welche in späteren Jahren durch schwächere, den schwindenden Gefühlen des Alters entsprungene Ergüsse gebildet wurden. Übergehen wir zahlreiche Abstufungen, so kommen wir schliesslich zu jenem Mangel an Zusammenhang im Denken, wo selbst der gegenwärtig bewohnte Ort verwechselt wird mit Orten, die vor vielen Jahren bewohnt wurden, und wo die Thaten des mittleren Alters so erzählt werden, als ob sie gestern ausgeführt worden wären — ein Mangel an Zusammenhang, welcher darauf hinweist, dass selbst verhältnissmässig leicht durchgängige Canäle nun soweit verödet sind, dass die Entladung längs derselben nicht einmal mehr die Elemente dieser längst vertrauten Ideen in ihren gehörigen Beziehungen wachzurufen vermag. Und schliesslich gelangen wir zu jenem extremen Zustande, der sich aber ganz ebenso erklären lässt, wo manchmal selbst die Glieder der eigenen

Digitized by Google

Familie, welche den Menschen durch das ganze Leben begleitet haben, nicht mehr erkannt werden.

§. 256.

Fassen wir nun ferner gewisse allgemeine psychische Variationen ins Auge, welche bestimmte Unterschiede in der Constitution des Körpers begleiten. Die einen derselben sind von gleicher Natur wie die eben besprochenen und wir wollen sie daher kurz erwähnen, bevor wir zu solchen von anderer Natur übergehen.

In Folge von Besonderheiten der Vererbung, von Besonderheiten der Erziehung und von Besonderheiten der Lebensweise kann es kommen, dass hohe geistige Leistungen bestimmter Art mit Schwäche des Körpers verbunden auftreten. Indem wir aber solche Fälle als abnorme Abweichungen von jenem constitutionellen Gleichgewicht betrachten, welches zum Überleben auch in späteren Generationen nöthig ist, und indem wir unsere Aufmerksamkeit auf solche Fälle beschränken, wo nicht etwa Monstrositäten durch übermässige Anspannung des Individuums oder seiner Vorfahren erzeugt worden sind, können wir meines Erachtens wohl einen bestimmten Zusammenhang zwischen überfliessender physischer Lebensfrische und dem Vermögen des Denkens und Fühlens, sowie anderseits eine Verbindung zwischen Schwerfälligkeit der Constitution und verhältnissmässiger Trägheit des Verstandes und der Emotionen nachweisen.

Auf der einen Seite gibt es einen Typus von Menschen, welche eine überströmende Muskelenergie zeigen, woraus eine Überlegenheit in allen Leibesübungen, in Spielen und Kraftstücken entspringt — Menschen, die jede Art des Genusses, gehöre er dem Gebiet der Empfindungen oder der Emotionen an, mit Lebhaftigkeit aufnehmen, welche sich mit Leichtigkeit Kenntnisse erwerben und sie zäh festhalten und welche, nachdem sie das akademische Leben verlassen, während dessen sie durch alle diese Vorzüge hervorragten, sich rasch Auszeichnungen erwerben, theils vermöge ihrer geistigen Lebhaftigkeit (die keineswegs gerade von höherer Art zu sein braucht) und theils vermöge der Stärke ihrer Constitution, welche sie in den Stand setzt, intensive und andauernde Anstrengungen auszuhalten.

Auf der andern Seite sehen wir oft einen Typus von Menschen, deren Körperfunctionen langsam vor sich gehen, die sich vom Knabenalter an nur wenig um lebhafte Übungen kümmerten, die

Digitized by Google

selbst in der Jugend gegen Vergnügungen, an denen sich die Andern lebhaft erfreuten, gleichgiltig waren, die das Lernen stets anstrengend fanden und die im späteren Leben in apathisches Nichtsthun versinken.

Diese Gegensätze zwischen Menschen, deren Nervensystem unter Hochdruck und unter niedrigem Druck arbeitet, habe ich weniger zu dem Zweck einander gegenübergestellt, um ihre Analogie mit dem Gegensatz zwischen der Jugend und dem Alter zu zeigen, als um die Aufmerksamkeit auf begleitende Gegensätze anderer Art hinzulenken. Wir haben gesehen, dass, wenn der Druck im ganzen Nervensystem hoch ist, jede Störung, welche eine Entleerung längs gewisser Canäle erleichtert, von einem lebhaften Erguss längs derselben Canäle gefolgt wird, selbst wenn dieselben nicht sehr durchgängig sind, und dass unter solchen Umständen auch eine leichte Wiederbelebung alter und eine Bildung neuer fest zusammenhängender Ideenverbindungen stattfindet. Allein noch mehr. Da die höheren Nervenplexusse in so verwickelter Weise entsprechend dem verwickelten Ineinandergreifen der Erscheinungen unter sich verwoben sind, so ergibt sich mit Nothwendigkeit, dass eine in einen solchen Plexus eingetretene Welle von Nervenflüssigkeit, obschon sie zum grössten Theil längs bestimmter, am leichtesten durchgängiger Canäle wieder abfliesst, doch zum Theil auch durch andere Canäle, die weniger durchgängig sind, ihren Ausweg finden wird. Je stärker die Welle, desto grösser wird die Anzahl dieser ergänzenden Entladungen sein und desto weiter werden sich alle die grösseren und kleineren Entladungen fühlbar machen: sie strömen bis in immer zahlreichere und entferntere Verzweigungen der Plexusse hinaus, in welche sie überhaupt eintreten. Diesem physischen Resultat entspricht dann auch das psychische, dass viel zahlreichere, viel bestimmtere und viel umfassendere Ideen erzeugt werden. Der Umkreis des Bewusstseins erweitert und erhellt sich gleichzeitig, wenn der Druck der Nervenflüssigkeit zunimmt, so dass nicht blos seine näheren, central gelegenen Elemente klarer erscheinen, sondern auch vom Centrum weiter entfernte Elemente nun zu Gesichte kommen.

Zwischen den beiden oben beschriebenen Typen der Constitution finden wir nun ebensolche geistige Unterschiede, wie sie aus dem hier Gesagten zu schliessen sind. Der Mann, dessen Nervensystem unter Hochdruck arbeitet, zeigt uns einen Überfluss von

Digitized by Google

Ideen. Er weiss immer etwas zu sagen und findet augenblicklich die der Gelegenheit angemessenen Worte. Alle irgend möglichen Bedeutungen einer Situation oder eines Vorfalls treten ihm sofort vor Augen und aus den verschiedenartigsten Formen des Verhaltens, die sich ihm gleichzeitig darbieten, wählt er die jeweils geeignete aus. Er zeigt uns also das, was wir „Geistesgegenwart" nennen, und da er in der Regel mit Erfolg auf die Unerschöpflichkeit seiner Hilfsquellen vertraut, so besitzt er auch den nöthigen Muth angesichts der verschiedensten Schwierigkeiten.

Bei dem Menschen dagegen, dessen Nervensystem unter niedrigem Druck arbeitet, kommen die Gedanken langsam in dünnen Fädchen dahergezogen, statt schnell in einem ganzen Büschel von vielen Ideen dicht neben einander sich heranzudrängen. Die verschiedenen möglichen Ursachen und Folgen eines jeden Actes dämmern nur allmählich in ihm auf und ein Theil derselben kommt ihm gar nicht zum Bewusstsein, so dass die günstige Gelegenheit meist schon verstrichen ist, bevor er Zeit hatte, sich derselben anzupassen. Da er denn findet, dass er in Folge dessen unfähig ist, sich mit Menschen zu messen, welche „den Kopf auf dem rechten Flecke haben", so verlässt er gern das bunte Getriebe des Lebens und zieht sich auf seine ruhigen Seitenpfade zurück.

§. 257.

Dass allgemeine physische Ursachen in der That solche allgemeine psychische Unterschiede hervorrufen, ersehen wir nicht blos aus einem Vergleich zwischen dem Geist des jungen und des alten sowohl wie des constitutionell lebhaften und schwerfälligen Menschen, sondern auch wenn wir den gehobenen und den niedergeschlagenen constitutionellen Zustand eines und desselben Individuums einander entgegensetzen.

Fast ein Jeder hat wohl schon in seinem Leben die Erfahrung von einem allgemeinen Verfall der Kräfte gemacht, während welcher Zeit jede Freude nur apathisch aufgenommen wird, das Denken eine Anstrengung ist und die Nöthigung, nicht gerade allbekannte Dinge ins Gedächtniss zurückzurufen, geradezu Widerwillen erregt. Und in Verbindung mit diesem verringerten Zusammenhang der Ideen zeigt sich stets auch eine geringere Anzahl derselben: statt dass sie als dicht gedrängte Menge heranströmten, treten sie wie ein Häufchen Nachzügler einzeln auf.

Digitized by Google

Im Gegensatz dazu gibt es auch ausnahmsweise kraftvolle Zustände, die sich oft auf irgend eine günstige Combination von physischen oder socialen Bedingungen zurückführen lassen (wie z. B. eine Fussreise mit lieben Freunden) — Zustände, in denen die geistigen Kundgebungen ganz aussergewöhnlich lebhaft und reichlich sind. Jeder Gedanke wird klar und schnell erfasst; der geeignete Ausdruck kommt uns ohne Zögern auf die Zunge, Bilder haben wir sofort bei der Hand, lange vergessene Anekdoten fallen uns ein und aus der nun so breit und lebhaft daherströmenden Flut von Ideen bilden sich leicht jene complicirten Combinationen von Ähnlichkeit und Unterschied, welche den Witz ausmachen und selbst bei Solchen hervortreten können, die gewöhnlich gar nicht witzig sind.

Offenbar lassen sich diese nach entgegengesetzten Richtungen gehenden Abweichungen vom mittleren Zustand gleich den ersterwähnten durchaus erklären als Folgen eines relativ niedrigen resp. hohen Druckes im ganzen Nervensystem.

§. 258.

Eine andere Variation des constitutionellen Zustandes, die alltäglich zu beobachten ist, bietet uns eine Reihe von ganz ähnlichen und auf gleiche Weise erzeugten Wirkungen.

Die Abnahme des Nervenergusses, welche, nachdem sie einen gewissen Punkt erreicht hat, sich in dem zunehmenden Ruhebedürfniss zeigt und endlich in den Schlaf übergeht, ist von einer absteigenden Reihe psychischer Thätigkeiten begleitet, welche dem eben dargelegten allgemeinen Princip durchaus entsprechen. Wenn die Schläfrigkeit aufzutreten beginnt, so zeigt sich zunächst ein Ausbleiben der schwächeren und complicirteren Ideenverbindungen sowie eine Abnahme in der Zahl der Ideen. Das Denken verlässt seine entfernteren und weniger betretenen Pfade und beschränkt sich auf Excursionen längs der vertrauteren Strassen — Gemeinplätze und Wortspiele nehmen die Stelle von Witz und Speculation ein. Indem sich das Bewusstsein dann allmählich auf einen noch engeren Bezirk beschränkt, setzt es sich mit der Zeit kaum noch aus etwas anderem als aus jenen beinah automatischen Erklärungen der von den umgebenden Dingen empfangenen Eindrücke zusammen, die eine Erkennung derselben ausmachen. Und schliesslich, wenn der Kreislauf auf den erforderlichen niedrigen Grad herabgesunken

Digitized by Google

und die Ebbe der Nervenströmung erreicht ist, werden sogar der Ort und die Personen nicht mehr erkannt.

Die Träume, welche während des darauffolgenden Schlafes auftreten, bieten uns Eigenthümlichkeiten von gleicher Bedeutung dar. Denn das Schlafbewusstsein unterscheidet sich von dem wachen Bewusstsein hauptsächlich darin, dass es von den durch die Sinne empfangenen Eindrücken unabhängig ist und nicht fortwährend von denselben berichtigt wird, ausserdem aber auch auf ähnliche Weise, wie das Bewusstein des Alten von dem des Jungen oder das des Trägen von dem des Thätigen sich unterscheidet. Seine Elemente sind weniger zusammenhängend und weniger zahlreich. Ein gewöhnlicher Traum ist so schwach, dass wir uns seiner nicht mehr erinnern können, wenn wir ihn nicht unmittelbar nach dem Erwachen ins Gedächtniss zurückrufen, und selbst dann sind uns meist nur wenige seiner letzten Scenen erinnerlich. Sogar diese hängen nicht über eine irgend ansehnliche Strecke hin unter sich zusammen, sondern durch irgend welche zufällige Associationen führt jeder neue Act oder jedes neue Vorkommniss zu ganz anderen Reihen von Acten und Vorkommnissen — es zeigt sich ein fortwährendes Abschweifen von dem, was unmittelbar vorher gedacht oder beabsichtigt war. Inzwischen zeigt sich die Einengung des Bereiches des Bewusstseins auch in dem Mangel jener zahlreichen collateralen Gedankenzüge, welche die successiven Scenen des wirklichen Lebens wachzurufen geeignet sind, und in der entsprechenden Aufnahme dieser Scenen ohne irgend ein Gefühl für ihre Ungereimtheit. Wenn man im Traume zu fliegen glaubt, ohne dabei eine Täuschung auch nur zu vermuthen, so heisst dies jedenfalls nur soviel, dass das Denken auf einen engen Pfad von einfachen Ideen beschränkt ist und dass keinerlei Erinnerung an jene entgegengesetzten Erfahrungen und jene aus denselben gebildeten allgemeinen Vorstellungen wachgerufen wurde, die der Scepticismus und der Unglaube in uns erzeugt hatten.

Eine Bestätigung dieser Ansicht bietet sich dar, wenn man die bei ruhiger Blutcirculation auftretenden Träume mit solchen vergleicht, welche eine erregte Circulation begleiten — sei es dass letztere im ganzen Körper oder nur im Gehirn stattfindet. Denn unter Bedingungen, welche einen höheren Betrag an molecularer Veränderung und in Folge dessen auch an Nervenentladungen mit sich führen, als dies gewöhnlich im Schlaf der Fall ist, werden die

Digitized by Google

Träume sowohl lebhafter als vernünftiger. Wir glauben viele Handlungen nach einander im Hinblick auf ein bestimmt erstrebtes Ziel auszuführen und die früheren Glieder der Reihe verschwinden nicht mehr so vollständig aus dem Bewusstsein, wenn die späteren auftreten. Zu gleicher Zeit sind die ausgeführten Thaten, die dazu verwendeten Mittel, die überwundenen Schwierigkeiten weniger unvereinbar mit der wachen Erfahrung, offenbar weil das Denken jetzt einen grösseren Umkreis umfasst und demgemäss auch eine gewisse Kritik den Hauptstrom der Ideen begleitet.

§. 259.

Eine andere Classe von Thatsachen stellt uns vor ein verwandtes Problem, das auch eine ähnliche Lösung gestattet. Es sind dies die psychischen Variationen, welche Variationen nicht im Zustand des Organismus als Ganzem, sondern in den Zuständen seiner einzelnen Theile begleiten.

Es sei ein Nervensystem in irgend einem beliebigen constitutionellen Zustande gegeben — was wird dann in den übrigen Theilen geschehen, wenn ein Theil desselben stark erregt wird? Setzen wir voraus, es werden in Folge einer kräftigen Entladung in bestimmter Richtung bedeutende Ansprüche an den allgemeinen Vorrath von Nervenflüssigkeit erhoben, welchen Einfluss wird das auf die Entladungen in anderen Richtungen haben? Die Frage ist keineswegs einfach, denn für gewöhnlich wird jede Nerventhätigkeit ja von lebhafterem Pulsschlag und gesteigerter Athmungsthätigkeit begleitet, woraus sich ergibt, dass das Nervensystem, indem es nun besser mit neuen Stoffen versorgt wird, auch mehr Nervenflüssigkeit zu erzeugen vermag. Bis zu einem gewissen Punkte hat daher der Abfluss von Nervenflüssigkeit zum Zweck der Ausführung irgend einer Function die Wirkung, dass der allgemeine Erguss eher vermehrt als vermindert wird. Dies ist besonders mit jenen Formen der Nervenausgabe der Fall, welche eine höhere Erregung der Empfindungen und Emotionen nach sich ziehen. Gleichwohl dürfen wir mit gutem Grunde annehmen, dass auch solche Wirkungen, wie sie die Hypothese voraussetzen lässt, hier zum Theil erzeugt werden.

Wenn eine Muskelanstrengung plötzlich bis zum Übermaass getrieben wird, indem man z. B. eine längere Strecke in vollem Laufe zurücklegt oder einen Berg hinansteigt, bis man aus Mangel

Digitized by Google

an Luft davon abzustehen gezwungen ist, so erscheint das Denkvermögen sehr merklich vermindert. Obgleich es noch nicht schwer fällt, die Ideen zu einfachen Combinationen zu verbinden, so macht es doch einige Schwierigkeit, sie zu verwickelten Combinationen zu vereinigen — eine metaphysische Frage erfordert schon eine grössere geistige Anstrengung, als sie jetzt ausführbar ist. Die Emotionen erfahren eine ähnliche Schwächung — es tritt eine zeitweilige Apathie ein. Mit andern Worten, der übermässige Verbrauch von Nervenflüssigkeit setzt den allgemeinen Druck im ganzen Nervensystem soweit herunter, dass längs der weniger durchgängigen Canäle gar keine Entladung mehr stattfindet. Es ist richtig, dass auch die Sauerstoffversorgung des Blutes im Rückstand geblieben ist und dass auch die verminderte Erzeugung von Nervenflüssigkeit demnach als Theilursache dieser Wirkung erscheint. Wir werden aber finden, dass sie in der That nur eine Theilursache ist.

Denn der hier behauptete Zusammenhang der Erscheinungen zeigt sich ganz unverkennbar, wenn wir zu jenen Nervenentladungen übergehen, welche nicht eine gesteigerte Erregung der Gefühle zur Begleitung haben. So lange die Muskeln und Drüsen des Darmcanals thätig sind, wird auch die Thätigkeit des Herzens und der Lungen gesteigert und die Entwicklung von Nervenenergie dadurch begünstigt. Allein ihre Thätigkeit bringt nicht eine so bedeutende Steigerung in der Entwicklung von Nervenenergie mit sich wie diejenige der Fortbewegungsorgane, weil ihre Thätigkeit niemals directe Empfindungen gewährt und noch viel weniger ausser den unmittelbaren und entfernteren Gefühlen, welche mit ihnen von selbst verbunden sind, jene gelegentlichen lebhafteren und mannichfaltigeren Wahrnehmungen und Ideen nach sich zieht. In Folge dessen erscheint der Verbrauch von Nervenflüssigkeit durch den Magen, wenn Nahrung in denselben eingeführt wurde, als nahezu ohne Compensation bleibender Abzug von dem allgemeinen Vorrath an Nervenflüssigkeit. In der Jugend wird freilich die Wirkung desselben auf den Geist nicht sehr empfunden, im mittleren Alter und später aber sehen wir, dass die Verdauung einer starken Mahlzeit (wenn wenigstens die Erregung durch fröhliche Gesellschaft fehlt) eine solche Abnahme des Druckes im ganzen Nervensystem bedingt, dass nur noch die einfachen und zusammenhängenderen Beziehungen der Ideen mit Leichtigkeit gebildet werden. Denkprocesse,

Digitized by Google

welche eine Entladung durch verwickeltere Gruppen von Canälen bedingen, die nicht sehr leicht durchgängig sind, werden nur noch mit Schwierigkeit ausgeführt. Es zeigt sich eine allgemeine Abneigung gegen geistige sowohl wie körperliche Arbeit und nicht selten bleibt der Strom der Nervenflüssigkeit soweit aus, dass selbst die einfacheren Beziehungen der Ideen schwach und verworren werden und bald die Bewusstlosigkeit des Schlafes eintritt.

§. 260.

Es lassen sich auch noch speciellere Gegensätze nachweisen, welche den eben erwähnten in ihrer Natur und ihren Wirkungen ähnlich sind. Eine sehr lebhafte Emotion nimmt den Vorrath an Nervenflüssigkeit so stark in Anspruch, dass der Verstand in einem grossen Theile seiner höheren Regionen geradezu leistungsunfähig werden kann. Vorstellungen, welche in Richtung der Production und Entladung der betreffenden Emotion liegen, lassen sich zwar mit Leichtigkeit und Lebhaftigkeit bilden (obgleich bei manchen Personen auch diese in Verwirrung gerathen); solche Vorstellungen aber, die keinerlei Zusammenhang mit dem vorliegenden Ereigniss haben, ganz besonders solche, die abstract oder verwickelt sind, werden für einige Zeit ganz unmöglich.

Man darf wohl mit gutem Grund annehmen, dass umgekehrt eine bedeutende Ausgabe von Energie für die Zwecke intensiver Verstandesthätigkeit begleitet ist von einer zeitweiligen Abnahme in der emotionellen Empfindlichkeit. Es ist ferner zu vermuthen, dass lang anhaltende Anstrengung des Verstandes, besonders wenn sie der Art ist, dass sie nur wenig oder gar keine emotionelle Erregung mit sich bringt, zu einer dauernden Schwächung der Emotionen führt. In der That besteht ein Gegensatz zwischen den verschiedenen Fähigkeiten, welcher dies zu bedingen scheint — sie stehen gleichsam in Wettbewerbung mit einander um die Zufuhr an Energie und Baustoffen aus demselben allgemeinen Vorrath.

Die interessanteste und lehrreichste Erklärung in dieser Gruppe ist aber diejenige, die uns aussergewöhnliche Abweichungen darbieten, welche die Emotionen an den Verstandesprocessen hervorrufen können. Wenn wir uns erinnern, dass die bei jedem verwickelten Geistesact zusammenwirkenden Plexusse aus zahlreichen Canälen des verschiedensten Durchgängigkeitsgrades zusammen-

Digitized by Google

gesetzt sind, so sehen wir leicht ein, dass der geistige Act nur dann in richtiger Weise ausgeführt werden kann, wenn die Entladungen durch die zusammenwirkenden Plexusse unter dem normalen Druck erfolgen. Wie bereits gezeigt wurde, sind nun die am wenigsten durchgängigen Plexusse auch diejenigen, welche zuerst functionell unthätig werden, sobald der Druck abnimmt. Und hier ist nun zu bemerken, dass aus demselben Grunde die am wenigsten durchgängigen Theile jedes einzelnen Plexus gleichfalls, sobald der Druck sinkt, lange vor den besser durchgängigen Theilen eine wahrnehmbare Schwächung ihrer Entladung zeigen werden. Die richtige geistige Anpassung hängt aber, da sie genaue Nervencoordinirungen voraussetzt, von der Aufrechterhaltung eines gehörigen Grössenverhältnisses zwischen der Stärke der einzelnen Entladungen ab, und alles, was dieses Grössenverhältniss ändert, beeinträchtigt natürlich auch jene Anpassung. Nothwendigerweise wird daher eine starke Emotion das intellectuelle Gleichgewicht stören. Dies beweisen uns sowohl gelegentliche Trübungen der einfachen Wahrnehmung als auch solche der complicirteren Urtheile.

Unter den Trübungen der Wahrnehmungen will ich nur im Vorbeigehen jene erwähnen, welche starke Furcht erzeugt — in der That ist die falsche Auffassung der Gesichtseindrücke in diesem geistigen Zustande sehr ausgeprägt. Bessere Beispiele aber, weil die Wirkungen sich fast genau abmessen lassen, treten uns da entgegen, wo es sich um Geschicklichkeitsspiele handelt. Wenn in dem Augenblick, wo ein Billardspieler seinen Stoss ausführen will, irgend eine Emotion in ihm wachgerufen wird, sei es durch die einfache Gegenwart von Zuschauern oder sonstwie, so tritt gar zu leicht ein Misslingen ein, selbst obgleich die Thätigkeit des Herzens und die Spannung der Muskeln nicht wahrnehmbar beeinflusst worden sind. Die Ursache ist klar genug. Der Erfolg setzt eine grosse Genauigkeit in der Abmessung der Grössenverhältnisse zwischen den zahlreichen combinirten Muskelcontractionen und in der Anpassung derselben an die zahlreichen combinirten Eindrücke voraus und auch zwischen letzteren müssen die Grössenverhältnisse genau abgeschätzt sein. Sobald aber nun ein starker Abfluss von Nervenflüssigkeit nach dem Theile des Nervensystems hin, welcher von einer Emotion in Anspruch genommen wird, den Druck herabgesetzt hat, unter welchem diese sensorischen und motorischen Entladungen durch die zusammenwirkenden Plexusse aus-

Digitized by Google

geführt worden sind, werden auch die Mengenverhältnisse zwischen den Thätigkeiten ihrer einzelnen Theile sofort derartig verändert, dass die Coordinirung unrichtig wird.

Dass auch unter jenen höheren intellectuellen Thätigkeiten, die wir als Urtheile bezeichnen, eine ähnliche Reizung zu ähnlichen Störungen führt, ist gleichfalls einleuchtend. Nehmen wir einen einzelnen Fall. Wenn es sich darum handelt, etwa in einem Handelsgeschäft zu entscheiden, welches von den verschiedenen Resultaten am wahrscheinlichsten die Folge irgend eines Verfahrens sein wird, so setzt dies Repräsentationen derselben voraus, welche ihrerseits durch complicirte Motive und Umstände verursacht worden sind. Diese verschiedenen Resultate treten nun mit verschiedenen Graden der Lebhaftigkeit und Zähigkeit vor das Bewusstsein, und sich überzeugen, dass eines derselben eintreten werde, heisst nichts anderes als fühlen, dass dieses eine sich bestimmter im Bewusstsein erhält als die übrigen — die grössere Beständigkeit aber wird durch irgend ein Überwiegen verwandter Erfahrungen bestimmt. Allein das gehörige Mengenverhältniss zwischen den Tendenzen dieser verschiedenen Repräsentanten, im Bewusstsein aufzutreten und sich fortzuerhalten, hängt von der Fortdauer des normalen Druckes der Nervenflüssigkeit ab. Diese wird nun sowohl local als allgemein durch starke Emotionen beeinträchtigt. In erster Linie stören schon die einzelnen Emotionen, welche in Bezug auf die vorliegende Frage erregt werden, unser Urtheil, indem sie die Entladungen längs jener Repräsentationslinien steigern, welche ihre eigene Erregung fördern. In zweiter Linie trüben diese einzelnen oder irgend welche andere Emotionen das Urtheil, indem sie die allgemeine Zufuhr von Nervenflüssigkeit beeinflussen. Bei der Hochflut, welche der fröhliche Übermuth bedingt, ergiessen sich die Nervenentladungen mit Leichtigkeit auch längs der weniger durchgängigen Canäle und die schwächeren Repräsentationen werden beinah auf gleiche Höhe erhoben wie die stärkeren, so dass die Unterscheidung weniger leicht wird, was denn zur Folge hat, dass oft auch unwahrscheinliche Resultate der gewünschten Art für wahrscheinlich gehalten werden. Im Zustande der Niedergeschlagenheit dagegen wird das Urtheil oft unrichtig gefällt, weil die Mengenverhältnisse zwischen den Nervenentladungen nach der entgegengesetzten Richtung hin gestört sind.

Digitized by Google

§. 261.

Um diese letzteren Trübungen des Urtheils vollständig zu erklären, müssen wir jedoch eine andere Classe von Variationen der geistigen Thätigkeiten in Betracht ziehen. Dabei finde ich zugleich Gelegenheit, ein Versprechen einzulösen, das ich in §. 128 gab, wo, nachdem eine Hypothese über die Natur von Freude und Schmerz aufgestellt worden war, darauf hingewiesen wurde, dass sich auf einem späteren Stadium unserer Beweisführung eine gewisse Bestätigung derselben zeigen möchte. Wir glaubten damals mit Grund annehmen zu dürfen, „dass Freude und Schmerz zwar theilweise „aus jenen localen und auffälligen Gefühlselementen bestehen, welche „unmittelbar durch specielle Reize wachgerufen werden, dass sie „sich jedoch zugleich grossentheils, wenn nicht vorzugsweise aus „secundären Gefühlselementen zusammensetzen, welche indirect durch „diffuse Reizung des Nervensystems hervorgerufen werden." Hier haben wir nun zu untersuchen, welche ferneren Gründe zu dieser Annahme vorliegen und welche ferneren Aufklärungen daraus sich ergeben möchten.

Dass jede specielle Freude oder jeder specielle Schmerz der peripherischen oder centralen Art auch eine diffuse Wirkung besitzt, ist klar. Ich meine nicht blos, dass dies eine Folgerung aus dem soeben Angeführten sei; ich meine, dass dies auch experimentell nachgewiesen ist. Ausser der allbekannten Thatsache, dass jede lebhafte Empfindung oder Emotion die Thätigkeit des Herzens beeinflusst, haben wir auch die Thatsache, dass der sie begleitende Erguss von Nervenflüssigkeit, indem er sich längs der vasomotorischen Nerven ausbreitet, den Zustand der Arterien im ganzen Körper verändert. Um so mehr also breitet er sich auch durch jene viel unmittelbarer unter einander zusammenhängenden Theile des Nervensystems aus, welche der Sitz bewusster Thätigkeiten sind. Es handelt sich also hier nur noch darum, zu untersuchen, inwiefern diese Ausbreitung je nach der Natur des Gefühls specialisirt erscheint.

Indem wir die Entstehung von Emotionen nachzuweisen versuchten, haben wir gesehen, dass die Plexusse, welche gewisse gehäufte, von aussen empfangene Eindrücke mit den ihnen angepassten combinirten Thätigkeiten coordiniren, nothwendigerweise mit verwandten Plexussen verwoben sind, welche verwandte Coordinirungen

Digitized by Google

ausführen. Wir haben daraus den Schluss gezogen, dass, wenn ein einzelner Plexus erregt wird, er unmittelbar auch die ganze Masse von verwandten Plexussen erregt, mit denen er in organischem Zusammenhang steht — was zur Folge haben muss, dass die dieser ganzen Masse von erregten Plexussen zukommenden Gefühle erregt werden und nun als mannichfaltig zusammengesetztes, aber unbestimmtes Aggregat die begleitende Emotion darstellen. Allein dieser Vorgang ist damit noch nicht zu Ende. Die auf solche Weise erregte Masse von Plexussen muss sich wieder entladen und es ist nun die Frage, welche allgemeine Richtung ihre Entladung nehmen und welches die allgemeine Natur der dadurch erzeugten Gefühle sein wird. Darauf ist Folgendes zu antworten. Jede irgendwie erregte Masse von Plexussen wird sich nach jenen anderen Massen von Plexussen hin entladen, mit denen sie am meisten gemein hat, und diese wieder nach anderen, welche in ähnlichen Beziehungen zu ihnen stehen. Die Plexusse nun, in denen eine bestimmte Art von angenehmer Emotion ihren Sitz hat, müssen am meisten gemein haben mit den Plexussen, in denen gewisse andere Arten angenehmer Emotionen liegen, indem ja die äusseren Plexusse der Erscheinungen, mit denen sie in Wechselbeziehung stehen, auch vieles gemeinsam haben und häufig zu gleicher Zeit auftreten. Lächeln und Zuneigung ausdrückende Töne nähern sich jenen Zeichen, welche den Beifall kundgeben. Die natürliche Sprache des Beifalls gleicht grösstentheils der natürlichen Sprache des wohlwollenden Gefühls. Die Art desjenigen, der sich freundlich gegen uns benimmt, ist ähnlich der Art, welche bei zahlreichen vergangenen Gelegenheiten den Empfang von Liebenswürdigkeiten eingeleitet und begleitet hat, und weckt ein dämmerndes Bewusstsein von Annehmlichkeiten, welche darauf folgten — vielleicht von angenehmer Gesellschaft, vielleicht von einer schönen Landschaft oder von Vergnügungen in Feld und Wald, vielleicht von alledem zusammen. Offenbar also hat jede angenehme Emotion die Neigung, sich in der Weise zu entladen, dass sie zum Theil auch angenehme Emotionen anderer Arten erregt, und so kommt es denn, dass mehr oder weniger entfernt alle Arten von Freuden sich in schwacher Weise ideal präsentiren. Da sie aber nicht blos schwach, sondern zugleich auch sehr zahlreich und der Art nach so ausserordentlich wechselnd sind, so ist das daraus entspringende Bewusstsein durchaus unbestimmt und lässt sich nur als ein Gefühl von Befriedigung oder von Glück

Digitized by Google

beschreiben. Dasselbe gilt von den Schmerzen. Eine bestimmte Form von körperlichen Leiden, welche durch innere Störungen verursacht wurden, hängt durch nahezu völlige Übereinstimmung mit vielen anderen Formen von ebenso hervorgerufenen körperlichen Leiden zusammen. Einige derselben verknüpfen sich durch ihren Ort und ihre Eigenschaften im Bewusstsein mit solchen Schmerzen, die durch äussere Verletzungen und Quetschungen verursacht werden; einige dieser letzteren wieder hängen in der Erfahrung zusammen mit den Eindrücken, die man von Geschöpfen empfangen hat, welche uns körperliche Beschädigungen zuzufügen im Begriff waren; und von solchen Eindrücken haben wieder einige ein gutes Theil gemeinsam mit jenen, die wir von Menschen empfingen, welche, wenn sie uns auch nicht mit körperlicher Verletzung bedrohten, doch leicht etwas thun konnten, was in seinem letzten Resultate positiv oder negativ schmerzlich für uns sein würde. Indem sich nun also ein besonderer Schmerz oder vielmehr die freigemachte Nervenflüssigkeit, welche das Auftreten desselben bedingt, längs der Linien des geringsten Widerstandes entleert, weckt er zum Theil auch Ideen von associirten Schmerzen und durch diese ein noch unbestimmteres Bewusstsein von in entfernteren Beziehungen dazu stehenden Schmerzen, bis durch seine letzten Auszweigungen ein dunkles Gefühl von Unbehagen oder Unglück entstanden ist. Und daraus entspringt die schon oben (§. 128) hervorgehobene Eigenthümlichkeit, dass das Gesammtbewusstsein, welches durch eine besondere Freude (oder einen besonderen Schmerz) erzeugt wird, viel mehr dem Gesammtbewusstsein ähnlich ist, welches durch eine andere besondere Freude (oder Schmerz) hervorgerufen wird, als das Anfangsgefühl, welches jene wachrief, dem Anfangsgefühle gleicht, welches den Ausgangspunkt für die letztere bildet.

Indem wir mit dieser Vorstellung die oben erreichten Schlüsse verbinden, wird es uns möglich, noch über eine fernere psychische Variation von scheinbar ganz geheimnissvoller Natur Rechenschaft zu geben. Wie kommt es, dass ein bestimmter Zustand der Circulation oder eine bestimmte Beschaffenheit des Blutes oder beides zugleich im Bewusstsein ein Vorwiegen schmerzlicher Ideen und ein unbestimmtes Gefühl von Elend erzeugt, während ein anderer Zustand der Circulation oder eine andere Beschaffenheit des Blutes oder beides zugleich ein Vorwiegen angenehmer Ideen bedingen kann, denen ein allgemeines Gefühl von Zufriedenheit oder sogar

Digitized by Google

von Heiterkeit zum Hintergrunde dient — und zwar sogar angesichts derselben äusseren Umstände? Wir finden darauf keine Antwort in irgend einem der bisher erkannten Gesetze der psychischen Thätigkeit und ebensowenig scheint sich eine Antwort aus den feststehenden Grundsätzen der Nervenphysiologie ableiten zu lassen. Wir werden jedoch eine solche in der Synthese beider finden, die wir hier verfolgen.

Die Ausbreitung der Nervenentladungen geht gewöhnlich noch viel weiter, als ich es hier eben beschrieben habe — ja sie ist in der That, wie ich es schon im Anfang andeutete, universal. Wenn die Anfangsgefühle von angenehmer Art sind, so erfolgt die Ausbreitung vorwiegend in Richtung der damit verknüpften angenehmen Gefühle, und umgekehrt, wenn die Anfangsgefühle von schmerzlicher Art sind. Allein die Ausbreitung erfolgt nie ausschliesslich nur in der einen oder andern Richtung, weil sich die Anfangsgefühle jeder Art nicht von anderen sie begleitenden Anfangsgefühlen trennen lassen, die, wenn auch nicht von geradezu entgegengesetzter Art, doch zu beiden Arten in Beziehung stehen — nämlich von den indifferenten Gefühlen.

Die Gesichts- und Gehörswahrnehmungen, die Empfindungen von Berührung und Muskelspannung, welche die grosse Masse unsers bestimmten Bewusstseins in jedem Augenblick ausmachen, hängen in der Erfahrung sowohl mit Freuden als mit Schmerzen zusammen, und sofern sie nicht auf ganz bestimmte Weise combinirt sind, streben sie ebensosehr Ideen der einen als der andern Art wachzurufen. Gewöhnlich also ist jener Hintergrund des Bewusstseins, welcher unsern Gemüthszustand zum Unterschied von unseren vorübergehenden Empfindungen, Wahrnehmungen und Ideen ausmacht, ein neutrales Gebilde, in welchem das Aggregat von beständig auftauchenden angenehmen Gefühlen sich mit dem Aggregat von beständig auftauchenden schmerzlichen Gefühlen vermischt. Der Gleichmuth lässt sich mit weissem Licht vergleichen, das, obschon aus zahlreichen Farben zusammengesetzt, doch selbst farblos ist, während die angenehmen und schmerzlichen Gemüthszustände mit allen den Modificationen des Lichtes verglichen werden können, welche durch Steigerung des Mengenverhältnisses bestimmter Strahlen oder Abnahme desjenigen anderer Strahlen entstehen. Allein wie soll uns, wird man fragen, diese Erklärung dazu verhelfen, die Entstehung von geistiger Niedergeschlagenheit und geistiger Gehoben-

Digitized by Google

heit zu begreifen? Wenn wir das eben erwähnte Bild weiter verfolgen — kann man nicht vielleicht sagen, dass, ebenso wie durch Erhöhung der Temperatur der Glanz des Lichtes gesteigert werden kann, ohne seine Qualität zu ändern, so auch durch Steigerung der Nerventhätigkeit blos die Lebhaftigkeit des Bewusstseins erhöht werden sollte, ohne dass seine Qualität sich änderte? Folgendes ist der Grund, warum wir diese Frage verneinen müssen.

Eines der Gesetze der Association lautet, dass, je lebhafter die in der Erfahrung verknüpften Gefühle sind, desto leichter das eine nachträglich das andere wieder in die Erinnerung zurückruft, und das physische Gegenstück zu diesem Gesetze liegt, wie wir gefunden haben, darin, dass die von irgend einer Nervenentladung eingeschlagene Bahn um so leichter durchgängig gemacht wird, je stärker die Entladung gewesen ist. Nun sind Schmerzen im allgemeinen intensiver als Freuden im allgemeinen. Ja wie schon angedeutet wurde, als wir diese beiden Erscheinungen besprachen (§. 123), entspringen Schmerzen von positiver Art geradezu aus dem Übermaass von Thätigkeiten, die in niederem Grade angenehm sind. Unter sonst gleichen Verhältnissen also (d. h. wenn der Vergleich zwischen Freuden und Schmerzen aufgestellt wird, die zu derselben Classe gehören und sich in der Erfahrung auf ziemlich gleiche Weise wiederholt haben) wird die Idee von einem Schmerz dem Antecedens desselben leichter in das Bewusstsein folgen als die Idee von einer Freude. Anderseits aber sind Freuden, obschon weniger lebhaft, doch zahlreicher und verknüpfen sich in mannichfaltigerer Weise mit andern Elementen des Geistes. Gehen wir von der Masse der indifferenten Gefühle aus, welche unser gewöhnliches Wahrnehmungsbewusstsein bilden, so können wir sagen, dass in dem „Gemüthszustande", welcher ihren Hintergrund darstellt, eine geringe Zahl von schmerzlichen Gefühlen, die lebhaft, eine grössere Zahl von angenehmen Gefühlen, die weniger lebhaft, und eine weit grössere Zahl von Gefühlen auftaucht, die nur in geringem Maasse angenehm sind; ihr jeweiliger Zusammenhang mit den indifferenten Gefühlen wird dabei aus den angeführten Gründen immer schwächer, je zahlreicher sie werden.

Haben wir uns dieses klar gemacht, so brauchen wir uns blos zu fragen, wie Variationen des Druckes im Nervensystem wirken werden, um die gesuchte Lösung zu finden. Wenn ein sehr hoher Druck herrscht, so werden auch die weniger leicht durchgängigen

Digitized by Google

Entladungslinien, welche den schwächeren Associationen zwischen unseren angenehmen Gefühlen entsprechen, durch die abfliessenden Ströme erfüllt und das Aggregat von schwach erregten Ideen von Freude nimmt an Umfang sowohl wie an Lebhaftigkeit zu. Wenn sich der Druck noch mehr steigert, so zeigt dieses diffuse Bewusstsein von Freude ein zunehmendes Grössenverhältniss gegenüber dem diffusen Bewusstsein von Schmerz und erzeugt in seinen ansteigenden Graden ein Gefühl von Befriedigung, von Glück, von Entzücken, ohne dass man einen Grund dafür anzugeben vermöchte.

Umgekehrt wird mangelhafte Erzeugung von Nervenflüssigkeit gefolgt von einem Aufhören des Abflusses längs der am wenigsten durchgängigen Entladungslinien und bald auch von einem Aufhören desselben längs derjenigen Linien, welche an Durchgängigkeit den erst erwähnten zunächst kommen, bis dann unvermeidlich ein Zustand erreicht wird, wo, je weiter der Druck abnimmt, das Aggregat der schwach erregten angenehmen Gefühle ein immer geringeres Grössenverhältniss gegenüber dem Aggregat der schwach erregten schmerzlichen Gefühle zeigt. Und wenn der Druck soweit gefallen ist, dass die Ströme nur noch längs ganz leicht durchgängiger Linien ablaufen, so ist klar, dass das diffuse Bewusstsein oder der unbestimmte Hintergrund unserer bestimmten Wahrnehmungen und Ideen sich vorzugsweise aus dem Aggregat von schwach erregten Schmerzgefühlen zusammensetzen wird — und es entsteht Trübsinn, grundlose Angst und Verzweiflung.

IX. Capitel.

Zeugnisse von abnormen Variationen.

§. 262.

Sowohl den Ursachen als den Folgen nach führt uns der Fall, mit welchem das letzte Capitel schloss, zu Variationen der abnormen Classe über. Zustände des Körpers und Geistes gleich den eben beschriebenen werden, sobald sie nicht mehr blos zeitweilig, sondern

Digitized by Google

dauernd sind, zu Nervenstörungen und bieten uns in Begleitung vieler physischer ebenso viele psychische Störungen dar.

Wir brauchen in diesen Fällen nicht nochmals das Verhältniss zwischen abnehmender Erzeugung von Nervenflüssigkeit und ungenügender Entwicklung von geistigem Vermögen nachzuweisen, denn die Beziehung ist im wesentlichen dieselbe, wie wir sie für das Alter oder für den constitutionell Schwerfälligen verfolgt haben — es zeigt sich ein ganz ähnliches Ausbleiben des Gedächtnisses, eine ähnliche Beschränkung des Gebietes des Bewusstseins, welche sich in einer verminderten Beweglichkeit des Denkens verräth, und ein ähnlicher Mangel an Bereitschaft in Augenblicken des Bedürfnisses.

Allein es kommt hier noch ein fernerer Zug der Nervenschwäche in Betracht, der bisher nicht hervorgehoben wurde und über den einige Worte am Platze sein werden. Ich meine die begleitende Veränderung des Charakters oder die Modification der emotionellen Natur.

Selbst eine kleine Ebbe in der Nervenflüssigkeit, die wir kaum abnorm nennen dürfen, verursacht geringe Modificationen dieser Art, wie sich dies namentlich bei Kindern beobachten lässt. Da bei ihnen die höchsten coordinirenden Plexusse noch am wenigsten entwickelt sind, so verrathen sie auch viel rascher als Erwachsene jede mangelhafte Thätigkeit dieser Plexusse, und dies geschieht gewöhnlich dann, wenn der allgemeine Nervendruck unter normal steht. Träge Thätigkeit des Darmcanals wird, da sie ein theilweises Unterbleiben der Ernährung und eine verminderte Erzeugung von lebendiger Kraft bedingt, von Verdriesslichkeit begleitet — wir beobachten ein Hervortreten der niederen Impulse, welche nicht mehr von den höheren controllirt werden.

Ganz besonders sind es aber chronisch nervöse Personen, deren Blut, von verschlechterter Beschaffenheit und nur schwach fortgetrieben, nicht mehr im stande ist, eine gehörige Lebhaftigkeit der molecularen Veränderungen aufrecht zu erhalten, bei denen wir diesen Zusammenhang der Erscheinungen am deutlichsten erkennen können. Die Reizbarkeit von Personen in diesem Zustande wird alltäglich bemerkt; diese Reizbarkeit beruht aber einfach auf der relativen Unthätigkeit der höheren Gefühle. Sie entsteht, wenn eine plötzliche Entladung, die in Folge eines Schmerzes oder eines Leidens durch jene Plexusse entsendet wird, welche das Handeln schmerzlichen und betrübenden Einwirkungen anpassen, nicht von einer

Digitized by Google

Entladung durch jene andern Plexusse begleitet wird, die das Handeln einer grossen Anzahl von Umständen statt nur einem Umstande anpassen. Dass die mangelhafte Erzeugung von Nervenflüssigkeit einen solchen Verlust des emotionellen Gleichgewichts wohl zu erklären vermag, ist ein Ergebniss aus alledem, was vorausgeschickt wurde. Die Plexusse, welche die Vertheidigungs- und Zerstörungsthätigkeiten coordiniren und in denen die begleitenden Gefühle von Widerspruch und Zorn ihren Sitz haben, sind von allen vorälterlichen Geschöpfen ererbt worden und sind daher sehr fest in unserer Organisation eingewurzelt — so innig mit derselben verschmolzen, dass das Kind in Waffen sie deutlich in Thätigkeit zeigt. Diejenigen Plexusse dagegen, welche, indem sie eine grosse Mannichfaltigkeit von niedrigeren Plexussen mit einander verbinden und coordiniren, unser Verhalten einer Mannichfaltigkeit von äusseren Erfordernissen anpassen, sind erst in späterer Zeit zur Entwicklung gelangt, weshalb sie auch, abgesehen davon, dass sie weniger ausgedehnt und netzförmig ausgebildet sind, auch aus weniger leicht durchgängigen Canälen bestehen. Daher sind denn nun diese am spätesten entwickelten und höchsten Gebilde die ersten, welche uns im Stiche lassen, sobald das Nervensystem nicht mit vollem Drucke arbeitet. Statt augenblicklich zu reagiren, kommen ihre Thätigkeiten, wenn sie überhaupt bemerkbar sind, in der Regel zu spät, um die Thätigkeit der untergeordneten Gebilde zu hemmen.*

* Eine deutliche Bestätigung hievon dürfte wohl erwähnenswerth sein. Die Schlaflosigkeit, welche Nervenschwäche begleitet, führt manchmal zum gelegentlichen Gebrauch von Morphium. Ist die eingenommene Dosis grösser, als das Bedürfniss es erfordern würde, so erfolgt übermässige Nervenreizung und aussergewöhnlicher Verbrauch nebst Erregung der Herzthätigkeit, was dann eine weitere Abnahme in der Erzeugung von Nervenflüssigkeit zur Folge hat; die Reizbarkeit und die Neigung zu plötzlichen Ausbrüchen wird dann sogar grösser als gewöhnlich. Es lässt sich auch mit Grund vermuthen, dass gewohnheitsmässige Opiumesser, bei denen dieser schlimme Zustand chronisch geworden ist, eine nahezu vollständige Lähmung dieser höchsten Plexusse erlitten haben und dadurch aller der Gefühle beraubt worden sind, welche ihr Handeln im Hinblick auf seine entfernteren und complicirteren Folgen anpassen sollten. Das Leben von Coleridge und De Quincey bietet uns Beispiele hiefür dar.

Digitized by Google

§. 263.

Unter den Abweichungen nach einem krankhaften Zustande entgegengesetzter Art wollen wir zunächst solche hervorheben, welche leicht nach zeitweiligen und localen Erregungen auftreten. Dieselben gehen durch unmerkbare Abstufungen aus den gewöhnlichen Abweichungen hervor, welche die functionelle Thätigkeit begleiten.

Jeder einzelne Theil des Gehirns erfordert gleich dem ganzen Gehirn und gleich jedem andern Organ während der Ausübung seiner Function einen vermehrten Zufluss von Blut. Und für einen Gehirnplexus gilt ohne Zweifel ebenso wie für eine Drüse, dass, sobald er in Thätigkeit gesetzt wird, der nach dem vasomotorischen Centrum fortgepflanzte Reiz sich auf solche Weise nach den Blutgefässen des betreffenden Theiles zurückreflectirt, dass eine Erweiterung derselben erfolgt. In gesunden Tagen und so lange der Plexus nicht allzu andauernd in Anspruch genommen wurde, hört dieser gesteigerte Strom des Blutes durch den betreffenden Plexus bald nach dem Ausbleiben fernerer Ansprüche auf. Allein übermässige Fortdauer der Thätigkeit kann selbst bei Solchen, welche ein kräftiges Gefässsystem besitzen, und nur mässige Fortdauer derselben schon bei Solchen, deren Gefässsystem sich ohnedies in abgespanntem Zustande befindet, eine locale Congestion hervorrufen, die längere Zeit anzudauern vermag, und dann erfolgt eine mehr oder weniger abnorme Hervorrufung der entsprechenden Bewusstseinszustände. Kräftige Menschen erfahren diese Wahrheit häufig, wenn sie nach einer Seereise von einem oder zwei Tagen ans Land steigen: sie haben noch stundenlang die täuschende Wahrnehmung von dem Rollen und Auf- und Abschwanken des Schiffes. Und wenn bei nervösen Leuten die Blutgefässe des Gehirns ihre Contractilität leicht verlieren, so kommt es häufig vor, dass ein Gegenstand, über den sie gesprochen oder an den sie auch nur mit grosser Lebhaftigkeit gedacht haben, das Bewusstsein längere Zeit nachher noch ausschliesslich in Anspruch nimmt, trotz aller Anstrengungen, denselben daraus zu verbannen, und oft kann er auf diese Weise den Schlaf verscheuchen. Solche Congestionen der Gehirnplexusse zeigen eine sehr verschiedene Dauer — gelegentlich verursachen sie sogar Störungen im Gang der Ideen, welche andauernd genug sind, um die Aufmerksamkeit ihrer Umgebung auf sich zu ziehen.

Digitized by Google

Wir finden hier eine fernere Bestätigung der Hypothese. Das Blut ist für die Ausübung einer jeden Function nöthig, und da nun die Lebhaftigkeit der Function unter sonst gleichen Verhältnissen der Blutzufuhr proportional ist, so ergibt sich naturgemäss, dass eine Fortdauer der Zufuhr, nachdem die Forderung einer Function aufgehört hat, eine ungebührliche Bereitwilligkeit zur Wiederaufnahme dieser Function verursachen muss. Als wir unter den Thatsachen der Psychologie auch die Beziehungen zwischen Blut und Nerventhätigkeit und Gefühlen besprachen, sahen wir, dass ein Übermaass von Blut an der Peripherie des Nervensystems, wie z. B. an einer entzündeten Hautstelle, von ausserordentlicher Empfindlichkeit begleitet wird: die in dem gereizten Nervenende hervorgerufene moleculare Veränderung ist dann so gross, dass sie eine übermässig starke Entladung nach der Stelle hinsendet, wo das Gefühl wachgerufen wird. Denken wir uns nun dieses Verhältniss von der Peripherie nach dem Centrum verlegt, so sehen wir sofort ein, wie es zu jener abnormen Erzeugung von Ideen kommt. Da die Nervenentladungen jeder Art sich ins Unendliche ausbreiten, bis sie das ganze Nervensystem afficiren, so müssen wir jede Empfindung, jeden Gedanken, jede Emotion als einen kräftigen oder schwachen Erreger von Reizungen durch die ganze Masse des Gehirns hindurch auffassen. Die Zurückstrahlungen, welche einen Plexus in seinem gewöhnlichen Zustande erreichen, entlocken demselben nur schwache Reactionen und in Folge davon auch nur schwache Zuthaten zu der Gesammtsumme des Bewusstseins. Wenn aber diese Zurückstrahlungen in einen Plexus gerathen, welcher durch gesteigerte Blutzufuhr aussergewöhnlich empfindlich gemacht worden ist, so werden auch die Reactionen seiner Elemente übermässig stark sein — die Ergüsse von freigemachter Nervenflüssigkeit gehen längs der gewohnten Entladungslinien ab und erregen die entsprechenden Bewusstseinszustände nicht in schwacher Weise, sondern sehr lebhaft, und diese, indem sie sich von dem Hintergrund des Bewusstseins abheben, werden nun zu den vorherrschenden Gedanken und Gefühlen.

Wenn sich diese physischen Processe auf das ganze Gehirn ausdehnen, so entstehen zahlreiche lebhafte Ideen nicht nur von einer, sondern von vielen Arten. Indem sämmtliche Gehirnplexusse durch einen Überschuss von Blut übermässig empfindlich gemacht werden, erscheinen sie zugleich als Erreger von ungewöhnlich star-

Digitized by Google

ken Reizungen, und so wird das Bewusstsein zu einem wahren Strom von lebhaften Gedanken und Gefühlen. Und denken wir uns schliesslich statt einer blossen Congestion eine Entzündung, so gehen Ordnung und Maassverhältniss zwischen den Gedanken und Gefühlen ganz verloren — es tritt Delirium ein.

§. 264.

Vom zeitweiligen Irrsinn, der nur einen Theil oder das ganze Gehirn ergreifen und durch theilweise oder allgemeine Störungen der Circulation, durch Congestionen oder Entzündungen in den Gehirnplexussen hervorgerufen sein kann, gehen wir zu jener Art von dauerndem Irrsinn über, welcher sich zeigt, wenn solche Störungen der Circulation bleibend werden.

Sobald die Ernährung eines Gehirnplexus durch erheblichen Überschuss von Blut eine bedeutende Steigerung oder eine Änderung in ihrer Art erfährt, so tritt leicht der Fall ein, dass die hervorgerufenen Gedanken und Gefühle in solchem Grade gesteigert erscheinen, dass sie Täuschungen darstellen — wir haben die sogenannte Monomanie vor uns. Um das oben erwähnte Beispiel weiterzuführen, können wir sagen, dass, ebenso wie die Berührung einer entzündeten Hautstelle ein nicht minder lebhaftes Gefühl erzeugt, als gewöhnlich ein Schnitt erzeugen würde, so auch ein durch irgend einen schwachen Reiz erregter hyperämischer Nervenplexus ebenso gewaltig reagirt, wie dies gewöhnlich der Fall sein würde nach einer sehr starken Reizung: die correlative psychische Wirkung ist dann ein Hervortreten von übermässig lebhaften Ideen — manchmal so lebhaft, dass sie kaum oder gar nicht mehr von wirklichen Wahrnehmungen zu unterscheiden sind. Denken wir uns, dass ein solcher Zustand andaure, so werden in allen davon betroffenen Geweben Structurveränderungen stattfinden müssen. Die Hyperämie, indem sie eine Zeit lang den Betrag der Molecularveränderung bedeutend steigert, indem sie Verdickungen und Ablagerungen veranlasst und so eine Veränderung im inneren Bau zurücklässt, welche mit der gehörigen Ausführung der Functionen des Organs unvereinbar ist, wird, nachdem sie die entsprechenden psychischen Zustände übermässig gesteigert hat, damit endigen, dass dieselben dauernd geschwächt erscheinen, und so kann sie eine ganz veränderte Form von geistiger Affection nach sich ziehen. Wenn nun eine chronische Erkrankung der Gefässe oder eine ander-

Digitized by Google

weitig verursachte Störung in der Ernährung sich auf viele oder auf alle Gehirnplexusse erstreckt, so ist als Folge davon wohl allgemeiner Irrsinn anzunehmen. Sollte man sagen, dass eine Abweichung von dem normalen Gang der Gewebsumwandlung im ganzen Gehirn, sei es durch Steigerung oder durch Herabsetzung desselben, doch blos eine entsprechende Erhöhung oder Verminderung aller geistigen Kräfte und nicht eine eigentliche Störung derselben nothwendig zu bedingen scheine, so antworte ich darauf wie zuvor (§. 260), dass eine wirkliche Störung derselben schon durch jede Veränderung in den Proportionen zwischen den Lebhaftigkeitsgraden der Bewusstseinszustände verursacht wird und dass solche Veränderungen durch alles bedingt werden, was sie sämmtlich ohne Unterschied beeinflusst. Wenn die Stärke der Nervenentladungen so gehoben wird, dass auch diejenigen, welche längs der weniger durchgängigen Canäle verlaufen, Molecularveränderungen hervorrufen und entsprechende Gefühle wecken, die beinah oder ganz so lebhaft sind wie die durch peripherische Reize erzeugten Empfindungen, so werden dadurch die Abstufungen, welche normaler Weise zwischen verschiedenen Bewusstseinszuständen in Hinsicht auf die Grade ihrer Lebhaftigkeit und ihres Zusammenhanges bestehen, nothwendig zerstört oder wenigstens ernstlich alterirt — und jedes Urtheil wird dadurch in entsprechendem Maasse getrübt. Und ebenso wird eine Verdrehung der Urtheile eintreten, wenn aus einer entgegengesetzten physischen Ursache einige der Bewusstseinszustände allzu schwach werden oder ganz verschwinden.

Es ist wohl nicht überflüssig, noch hinzuzufügen, dass, obgleich bisher nur chronische Gefässstörungen und durch dieselben hervorgerufene Störungen der örtlichen Ernährung als Ursache des Irrsinns angeführt wurden, doch damit keineswegs beabsichtigt ist, sagen zu wollen, dass sie die einzigen Ursachen wären. Verbrauchsstoffe können, wenn sie sich im Blute anhäufen, Molecularstörungen in den Nervencentren verursachen, durch welche sie beständig hindurchgeführt werden, und so hervorgerufene Molecularstörungen werden als Begleiterscheinungen ebenfalls eine gewisse Unordnung in den geistigen Zuständen nach sich ziehen. Oder statt eines normalen Zersetzungsproductes, das nur nicht in gehöriger Weise ausgeschieden wurde, kann irgend ein von aussen eingeführter Giftstoff oder ein aus constitutioneller Erkrankung herstammender Krankheitsstoff in solcher Weise als Reizmittel wirken und den

Digitized by Google

Strom der Gedanken und Gefühle trüben. Dass unreines Blut dergestalt eine mögliche, ja in der That eine wahrscheinliche Ursache des Irrsinns wird, dürfen wir wohl mit gutem Grund annehmen.

§. 265.

Denn wir rufen ja auch eine Art von zeitweiligem Irrsinn dadurch hervor, dass wir gewisse Gifte ins Blut einführen. Manche Substanzen wie Opium und Haschisch steigern den Grad der Molecularveränderungen in den Nervencentren und erhöhen dadurch die Intensität der Ideen und Gefühle so sehr, dass sie Täuschungen verursachen.

Ich brauche wohl nicht im einzelnen die Parallele zwischen den Wirkungen eines gesteigerten Drucks der Nervenflüssigkeit, welcher durch diese beiden Mittel, und einem gesteigerten Druck, der auf andere Weise verursacht wurde, zu verfolgen. Hier zeigt sich wie zuvor eine solche Hebung der idealen Gefühle, dass sie an Deutlichkeit den realen Gefühlen nahekommen, eine solche Stärkung der Beziehungen zwischen denselben, dass längst ausgebliebene Erinnerungen mit voller Klarheit auftauchen, eine solche Leichtigkeit in der Bildung entfernter und complicirter Zusammenhänge zwischen Gedanken, dass eine geradezu verklärte Einbildungskraft sich zeigt, und eine solche Erweiterung des Bewusstseins, dass sein ruhiger Fluss in eine gewaltige Flut umgewandelt erscheint.

Nur auf einen Umstand möchte ich die Aufmerksamkeit lenken, auf die Bestätigung, welche uns dadurch für eine frühere Hypothese in betreff der Entstehung der „Gemüthszustände" dargeboten wird. Als Folgerung aus den Gesetzen der Association, wenn wir dieselben in Ausdrücke der Nerventhätigkeit übersetzten, schlossen wir, dass, wenn der Druck der Nervenflüssigkeit gering ist, die diffusen Entladungen sich so vertheilen müssen, dass nur die schwach wiederbelebten Schmerzgefühle vorwiegen werden, dass, wenn der Nervendruck auf normaler Höhe steht, das in unbestimmter Weise wachgerufene Aggregat von angenehmen und schmerzlichen Gefühlen eine neutrale Zusammensetzung zeigen wird und dass, wenn der Druck sehr hoch ist, die angenehmen Elemente des Bewusstseins, die sowohl relativ als positiv eine Steigerung ihres Betrages erfahren haben, ein Gefühl von Glück bedingen werden. Hier ist nun hervorzuheben, dass auch ein künstliches Glück erzeugt wird durch eine künstliche Steigerung des Druckes. Die entzückenden

Digitized by Google

Träumereien der Opiumesser stellen ja eben bekanntlich die Versuchung dar, welcher sie so schwer widerstehen können. Und das Gleiche gilt vom indischen Hanf: „Es ist wahrhafte Glückseligkeit, „was durch Haschisch hervorgerufen wird," sagt M. Moreau.

§. 266.

Um diese Skizze der durch abnorme Variationen gelieferten Zeugnisse zu vervollständigen, muss ich noch einige Worte über die Wirkungen von anästhesirenden Mitteln beifügen. Diese verändern die Nerventhätigkeiten und dem entsprechend auch die Gemüthszustände. Lassen sich nun die von ihnen bewirkten Veränderungen so erklären, dass sie in der That mit der vorhergehenden allgemeinen Lehre übereinstimmen? Ich glaube wohl zum grössten Theil, wenn nicht vollständig.

Es gilt als allgemeine Annahme in betreff dieser verschiedenen Mittel — Alkohol, Äther, Chloroform, Stickoxyd u. s. w. — dass, wenn ihre anästhesirende Wirkung beginnt, die höchsten Nerventhätigkeiten zu allererst zum Stillstand kommen, dass sodann die künstliche Lähmung in absteigender Reihenfolge immer niedrigere oder einfachere, das heisst besser ausgebildete Nerventhätigkeiten erfasst. Der Anfang der Berauschung zeigt sich in einem gewissen Unvermögen, verwickelte und abstracte Beziehungen von Ideen zu bilden, während man immer noch mit Leichtigkeit einfache Beziehungen herzustellen vermag. Bei der für chirurgische Zwecke bewirkten Anästhesie haben wir freilich weniger Gelegenheit, zu beobachten, ob dasselbe stattfindet; allein nehmen wir einmal an, dass dies der Fall sei, so finden wir alle aufeinanderfolgenden Symptome in ihrer Ordnung ganz der Hypothese entsprechend. Nach M. Flourens und Dr. Snow, deren Ergebnisse Dr. Anstie citirt und im ganzen bestätigt, verursacht die Äthernarkose den Verlust „1) der localen Empfindlichkeit der „äussersten Theile und der Controle über gewisse in diesen „Theilen gelegene Muskeln; 2) der geistigen Kräfte; 3) des Ver„mögens der Coordinirung der Locomotionsorgane im allgemeinen; „4) des Vermögens, Sinneseindrücke wahrzunehmen, selbst von „Theilen des Körpers, welche nur wenig von den Rückenmarks„centren entfernt sind; 5) des Vermögens der Athmung; 6) der „Bewegungen des vegetativen Lebens, nämlich des Herzens, der „Gedärme u. s. w." Hier wird allerdings der Verlust der Ver-

Digitized by Google

standeskräfte demjenigen der Empfindlichkeit entfernter Theile nachgesetzt; allein dieser Widerspruch beruht offenbar nur darauf, dass die Lähmung der höheren Verstandeskräfte, die unter den vorliegenden Umständen natürlicherweise nicht sehr auffällig hervortritt, auch nicht besonders erwähnt wird, selbst wenn sie sich beobachten lässt, und dass erst dann, wenn die Wahrnehmungen wirklich verwirrt werden, vom Verlust der Verstandeskräfte gesprochen wird. Die Experimente mit Äther sowohl als mit Chloroform zeigen deutlich, dass die erste überhaupt bemerkbare Wirkung in der That eine gewisse Störung des Zusammenhangs im Denken ist.

Indem wir diese Correctur an den obigen Angaben anbringen, können wir sagen, dass die Anästhetica zu allererst die Entladungen längs der eben erst in der Ausbildung begriffenen Linien der Nervencommunication zum Stillstand bringen, sodann die Entladungen längs etwas besser ausgebildeter Linien u. s. w., bis schliesslich auch die Entladungen längs der völlig entwickelten Linien aufhören. Beschränken wir uns der Kürze halber nur auf die beiden Extreme, so sehen wir, wie auf der einen Seite Zusammenhangslosigkeit zwischen verwickelteren Gedanken voraussetzen lässt, dass jene am wenigsten durchgängigen Canäle der Nervenentladung, welche durch verhältnissmässig wenige Erfahrungen des Individuums gebildet worden sind, ganz unwegsam wurden, während anderseits, wenn die Functionen des Eingeweidenervensystems aufhören, daraus zu schliessen ist, dass nun die Entladungen nicht einmal mehr durch jene am leichtesten durchgängigen Canäle stattfinden, welche in vollständig organisirter Form von einer Vorfahrenreihe ererbt worden sind, die sich nicht blos durch zahllose Individuen, sondern auch durch zahllose Arten und Gattungen zurückerstreckt.

Obgleich somit die Wirkungen der Anästhetica uns eine Bestätigung für die Ansicht liefern, dass die Linien der Nervencommunication um so leichter durchgängig werden, je stärker und häufiger die Entladungen durch dieselben sind, so treten uns doch hier auch einige scheinbare Hindernisse entgegen. Wie lässt sich das einleitende Stadium der Erregung und sogar der geistigen Gehobenheit mit unserer Beweisführung vereinigen? Wie soll man die abweichenden Wirkungen verschiedener Anästhetica erklären? Wie kommt es, dass in manchen Fällen die Empfindung ganz aufhört, während sich doch noch ein gewisses Bewusstsein von den Dingen

Digitized by Google

in der Umgebung forterhält? Ich glaube, diese Fragen lassen sich beantworten; allein unsere allgemeine Darstellung würde zu schwerfällig werden, wenn wir sie hier erledigen wollten*.

§. 267.

Ich habe bis zuletzt die Bemerkungen aufgespart, welche als Antwort auf gewisse Einwürfe noch beigefügt werden müssen, die ein kritischer Leser wahrscheinlich schon erhoben haben wird, bald gegen die eine, bald gegen die andere der verschiedenen vorhergehenden Erklärungen. Ich that dies mit der Absicht, um zum Schluss darauf hinzuweisen, dass die Erklärungen eben nicht für sich, getrennt, sondern im Zusammenhang genommen werden müssen. Die zahlreichen mitwirkenden Ursachen der Variation beeinträchtigen einander auf die verschiedenste Weise und in den verschiedensten Graden — jede einzelne wird durch alle und alle werden durch jede einzelne beeinflusst.

Die gehörige Coordinirung jeder Gruppe von Nervenentladungen und die in Begleitung derselben auftretende Erzeugung der geeigneten Combination von geistigen Zuständen hängt in erster Linie von der Existenz richtig organisirter Nervenplexusse in richtig angepassten Molecularzuständen ab, und dies setzt voraus, dass die annähernd angepassten Gebilde, welche das einzelne Individuum von seinen Vorfahren ererbt hat, ihre Anpassung durch seine eigene Thätigkeit vervollkommnen. Sie hängt zweitens ab von der allgemeinen Zufuhr von Nervenflüssigkeit, und die physischen Processe und die sie begleitenden psychischen Zustände variiren, jenachdem der Druck der Nervenflüssigkeit hoch, mittelmässig oder niedrig ist. Und sie hängt drittens ab von dem Betrag der Nervenflüssigkeit, welcher zur gegebenen Zeit durch andere Entladungen entzogen wird — Entladungen nach den Eingeweiden, nach den Muskeln oder nach anderen Theilen des Nervensystems. Ausser diesen allgemeinen bestimmenden Ursachen muss aber auch noch eine viel grössere Anzahl von speciellen bestimmenden Ursachen in Rechnung gezogen werden: der Zustand des Blutes, ob es reich oder arm, ob es gut oder schlecht mit Sauerstoff versehen, ob es von diesem oder jenem Verbrauchsstoff befreit ist oder nicht; — der Zustand des Blutes ferner, jenachdem es Krankheitsproducte oder fremde

* Siehe den Anhang.

Digitized by Google

Substanzen enthält; — die Zufuhr von Blut nach den gerade in Frage kommenden Plexussen, welche theils von der Lebensweise, die eine häufigere oder seltenere Thätigkeit derselben bedingt, und theils von der Beschaffenheit der Blutgefässe abhängt, jenachdem dieselben stark contractil oder das Gegentheil davon sind; — und endlich der Zustand dieser Plexusse selbst, ob dieselben etwa durch chronische Störungen der Ernährung beeinflusst worden sind, welche auf localer Entzündung oder deren Folgen beruhen können. Bedenken wir, dass alle diese zusammenwirkenden Ursachen berücksichtigt werden müssen, so wird es uns, glaube ich, kaum schwierig erscheinen, die verschiedenen Anomalien mit dem oben dargelegten allgemeinen Princip in Einklang zu bringen.

X. Capitel.

Ergebnisse.

§. 268.

So haben wir denn meines Erachtens eine nicht ganz unbefriedigende Erfüllung der Voraussetzung erreicht, von der wir ausgingen. In der Allgemeinen Synthese wurde die Geistesentwicklung, die wir von ihren Anfängen an verfolgten, dargestellt als ein Zusammenhang zwischen inneren und äusseren Vorgängen, der sich im Raum und in der Zeit ausbreitet, während er zugleich an Specialität, an Allgemeinheit und an Complicirtheit zunimmt. Die Specielle Synthese führte die Erklärung der Geistesentwicklung noch weiter, indem sie zeigte, wie der fortschreitende Zusammenhang, wenn wir ihn in die bekannteren Ausdrücke von Reflexthätigkeit, Instinct, Gedächtniss, Vernunft, Gefühl und Willen übersetzen, sich als ein naturgemäss verursachter continuirlicher Process auffassen lässt. Und in der oben abgeschlossenen Physischen Synthese wurde dieser auf natürliche Weise verursachte continuirliche Process ausserdem erklärt als ein gehäuftes Resultat von physischen Thätigkeiten, welche längst bekannten physikalischen Principien entsprechen.

Indem wir die Voraussetzung machten, dass der Nerv jene Molecularstructur und jene Eigenschaften besitze, welche wir demselben

Digitized by Google

im Anfang dieses Werkes aus zahlreichen Gründen zuschreiben durften, haben wir aus den festgestellten Gesetzen der Bewegung geschlossen, dass die Molecularveränderungen, welche durch jede von ihm weitergeleitete Entladung in ihm hervorgebracht werden, denselben in einem Zustand zurücklassen, welcher eine spätere gleiche Entladung mit geringerem Widerstande weiterzuleiten gestattet. Dies erklärt uns, da es das universale Gesetz der Nerventhätigkeit ist, auch das universale Gesetz des Verstandes. In den vorhergehenden Capiteln haben wir die verschiedenen Folgerungen aus dem ersteren mit den mannichfaltigen Ergebnissen aus dem letzteren verglichen und gefunden, dass von den einfachsten bis zu den complicirtesten Fällen überall das physische Princip und die psychische Kundgebung mit einander übereinstimmen. Indem wir die in der Reihe der Generationen und in der Reihe der Species hervorgerufenen Einwirkungen auf die Structur so betrachteten, als ob sie in regelmässiger Reihenfolge übereinandergeschichtet wären, haben wir uns eine allgemeine Vorstellung von der Art und Weise bilden können, wie auch das complicirteste Nervensystem aus den einfachsten Formen desselben hervorgegangen sein dürfte. Gleichzeitig vermochten wir deutlicher die Natur der verschiedenen Modi des Bewusstseins — der Wahrnehmungen, Ideen, Emotionen u. s. w. zu verstehen. Und indem wir diese Schlüsse bis zu ihren entfernteren Folgen weiterführten, fanden wir, dass sowohl normale als abnorme Variationen der Geistesprocesse bis hinauf zu den Veränderungen des Gemüthszustandes, welche körperliche Veränderungen begleiten, und den durch gewisse Arzneimittel hervorgerufenen ekstatischen Gefühlen dadurch verständlich gemacht werden.

Die Zulänglichkeit dieses allgemeinen Princips zur Erklärung der Thatsachen lässt sich natürlich nur unter der Voraussetzung annehmen, dass die in den Nervengebilden durch Nervenfunctionen verursachten Veränderungen erblich sind. Stillschweigend in den früheren Abtheilungen und ausdrücklich in dieser eben geschlossenen Physischen Synthese wurde es als ausgemacht hingestellt, dass von Generation zu Generation gewisse Anderungen der Structur sich weiter vererben, sowohl solche, die wir spontan nennen, als auch solche von der Art, die aus functionellen Vorgängen entspringen. In den früheren Stadien der Nervenentwicklung wirkte stets als wesentliche und vielleicht vorzugsweise bedeutsame Ursache das Überleben derjenigen Individuen mit, bei denen indirecte Einflüsse

Digitized by Google

günstige Variationen im Bau ihres Nervensystems hervorgerufen hatten; in den späteren Stadien aber muss die wirksamste Ursache vielmehr die directe Erzeugung von Veränderungen des nervösen Baues durch entsprechende functionelle Veränderungen und die Übertragung derselben auf die Nachkommen gewesen sein. Berücksichtigen wir, wie verwickelt das Nervensystem der höheren Thiere gebaut ist, so gelten hier ganz besonders die schon früher angeführten Gründe (Principien der Biologie, §. 166) für die Annahme, dass die Naturauslese als unzureichende Ursache der Entwicklung erscheint, wo zahlreiche zusammenwirkende Theile gleichzeitig modificirt werden müssen, und dass in solchen Fällen die Vererbung von functionell hervorgerufenen Abänderungen als wesentliches Mittel wirksam ist, wobei das Überleben des Passendsten nur als Hilfsmittel dient.

Da aber diese Processe der directen und der indirecten Ausgleichung nothwendigerweise auf alle Organismen zu jeder Zeit eingewirkt haben müssen, so sehen wir, dass, sobald wir mit denselben die oben erschlossenen Wirkungen jeder Nervenentladung auf jeden durchlaufenen Canal verbinden, wir daraus eine vollständig zureichende Erklärung der Nervenentwicklung und der sie begleitenden Entwicklung des Geistes schöpfen können.

§. 269.

„So werden wir denn also von Angesicht zu Angesicht dem unverkennbarsten Materialismus gegenübergestellt!“ wird mancher Leser ausrufen. „So wird es denn positiv ausgesprochen, dass der Geist nur ein Wachsthumsproduct sei und dass er nach derselben allgemeinen Methode wachse wie der gemeinste Pilz oder der elendeste Wurm. So müssen wir denn also den Schluss ziehen, dass die tiefsten Einblicke des Erfinders und die erhabensten Inspirationen des Dichters, die abstractesten Vorstellungen des Mathematikers sowohl wie die edelsten Regungen des sich selbst aufopfernden Mitleids nichts weiter sind als Eigenschaften gewisser Stoffe, die in besonderer Weise angeordnet sind!“

Ungeachtet der Erläuterungen, die schon von Zeit zu Zeit eingeflochten wurden, wird wohl, ich glaube es kaum bezweifeln zu dürfen, gar häufig ein solcher Einwand erhoben werden. Eine so beliebte Art, sich den einmal gezogenen Schlüssen wieder zu entziehen, wird sicherlich abermals angewendet werden, obgleich, wie

Digitized by Google

bereits gezeigt wurde, dadurch nur gegen eine Lehre angekämpft wird, die wir selbst bereits zurückgewiesen haben. Die allgemeine Beziehung zwischen geistigen Kundgebungen und materiellen Gebilden, welche wir in den vorhergehenden Capiteln verfolgten, beruht auf Voraussetzungen, welche durchaus identisch mit jenen, die durch alltägliche Erfahrungen uns aufgedrängt werden, und keineswegs umfassender sind als sie. Dass Schläfrigkeit das Denken hindert, dass der Wein je nach der Menge und den Umständen den Geist aufregt oder abstumpft, dass ein starker Blutverlust zeitweilige Bewusstlosigkeit hervorruft und dass die Bewusstlosigkeit des Todes eintritt, wenn die Athmung nur für wenige Minuten stillsteht — das sind Thatsachen, die ein Jeder gelten lässt, mag seine Theorie von den Dingen sein, welche sie will. Dass man aus einem unentwickelten Kinde noch nicht dieselben Gedanken und Gefühle hervorlocken kann wie aus einem erwachsenen Mann, dass der Idiot, dessen Gehirn in seinem Wachsthum dauernd stillgestanden ist, auch dauernd zu jeder ausser der einfachsten geistigen Thätigkeit unfähig bleibt, sind Sätze, die auch der maassloseste Verächter der physiologischen Psychologie nicht abstreitet. Wer aber solche Thatsachen und Sätze anerkennt, macht sich ebensosehr des Materialismus schuldig wie derjenige, welcher Thatsachen und Sätze solcher Art zusammenstellt, wie sie unsere vorhergehende Darlegung ausmachen. Wer immer annimmt, dass der Übergang von dem rudimentären Bewusstsein, welches sich in dem leeren Staunen des Säuglings zeigt, bis hinauf zu dem rasch erfassenden, weit blickenden und auf die verschiedenste Weise fühlenden Bewusstsein des Erwachsenen durch ganz allmähliche Abstufungen des geistigen Fortschritts stattfindet, welche ebenso allmähliche Abstufungen des körperlichen Fortschritts begleiten, der behauptet stillschweigend genau dieselbe Beziehung zwischen Geist und Materie, welche Jener ausspricht, der die Entwicklung des Nervensystems und die sie begleitende Entwicklung des Verstandes von den niedrigsten bis hinauf zu den höchsten Lebensformen verfolgt.

Allein wie soeben und früher schon gesagt wurde, die vermeintliche Folgerung ist nicht richtig. Ich möchte daher hier nochmals darauf hinweisen, was die richtige Folgerung ist. Wir werden jedoch am besten thun, auf vorbereitendem Wege zunächst zu untersuchen, wie der obige Einwand von denen zurückgewiesen werden dürfte, an die er von rechtswegen gerichtet wird.

Digitized by Google

§. 270.

„Deine Vorwürfe scheinen mir in sonderbarer Weise mit deinen ausgesprochenen Ansichten und Gefühlen in Widerspruch zu stehen", könnte der Materialist zu seinem Gegner sagen. „Du bekennst die tiefste Ehrerbietung vor der Macht des Schöpfers, aus dessen Händen, wie du glaubst, das Universum hervorgegangen ist. Von dem sichtbaren und greifbaren Theil des Universums aber sprichst du in einer Weise, die wohl angemessen erscheinen möchte, wenn derselbe teuflischen Ursprungs wäre; und du tadelst mich, weil ich an dem, was du mit so viel Verachtung behandelst, Kräfte erkenne, die nicht minder wunderbar sind als jene, welche der menschliche Geist kundgibt.

„Du siehst hier ein Stück Stahl — kalt, bewegungslos und wie du annimmst, unempfindlich gegen Alles, was ringsum vorgeht. Ein Handwerker nimmt ein Stück davon und verfertigt daraus das Balancirrädchen einer Taschenuhr. Sofort erweist es sich, dass es durch Temperaturwechsel veränderlich ist, welche unsere stumpfen Sinne längst nicht mehr wahrzunehmen vermögen. Obgleich wir durch keine directe Messung irgend eine Änderung in der Dauer seines Schlages merken können, so gewinnen wir doch auf indirecte Weise, indem wir finden, dass es auf hunderttausend Schläge um einen zurückbleibt, einen sichern Beweis dafür, dass eine unmerkliche Steigerung in der von den umgebenden Dingen aus durch dasselbe fortgeleiteten Molecularerregung seinen Durchmesser vergrössert und alle seine übrigen Theile in gleichem Verhältniss ausgedehnt hat. Nimm ein anderes Stück derselben scheinbar so trägen Substanz, gib ihm die gehörige Gestalt und bringe es unter den Einfluss eines Magneten, und sofort vollzieht sich durch seine ganze Masse hindurch auf bestimmte, aber unerklärliche Weise eine unsichtbare Veränderung, welche es befähigt — wozu? „Nach Nord nnd Süd zu zeigen", wirst du sagen. Ja wohl, aber noch viel mehr als dies. Seine Schwankungen zeigen nun dem kundigen Auge das Auftreten und Fortschreiten eines Wirbelsturmes auf der Sonne an.

„Und welches ist die Beschaffenheit dieses scheinbar so einfachen Stoffes, welcher uns also von Dingen aus der Nähe und Ferne erzählt, die uns sonst vollständig unbekannt bleiben würden? In dem kleinsten sichtbaren Stückchen desselben liegen Millionen von Einheiten, die eine jede mit einer alle Vorstellung übersteigenden

Digitized by Google

Schnelligkeit hin- und herschwingen, und der Physiker zeigt uns, dass die Weite ihrer Schwingungen in jedem Augenblick je nach der Temperatur der umgebenden Dinge wechselt. Ja wir können nun noch viel weiter schliessen: jede Einheit ist selbst nicht einfach, sondern zusammengesetzt — nicht ein einzelnes Ding, sondern ein System von Dingen. Die Spectralanalyse hat uns gelehrt, dass jedes Molecül dieses sogenannten Elementarkörpers ein ganzer Haufen von kleineren Atomen ist, welche in ihrem Gewicht und in ihrem Rhythmus sich von einander unterscheiden. Wenn dies der complicirte Bau jener Stoffe ist, die wir vor kurzem noch für einfach hielten, so urtheile nun selbst, wie complicirt die Stoffe sein müssen, die wir für zusammengesetzt erklären. In jedem Molecül eines Oxyds oder einer Säure erblickt der Chemiker eines dieser Systeme, verbunden mit einem, zwei, drei oder mehreren Systemen anderer Art, die ebenso verwickelten Baues sind. Steigt er zu immer ungleichartigeren Classen von Zusammensetzungen empor, so sieht er sich genöthigt, eine Complicirtheit der Molecularzusammensetzung anzuerkennen, die sich im Denken gar nicht mehr wiedergeben lässt, bis er endlich bei den organischen Stoffen zu Molecülen gelangt, von denen ein jedes (wenn wir dabei also die zusammengesetzte Natur seiner sogenannten Elemente berücksichtigen) buchstäblich mehr Atome enthält, als am sichtbaren Himmel Sterne stehen — Atome, die, ein System innerhalb des andern, derartig combinirt sind, dass jedes Atom, jedes System, jede Systemgruppe, jede doppeltzusammengesetzte Systemgruppe ihre eigene Bewegung im Verhältniss zu allen übrigen zeigt und fähig ist, die übrigen zu beeinflussen und von ihnen beeinflusst zu werden.

Diese Thätigkeit und diese Empfindlichkeit, über welche der Forscher um so mehr staunt, je tiefer seine Entdeckungen reichen, kommt sowohl der wägbaren Materie als der scheinbar unwägbaren Materie zu, welche den Raum durchdringt. Dass der Äther, dessen Dichtigkeit so ausserordentlich gering ist, dass wir uns kaum vorzustellen vermögen, wie er überhaupt noch Stofflichkeit haben kann, nichtsdestoweniger aus Einheiten zusammengesetzt ist, die sich entsprechend den mechanischen Gesetzen bewegen, ist heutzutage geradezu ein Gemeinplatz der Wissenschaft geworden. Die Mathematiker haben schon lange diese Einheiten hypothetisch mit Bewegungsgrössen ausgestattet und angenommen, dass ihr Lauf bei jeder Schwingung durch die Zusammensetzung der Kräfte bestimmt

Digitized by Google

werde, und dadurch sahen sie sich in den Stand gesetzt, nicht allein bekannte Eigenschaften des Lichtes als auf Ätherschwingungen beruhend zu erklären, sondern auch zu behaupten, dass es noch unbeobachtete Eigenschaften haben müsse, deren Existenz sodann durch die Beobachtung erst nachgewiesen wurde. Allein eine noch weit grössere Gemeinsamkeit als diese hat sich zwischen der wägbaren und der unwägbaren Materie enthüllt: die Thätigkeiten der einen werden unaufhörlich durch diejenigen der andern abgeändert. Jedes complicirte Molecül von Materie, das als Ganzes schwingt — ja sogar jedes einzelne Glied eines solchen, welches unabhängig für sich Schwingungen ausführt — verursacht entsprechende Bewegungen in den nächst benachbarten Äthermolecülen und diese wieder in entfernteren und so fort ohne Grenzen, während umgekehrt jede Ätherwelle, sobald sie ein zusammengesetztes Molecül erreicht, die rhythmischen Bewegungen desselben sowohl als auch die rhythmischen Bewegungen der dasselbe zusammensetzenden Gruppen und sogar der einzelnen Atome desselben mehr oder weniger verändert.

„Auch damit sind die Offenbarungen noch nicht zu Ende. Die Entdeckung, dass die scheinbar so einfache Materie in ihrem eigentlichen Bau so erstaunlich verwickelt ist; die Entdeckung, dass sie, während sie träge zu sein scheint, in Wirklichkeit der Sitz von Thätigkeiten ist, deren Zahl und Complication unermesslich erscheint, und die Entdeckung, dass ihre Molecüle, die mit nahezu grenzenloser Schnelligkeit hin- und herschwingen, ihre Schwingungen auf den Alles umgebenden Äther übertragen, welcher sie durch undenkbare Entfernungen bis in undenkliche Zeiten hinaus fortpflanzt, dienen uns nur als Einleitung zu jener noch wunderbareren Entdeckung, dass Molecüle jeder einzelnen Art ganz besonders afficirt werden durch Molecüle derselben Art, welche in den fernsten Gegenden des Raumes existiren. Die Einheiten von Natrium, auf welche das Sonnenlicht fällt, schwingen gleichsinnig mit ihren verwandten Einheiten in einer Entfernung von mehr als zwanzig Millionen Meilen, durch welche die gelben Strahlen der Sonne hervorgebracht werden. Ja selbst dies ist noch eine ganz ungenügende Erläuterung der Sympathie, welche sich in der das sichtbare Universum zusammensetzenden Materie darstellt. Die Elemente unserer Erde sind auf solche Weise durch Bande der wechselseitigen Thätigkeit innig verknüpft mit den Elementen von

Digitized by Google

so weit entfernten Sternen, dass der Durchmesser der Erdbahn kaum als Maasseinheit genügt, um ihre Entfernungen auszudrücken.

„Dies also ist die Form des Seins, von der du so verächtlich sprichst, und weil ich dieser Form des Seins noch gewisse andere Kräfte zuschreibe, die, obgleich keineswegs wunderbarer als die eben genannten, doch noch verwickelter sind, grollst du mir. In der That, wenn du, statt zu sagen, ich erniedrige den Geist bis zur Stufe der Materie herab, vielmehr sagtest, dass ich die Materie auf gleiche Höhe mit dem Geist erhebe, so hättest du die Sache richtiger ausgedrückt."

§. 271.

Dies dürfte ungefähr die Antwort eines Materialisten von der roheren Sorte sein, dem es nicht gelungen ist, seine Ansichten ganz von der richtigen Seite darzustellen. Hören wir nun auch noch Jemand aus derselben allgemeinen Schule, von dem wir uns denken wollen, dass er die Bedeutung dieser Wahrheiten, welche die Wissenschaft uns enthüllt hat, besser verstehe.

„Der Name, den du mir beilegst, soll andeuten, dass ich den Geist mit der Materie identificire. Dies fällt mir aber gar nicht ein. Ich identificire den Geist mit Bewegung, und Bewegung vermögen wir uns in keinerlei Sinn als materiell vorzustellen. Beachte einmal dieses Gewicht. Jetzt ist es noch bewegungslos; sobald ich aber meine Hand loslasse, beginnt es sich gegen die Erde zu bewegen. Was ist plötzlich in dasselbe hineingefahren? Obgleich scheinbar in allen seinen Eigenschaften unverändert, braucht diese oder jede beliebige Masse doch blos eine gewisse Bewegungsmenge durch Anstoss oder auf andere Weise aufgenommen zu haben, um von da an beständig ihre Stelle im Raum mit der gleichen Schnelligkeit so lange zu verändern, als sie nicht irgend anderer Materie begegnet oder als ihr nicht eine andere Bewegung ertheilt wird. Welches ist diese Quelle der Thätigkeit? Auf welche Weise steckt sie in dem Gewicht? Und wie verursacht sie, dass das Gewicht in jedem Augenblick eine neue Stelle einnimmt? Auf der einen Seite können wir nicht etwa behaupten, dass die Bewegung als etwas von der Materie Getrenntes bestehe, da dies besagen würde, dass wir sie uns denken könnten als mit selbständigen Attributen ausgestattet. Auf der andern Seite können wir auch nicht behaupten, dass die Bewegung keine gesonderte Existenz habe, denn

Digitized by Google

wenn sie diese nicht hätte, wie könnten wir uns denken, dass sie von einem Körper auf einen andern übertragen wird? Ausserdem erheben sich angesichts des Wiederauftretens und Verschwindens der Bewegung die Fragen: wo war sie vorher? und wo ist sie nun? Wenn dieses Gewicht fällt, so haben wir nicht blos zu fragen: woher ist seine Bewegung gekommen? sondern wenn es auf den Boden aufschlägt, so entsteht die Frage: wohin ist nun seine Bewegung gegangen? Ein Theil ist jedenfalls in die durch den Stoss aus ihrer Lage gebrachten Theilchen übergegangen, ein anderer Theil, der sich in Schallwellen umwandelte, hat sich durch die umgebende Luft verbreitet, und selbst während ich noch spreche, ist ein Theil derselben schon Millionen von Meilen weit in Gestalt von Ätherschwingungen entflogen. Diese Bewegung also — bald zerstreut und nicht mehr wahrnehmbar, bald plötzlich individualisirt und sichtbare Änderungen hervorbringend, bald abermals in den verschiedensten Formen vertheilt und zum Theil fast augenblicklich in unmessbare Entfernungen übertragen — ist von durchaus unerforschlicher Natur; und wenn ich nun den Geist mit derselben identificire, so identificire ich den Geist eben mit Etwas, was nicht minder geheimnissvoll ist als er selbst.

„Du denkst dir wohl, ich anerkenne keinen wesentlichen Unterschied zwischen dem Geist und den materiellen Eigenschaften des Gehirns. Ich könnte mir ebenso gut von dir vorstellen, du sehest keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Musik und den materiellen Eigenschaften des Claviers, dem dieselbe entlockt wird. Weil du behauptest, dass die Musik im Clavier hervorgebracht wird, hast du damit etwa irgend eine Verwandtschaft des eigentlichen Wesens zwischen einer Claviersaite und den Luftschwingungen behauptet, die sie, wenn sie angeschlagen wird, hervorruft? Oder behauptest du deshalb eine Identität solcher Pulse mit den Beziehungen zwischen denselben, welche musikalische Perioden und Harmonien ausmachen? Gewiss ebensowenig, als ich, indem ich die Abhängigkeit des Geistes von den Nervengebilden annehme, damit irgend welche Wesensgemeinschaft behaupte zwischen der Materie einer Nervenzelle und den daraus entspringenden Thätigkeiten oder zwischen diesen Thätigkeiten und den Beziehungen derselben zu einander, welche das Denken ausmachen. Findest du etwa den Vergleich ungerechtfertigt, weil das Clavier stillschweigt, so lange es nicht berührt wird, während das Gehirn ohne äussere Hilfe thätig

Digitized by Google

ist? Ich antworte darauf, dass in jedem Falle die Kraft von aussen stammt und dass die Wirkung des Gebildes einzig und allein darin liegt, diese Kraft umzuwandeln. Ebenso wie die einem automatischen Musikinstrument ertheilte Bewegung durch seinen eigenthümlich gestalteten Bau hindurchgeht und in Form von besonderen Combinationen gleichzeitiger und aufeinanderfolgender Luftschwingungen wieder zum Vorschein kommt, so wird auch die in der Nahrung eines Menschen aufgespeicherte Bewegung, verbunden mit derjenigen, welche er unmittelbar durch seine Sinne aufnimmt, während sie durch sein Nervensystem hindurchgeht, beständig in jene Combinationen von Nerventhätigkeiten umgewandelt, welche von der subjectiven Seite betrachtet als Gedanken und Gefühle erscheinen.

„Allein diese Analogie ist noch viel zu roh, um uns eine richtige Vorstellung zu gewähren. Nicht mit der wahrnehmbaren Bewegung, selbst wenn es diejenige der unsichtbaren Luft wäre, hat der Geist irgend welche directe Verwandtschaft, sondern nur mit nichtwahrnehmbarer Bewegung von einer Art, die unbegreiflich viel feiner und unmessbar schneller ist. Nicht den combinirten Schwingungen von wägbarer Substanz, so geringe Dichtigkeit sie auch haben mag, ist der Geist zu vergleichen, sondern nur den combinirten Schwingungen jener Alles durchdringenden unwägbaren Substanz, die wir blos durch Folgerungen aus ihren Wirkungen erkennen. Die Thätigkeiten dieser unwägbaren Substanz sind zwar viel einfacher und in dieser Hinsicht viel niedriger als diejenigen des Wesens, das wir Geist nennen, zu gleicher Zeit aber stehen sie hinsichtlich ihrer Intensität, ihrer Schnelligkeit und ihrer Feinheit viel höher als die Thätigkeiten des letzteren. Was sie hier an Anpassungsfähigkeit gewonnen haben, das ist an Lebhaftigkeit verloren gegangen. Obgleich der Geist den Apparat, durch welchen gewisse von der Sonne ausstrahlende Ätherschwingungen in einem Brennpunkt vereinigt werden, zu genauer Anpassung bringt, so vermag er doch nicht gleich diesen concentrirten Schwingungen den in diesen Brennpunkt gebrachten Diamanten in seine feinsten Theile zu zerlegen. Wohl ist der Geist fähig, einen elektrischen Telegraphen zu ersinnen, aber er bleibt vollständig unempfindlich gegen jene schwachen molecularen Erregungen auf der andern Seite der Erde, welche sich auf dieser Seite in wahrnehmbare Bewegungen umsetzen. Und heutzutage, wo auch die Geschwindigkeit unserer

Digitized by Google

Ideen und unseres Wollens gemessen ist, haben wir erfahren, dass, obgleich der Gedanke schnell ist, das Licht ihn doch an Geschwindigkeit um das viel millionenfache übertrifft.

„Deine Vorstellung, o Spiritualist, ist viel zu roh für mich. Ich weiss nicht, bis zu welchem Grade du diesen Glauben verfeinert haben magst, den du von barbarischen Menschen erblich überkommen hast. Deine entfernten Vorfahren haben sich den körperlosen Geist (ganz ebenso wie es heute noch die verschiedenen lebenden Wilden thun) doch als ein Wesen vorgestellt, hinlänglich materiell, um an der Schlacht theilnehmen, ja sogar um noch einmal getödtet werden zu können. Indem dann diese Idee von Geist oder Seele immer weniger concret und bestimmt wurde, je mehr das Wissen zunahm, ist sie doch immer noch bis in die neueste Zeit die Idee von einem Wesen geblieben, das erschreckende Geräusche verursachen und Worte äussern könne. Ja selbst unsere unmittelbarsten Vorfahren dachten sich die Substanz eines Geistes zwar durchsichtig, aber nichtsdestoweniger sichtbar. Vielleicht hast du ihren Glauben noch weiter abgeklärt. Allein ob du es nun bekennen magst oder nicht, jedenfalls kannst du dir keinen entkörperten Geist denken, ohne dir ihn als eine bestimmte Stelle im Raum einnehmend vorzustellen — als ein Wesen, das eine bestimmte Lage, gewisse Grenzen und so viel Stofflichkeit besitzt, als eben durch Grenzen bedingt wird. Diese Idee, die sich mir weder durch ihre Genealogie empfiehlt, noch auch mir durch ihre Natur irgendwie befriedigend erscheint, und die vollends durch keinerlei Zeugniss gestützt wird, vermag ich nicht anzunehmen. Ich identificire den Geist mit dem, was nicht nur relativ, sondern absolut immateriell ist. Er besitzt nicht einmal die unbegreiflich verfeinerte Materialität des Äthers, welcher dasjenige erfüllt, was du den leeren Raum nennst, sondern er ist nur den durch diesen Äther sowohl wie durch alle wahrnehmbaren Daseinsformen kundgegebenen Thätigkeiten zu vergleichen. Überall in unaufhörlichem Zufluss und Abfluss begriffen, ist er das, was ewig thätig ist, die wahrnehmbaren Existenzen jeder Art, organische wie unorganische, aufzulösen und von neuem zu bilden. Indem er sowohl den Raum, welcher erfüllt ist, als den Raum, der unerfüllt erscheint, durchdringt, verleiht er der wägbaren Substanz, welche den einen erfüllt, ihr Vermögen der Wirkung und Gegenwirkung und der unwägbaren Substanz, welche den andern erfüllt, ihr Vermögen, die Wirkungen und Rückwirkungen von einem Körper auf den andern zu über-

Digitized by Google

tragen. Wenn dann irgend eine ungeheure Katastrophe erfolgt wie diejenige, deren Sitz neulich der Stern in der Nähe von ε *Coronae* war, so ist er zu gleicher Zeit das Agens, durch welches die Umwandlung bewirkt wird, und das Agens, welches mit nahezu grenzenloser Schnelligkeit durch das ganze Universum hindurch die Erschütterung derselben fortpflanzt, die auf den Oberflächen seiner zahllosen Welten empfunden wird."

§. 272.

So verhältnissmässig consequent auch diese Antwort ist und so sehr sie geeignet erscheint, mit verstärkter Kraft die Vorwürfe des Spiritualisten zurückzuweisen, so ist es doch immer noch nicht die Antwort, die wir hier geben wollen. In den letzten Paragraphen der „Grundlagen der Philosophie" und ebenso in den ersten Theilen des vorliegenden Werkes haben wir die Stellung eingenommen, dass die Wahrheit sich weder vom Standpunkt des Materialismus noch des Spiritualismus aus formuliren lässt, wie sehr diese auch sich abändern und verfeinern mögen. Ich möchte daher hier noch einmal die letzten Folgerungen aus der Beweisführung ziehen, welche diesen Band sowohl wie frühere Bände durchdringt.

Die Untersuchungen des Psychologen mögen noch so weit gehen, sie werden die eigentliche Natur des Geistes niemals enthüllen, so wenig wie die Untersuchungen des Chemikers die eigentliche Natur des Stoffes oder diejenigen des Physikers das innerste Wesen der Bewegung enthüllen werden. Obgleich der Chemiker sich immer mehr zu der Ansicht neigt, dass es ein Uratom gibt, aus welchem durch verschiedenartig angeordnete Verbindungen die sogenannten Elemente entstanden sind, die ihrerseits wieder in den mannichfaltigsten Verbindungen die Oxyde, Säuren und Salze und die zahllosen noch viel verwickelteren übrigen Substanzen zusammensetzen, so weiss er doch noch ebensowenig wie von Anfang an von diesem hypothetischen Uratom. Und ganz ebenso haben wir zwar mancherlei Gründe für die Annahme gefunden, dass es eine Ureinheit des Bewusstseins gibt, dass Empfindungen jeder Art aus solchen in den verschiedensten Verhältnissen combinirten Einheiten bestehen, dass durch Zusammensetzung dieser Empfindungen und ihrer verschiedenen Verhältnisse Wahrnehmungen und Ideen zu stande kommen, und so fort bis hinauf zu den höchsten Gedanken und Emotionen. Allein diese Einheit des Bewusstseins bleibt deswegen doch unerforschlich.

Digitized by Google

Nehmen wir an, es sei vollständig klargestellt worden, dass eine Erschütterung im Bewusstsein und eine Molecularbewegung nur die subjective und die objective Seite eines und desselben Dinges sind, so bleiben wir doch noch gänzlich ausser stande, die beiden so mit einander zu vereinigen, dass wir uns die Realität vorstellen können, von der sie eben die entgegengesetzten Seiten bilden. Überlegen wir uns, wie sich die eine und die andere Seite in unserem Denken gestaltet.

Die Vorstellung von einer rhythmisch sich bewegenden Masse wahrnehmbarer Materie ist eine Synthese von gewissen Bewusstseinszuständen, welche in einer bestimmten Reihenfolge auf einander bezogen erscheinen. Die Vorstellung von einem rhythmisch sich bewegenden Molecül ist eine Synthese, in welcher diese Zustände und ihre Beziehungen bis auf die äussersten Grenzen der Ausdehnung reducirt sind, welche der Geist sich noch vorzustellen vermag, um sodann anzunehmen, dass sie in Wirklichkeit noch viel weiter bis über alle Grenzen der Vorstellung hinaus reducirt wären. Dieses rhythmisch sich bewegende Molecül, welches unsere Zusammensetzungseinheit der äusseren Erscheinungen ist, erscheint also in dreifachem Sinne geistig: — unsere Erfahrungen von rhythmisch sich bewegenden Massen, aus welchen die Vorstellung von jenem geschöpft ist, sind erstens Geisteszustände, deren objective Gegenstücke unbekannt sind; die daraus abgeleitete Vorstellung von einem rhythmisch sich bewegenden Molecül sodann wird aus Geisteszuständen gebildet, die überhaupt keine unmittelbar präsentirten objectiven Gegenstücke besitzen; und wenn wir uns endlich das rhythmisch sich bewegende Molecül so zu denken versuchen, wie wir annehmen, dass es wirklich existirt, so geschieht dies nur, indem wir uns einbilden, diese repräsentativen Zustände in unendlich verkleinertem Maassstab re-repräsentirt zu haben. So ist denn in der That die Einheit, aus welcher wir unsere Erklärung der materiellen Erscheinungen aufbauen, dreifach ideal.

Was haben wir anderseits von dieser idealen Einheit zu halten, wenn sie als ein Stück des Geistes betrachtet wird? Sie entsteht, wie wir gesehen haben, durch Synthese zahlreicher realer und idealer Gefühle und der vielen Veränderungen zwischen denselben. Was sind aber Gefühle? Was verändert sich? und was wird dadurch verändert? Wenn wir, um naheliegende Beziehungen zu einer gewissen Materialität zu vermeiden, jedes Element dieser idealen Einheit einen

Digitized by Google

Bewusstseinszustand nennen, so gerathen wir nur in andere ähnliche Beziehungen. Die Vorstellung von einem Bewusstseinszustand bedingt die Vorstellung von einer Existenz, welche diesen Zustand hat. Wenn wir nun, indem wir einzelne unserer Gefühle zerlegen, zu der Überzeugung kommen, dass sie aus kleinen Erschütterungen bestehen, welche mit verschiedener Geschwindigkeit und in verschiedenen Combinationen aufeinanderfolgen, und wenn wir daraus schliessen, dass wahrscheinlich alle unsere Gefühle aus solchen verschiedenartig combinirten Bewusstseinseinheiten aufgebaut sind, so sehen wir uns doch immer noch genöthigt, uns diese Bewusstseinseinheit als eine Veränderung vorzustellen, welche durch irgend eine Kraft in irgend Etwas bewirkt wird. Keine noch so grosse Anstrengung unserer Einbildungskraft befähigt uns, einen noch so schwachen Stoss anders aufzufassen, als dass derselbe von einer Entität erfahren werde. Wir sind daher durchaus zu der Forderung einer Substanz des Geistes, welche afficirt wird, gezwungen, um uns überhaupt seine Affectionen denken zu können. Allein wir können uns doch auch keine Vorstellung von einer Geistessubstanz machen, die absolut aller der durch das Wort Substanz mitbezeichneten Attribute entkleidet wäre, und alle diese Attribute sind doch nur aus unseren Erfahrungen von materiellen Erscheinungen abstrahirt. Man verbanne aus der Vorstellung von Geist jedes einzelne dieser Attribute, durch welche wir ein äusseres Etwas von einem äusseren Nichts unterscheiden, und die Vorstellung von Geist wird ebenfalls zu nichts. Wenn wir, um aus dieser Schwierigkeit zu entkommen, den Ausdruck „Bewusstseinszustand“ zurückweisen und jedes unzerlegbare Gefühl „ein Bewusstsein“ nennen, so gerathen wir nur von einer Schwierigkeit in die andere. Ein Bewusstsein, wenn es nicht der Zustand eines Dinges sein soll, ist selbst ein Ding, und so viele verschiedene Bewusstseine es gibt, so viele verschiedene Dinge gibt es. Aber wie sollen wir uns nun diese zahllosen selbständigen Dinge denken, die ihre unterscheidenden Charaktere besitzen müssen, nachdem wir doch alle von äusseren Erscheinungen abgeleiteten Vorstellungen ausgeschlossen haben? Wir können uns Entitäten denken, die von einander und von der Nichtentität abweichen, blos indem wir in unsere Gedanken die Erinnerung an Entitäten einführen, welche wir als objectiv und materiell unterschieden haben. Wie sollen wir uns ferner vorstellen, dass diese Bewusstseine sich in einander umwandeln oder das eine durch das andere

Digitized by Google

verdrängt werden? Wir vermögen dies nicht zu thun, ohne uns eine Ursache vorzustellen, und wir wissen nichts von einer Ursache, ausser soweit sie sich an Existenzen kundgibt, die wir materiell nennen — sei es unser eigener Körper oder die uns umgebenden Dinge.

So ist denn Folgendes unser Endergebniss. Wir können uns den Stoff nur in Ausdrücken des Geistes denken. Wir können uns den Geist nur in Ausdrücken des Stoffes denken. Wenn wir unsere Erforschung des ersteren bis zur äussersten Grenze fortgeführt haben, so sehen wir uns auf den letzteren für die abschliessende Antwort verwiesen, und haben wir die abschliessende Antwort von dem letzteren bekommen, so werden wir für die Erklärung derselben auf den ersteren zurückverwiesen. Wir finden den Werth von x in Elementen von y ausgedrückt und dann wieder finden wir den Werth von y in Elementen von x ausgedrückt, und dies können wir fortsetzen, ohne jemals der Lösung näher zu kommen. Die Antithese von Object und Subject, die sich niemals übersteigen lässt, so lange das Bewusstsein fortdauert, macht eine jede Kenntniss jener höchsten Realität, in welcher Subject und Object vereinigt sind, durchaus unmöglich.

§. 273.

Und dies bringt uns denn zu der wahren Schlussfolgerung, welche in den vorhergehenden Blättern bereits enthalten war — zu der Folgerung, dass es eine und dieselbe Höchste Realität ist, welche sich uns objectiv und subjectiv kundgibt. Denn während das Wesen dessen, was sich unter der einen oder andern Form kundgibt, durchaus unerforschlich erscheint, stellt sich doch heraus, dass die Ordnung seiner Kundgebungen in allen geistigen Erscheinungen genau dieselbe ist wie die Ordnung seiner Kundgebungen in der ganzen Summe der materiellen Erscheinungen.

Das Entwicklungsgesetz gilt von der inneren so gut wie von der äusseren Welt. Wenn wir den Verstand von seinen untersten und unbestimmtesten Anfängen bis hinauf zu der so wunderbaren Stufe bei den höchsten Wesen verfolgen, so finden wir, dass er, von welcher Seite wir ihn auch betrachten mögen, eine fortschreitende Umwandlung ähnlicher Natur darbietet, wie sie sich im Universum als Ganzes sowie in jedem seiner Theile nachweisen lässt. Wenn wir die Entwicklung des Nervensystems studiren, so sehen wir denselben Fortschritt in der Integration, Complicirtheit und Be-

Digitized by Google

stimmtheit. Wenden wir uns zu seinen Functionen, so finden wir, dass diese gleichfalls eine beständig zunehmende wechselseitige Abhängigkeit, eine Vermehrung an Zahl und Ungleichartigkeit und eine grössere Genauigkeit erreichen. Wenn wir die Beziehungen dieser Functionen zu den in der Aussenwelt ablaufenden Veränderungen untersuchen, so sehen wir, dass der Zusammenhang zwischen ihnen an Umfang und Bedeutung zunimmt, fortwährend complicirter und specieller wird und durch Differenzirungen und Integrationen gleich den überall stattfindenden fortschreitet. Und wenn wir die correlativen Bewusstseinszustände näher betrachten, so entdecken wir, dass auch diese, als einfache, unbestimmte und unzusammenhängende Zustände beginnend, sich zu immer zahlreicheren verschiedenen Arten entwickeln, sich zu Aggregaten vereinigen, die beständig grösser, mannichfaltiger und vielgestaltiger werden, und schliesslich jene vervollkommnete Gestalt annehmen, die wir in wissenschaftlichen Verallgemeinerungen erblicken, wo quantitativ bestimmte Elemente in quantitativ bestimmten Beziehungen coordinirt sind.

Dies sind die Resultate einer Synthese, die wir bald auch durch die Analyse bestätigt finden werden. Dies sind die Schlüsse, zu denen uns die Objective Psychologie geführt hat, und dies sind die Schlüsse, vor die wir uns dann auch durch jene Subjective Psychologie gestellt sehen werden, zu der wir nun übergehen wollen.

Digitized by Google

Anhang.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Über die Wirkungen der Anästhetica und Narcotica.

Obschon ich das Nachstehende nicht in den Text aufnehmen mochte, so kann ich doch nicht umhin, hier gewisse Folgerungen über die Wirkungen der Anästhetica und Narcotica beizufügen, auf die ich geführt wurde, indem ich eine Erklärung der oben aufgezählten Anomalien suchte.

Es wird gewöhnlich angenommen, dass diese Mittel ganz besondere Beziehungen zum Nervengewebe verglichen mit andern Geweben hätten, und wegen der verschiedenen Wirkungen, die sie hervorbringen, wird sogar angenommen, dass einige derselben eine lebhaftere auswählende Verwandtschaft für gewisse die Nervencentren zusammensetzende Stoffe besässen als für diejenigen anderer Centren. Diese letztere Voraussetzung, die ohne jede andere Bürgschaft aufgestellt worden ist, als dass sie eben gewisse Thatsachen erklärlich erscheinen lässt, muss im Grunde noch viel weiter geführt werden, um alle Thatsachen begreiflich zu machen. Da dasselbe Anästheticum nicht auf alle Personen in gleicher Weise wirkt, sondern hier das eine, dort das andere Centrum stärker afficirt, so muss folgerichtig angenommen werden, dass die chemische Zusammensetzung dieser Centren in solchen Fällen vertauscht sei; — ja, da der Eine, wenn er betrunken ist, verdriesslich wird, während der Andere zärtliche Neigungen zeigt, so muss angenommen werden, dass selbst verschiedene Theile der Grosshirnhemisphären in solchen Fällen ihre chemische Zusammensetzung vertauscht hätten. Und selbst damit hört die Schwierigkeit nicht auf. Denn da in demselben Individuum dieselbe Menge desselben anästhetischen Mittels ganz verschiedene Wirkungen je nach dem verschiedenen Zustande der Circulation hervorrufen kann, so nöthigt uns die Hypothese zu der Annahme, dass diese Gegensätze der chemischen Zusammensetzung von Stunde zu Stunde zwischen verschiedenen Nervencentren wechseln können.

Wenn wir nun statt einer willkürlichen Annahme, die sehr viele dieser Wirkungen unerklärt lässt, eine andere Annahme aufstellen, die nicht willkürlich ist und sowohl die allgemeinen als die speciellen Thatsachen unserm Verständniss nahebringt, so kann kein Zweifel sein, welche von beiden vorzuziehen ist. Indem wir denn also von der Verallgemeinerung ausgehen, dass diese verschiedenen Substanzen, welche das Nervensystem afficiren — die pflanzlichen Alkalien, die Alkohole

Digitized by Google

und Äther, Stickoxyd, Ammoniak, Arsenik, die Mineralsäuren u. s. w. — stets auch Veränderungen in den Eiweissstoffen hervorbringen, so wollen wir untersuchen, wie ihre jeweiligen Wirkungen durch die verschiedenen Verhältnisse, unter denen sie thätig sind, abgeändert werden können. Wenn ein solches Mittel, das eine sehr starke Verwandtschaft zu gewissen Bestandtheilen der Gewebe und Flüssigkeiten des Körpers hat, nur in geringer Menge eingegeben wird, um eine Zerstörung der Membranen zu verhüten, so kann es das Nervensystem wohl kaum in unverändertem Zustande erreichen; wir müssen vielmehr erwarten, dass es seine Wirkung durch Vermittlung der Verbindungen, in die es eingetreten ist, ausübe. Die bedeutendsten Änderungen werden mit jenen Mitteln geschehen, welche, während sie Molecularveränderungen in Eiweisssubstanzen hervorrufen, doch nicht eine so lebhafte Verwandtschaft zu denselben oder zu ihren Elementen besitzen, um auf ihrem Wege nach dem Nervensystem aufgehalten zu werden. Die Anästhetica und Narcotica dürfen wir wohl mit Recht als Stoffe ansehen, welche diesem Erforderniss genügen. Nachdem wir soviel vorausgeschickt, wollen wir nun fragen, welches die Einflüsse solcher Substanzen sein werden, wenn sie unterschiedslos durch den Körper geführt werden und auf alle Gewebe gleichmässig einwirken. Wenn ein Blutkörperchen oder eine Leberzelle oder ein kleiner Theil einer Schleimhaut von Äther oder Opium beeinflusst wird und eine isomerische oder sonstige Veränderung erleidet, so wird die dadurch verursachte Molecularstörung nur eine geringe oder gar keine Wirkung auf den Körper im ganzen ausüben, da es an einem Canal fehlt, durch welchen diese Störung fortgeleitet werden könnte. Wenn aber der Äther oder das Opium ein Molecül in einer Nervenzelle beeinflusst, so leitet die Linie von isomerisch sich verändernden Molecülen, welche mit der Nervenzelle zusammenhängt, diesen Reiz nach irgend einer entfernten Zelle hin, von wo aus er dann durch Diffusion und abermalige Diffusion durch das ganze Nervensystem fortgepflanzt werden kann. Mit andern Worten, wir brauchen keineswegs anzunehmen, dass die Anästhetica oder Narcotica eine stärkere Verwandtschaft zu der Proteinsubstanz der Nervenzellen oder Nervenfasern als zu andern Formen der Proteinsubstanz hätten, mit denen sie in Berührung kommen, sondern ihre Wirkungen sind als einfaches Ergebniss aus den Structurverhältnissen der Nervenzellen und Nervenfasern verständlich.

Halten wir diese Vorstellung fest und weisen wir die Annahme von uns, dass die anästhetischen oder narcotischen Mittel irgend welche auswählende Verwandtschaften zu den Stoffen der einen Nervenzelle in höherem Grade zeigen als zu denen einer andern, oder zu Nervenzellen in höherem Grade als zu Nervenfasern, so haben wir nun zu berücksichtigen, welche ferneren Unterschiede in ihrer Wirkung durch fernere Unterschiede in den Verhältnissen der Theile bedingt sein müssen. Wir haben experimentelle Beweise dafür, dass ein Mittel, welches die Function der Nerven hemmt, in dem Augenblick seiner Einwirkung den Nerv erregt. Wird ein Nerv entzweigeschnitten oder

Digitized by Google

durch eine Ligatur zusammengeschnürt oder mit einer starken Säure betupft, so pflanzt sich in dem Augenblick, wo er leistungsunfähig gemacht wird, eine starke Entladung durch ihn fort. Wir dürfen also mit gutem Grunde erwarten, dass jedes Agens, welches so auf die Nervensubstanz einwirkt, dass es dieselbe für ihre Aufgabe untauglich macht, gerade durch die Verursachung der angenommenen Molecularveränderung auch einen molecularen Reiz hervorrufen werde, welcher eben diese Erregung darstellt. Um jedoch vollständig zu begreifen, warum der Narkose ein gewisser Erregungszustand vorausgeht, müssen wir noch die verschiedenen Beziehungen der Nervenzellen und Nervenfasern zum Blut ins Auge fassen.

Wie schon bei Besprechung des Nervensystems hervorgehoben wurde, ist sein zelliges Gewebe viel gefässreicher als sein Fasergewebe; und während ferner die Substanz der Nervenzellen so angeordnet ist, dass sie der Aufnahme von Flüssigkeit aus den angrenzenden Haargefässen das denkbar geringste Hinderniss entgegenstellt, wird die Substanz der Nervenfasern durch eine besondere Markscheide davor geschützt. Wenn nun irgend ein Mittel, das eine solche Veränderung des Molecularzustandes in der Nervensubstanz zu bewirken vermag, dass die Function derselben stillsteht, in das Blut eingeführt wird, so muss es zu allererst auf die Nervenzellen einwirken. Jede in einer solchen Zelle hervorgerufene Veränderung (sei es die Zersetzung eines Molecüls oder, was wahrscheinlicher ist, die isomerische Umwandlung eines solchen) bedingt auch das Freiwerden von Molecularbewegung, die sich sofort längs der damit in Zusammenhang stehenden Nervenfasern fortpflanzen und alle die Theile erregen wird, nach denen diese verlaufen. Indem jede Nervenzelle auf diese Weise rasch beeinflusst wird und successive Entladungen aussendet, jenachdem die verschiedenen molecularen Umwandlungen in ihr ablaufen, muss eine allgemeine Steigerung des Erregungszustandes eintreten, die sich physisch schon in dem lebhafteren Puls und den Zusammenziehungen der Muskeln zeigt und sich psychisch in dem Erguss lebhafter Ideen und gesteigerter Gefühle kundgibt. Was wird aber im ganzen übrigen Nervensystem stattfinden? Während einige Molecüle von Alkohol oder Äther oder Chloroform so rasch aus den unmittelbar angrenzenden Haargefässen in die fast nackte Substanz der Nervenzellen eingetreten sind, haben andere solche Molecüle an andern Stellen ihren Weg durch die äussere Hülle der Nervenröhren und die innerhalb derselben liegende Markscheide hindurch gefunden und erreichen bald das Bündel von Fibrillen, welches den Axencylinder darstellt. Es ist nun anzunehmen, dass die isomerischen Veränderungen, welche sie sogleich auch in diesen hervorzurufen anfangen, zunächst die allgemeine Erregung noch vermehren werden. Obgleich jedes einmal veränderte Molecül in der Folge unfähig ist, an der Fortleitung einer Nervenwelle theilzunehmen, so wird es doch durch die Thatsache der Veränderung in diesem Augenblick selbst zum Urheber einer Nervenwelle. Dem sei jedoch wie ihm wolle, sicherlich müssen wir annehmen, dass, je weiter das anästhetische

Digitized by Google

Mittel in die Nervenfaser eindringt, eine immer grössere und grössere Menge seiner Molecüle unfähig gemacht wird, eine Welle der eigenthümlichen isomerischen Veränderung fortzuleiten, welche eine Nervenentladung ausmacht; und so wird die Faser bald ganz undurchgängig.

Beachten wir nun die Bedeutung dieser Sätze. Wir erhalten hier zunächst eine Erklärung für die Erscheinung, dass unter sonst gleichen Umständen die längeren Nervenfasern rascher undurchgängig werden als die kürzeren. Denn wenn wir voraussetzen dürfen, was wohl unbestritten ist, dass alle Nerven, welche überhaupt Tastempfindungen fortleiten, ursprünglich in gleicher Weise durchgängig sind, so muss natürlich nach Ablauf einer gewissen Zeit die Wahrscheinlichkeit, dass eine Nervenfaser an irgend einer Stelle ihres Verlaufes von dem anästhetischen Mittel erreicht worden sei, um so grösser erscheinen, je länger die Faser ist. Daraus begreift sich die Thatsache, dass die Anästhesie zuerst in den hinteren Extremitäten auftritt und dass die den Nervencentren näher gelegenen Theile der Oberfläche ihre Empfindlichkeit erst später verlieren.*

Wir sind auch zugleich in den Stand gesetzt, jene Abweichungen in den Resultaten zu erklären, welche durch verschiedene Dosen und durch dieselbe Dosis unter verschiedenen Umständen hervorgerufen werden. Wird eine dieser Substanzen in geringer Menge ins Blut eingeführt, von wo sie leicht die zelligen Elemente des Nervensystems, etwas schwerer aber die faserigen Elemente desselben erreicht, so wird sie eine erregende Wirkung ausüben, die kaum oder gar nicht durch die anästhetische Wirkung beeinträchtigt wird. Offenbar wird auch der Widerstreit zwischen diesen entgegengesetzten Einwirkungen — von denen die eine die Erzeugung von Nervenflüssigkeit zu steigern, die andere die zur Entladung derselben dienenden Canäle zu verstopfen strebt — unter sonst gleichen Verhältnissen zu einem Überwiegen der einen oder der andern führen, je nach dem allgemeinen oder localen Zustande der Circulation. Wird das Blut rasch herumgetrieben, so dass es den Nervencentren eine reichliche Menge nicht blos des erregenden Agens, sondern auch von den Verbrauch und den Wiederersatz befördernden Stoffen zuführt, so kann der gesteigerte Betrag an erzeugter Nervenflüssigkeit mehr als ausreichend sein, um die Verminderung der Leichtigkeit ihrer Übertragung längs der Nerven auszugleichen, und dies wird ganz besonders da zu erwarten stehen, wo ausser der lebhaften allgemeinen Circulation auch die Circulation durch das Gehirn im ganzen oder durch einige seiner Plexusse bedeutend gesteigert ist. Da aber anderseits das Anästheticum, wenn es sich einmal durch den Körper verbreitet hat, die Nervenfasern ziemlich auf gleiche Weise angreifen wird, ob sich nun das Blut langsam oder rasch bewege, so

* Allerdings verlieren nach Dr. Anstie Hunde und Ratten, an denen experimentirt wurde, die Empfindung in der Schnauze sehr rasch; allein hier wird die künstliche Anästhesie noch unterstützt durch die natürliche Anästhesie, welche auf der durch fortwährende Verdunstung verursachten Kälte dieses Theiles beruht.

Digitized by Google

wird, wenn es in langsamer Bewegung begriffen ist, eine Hemmung der Nervenentladung eintreten, ohne dass irgend eine Steigerung des Druckes in der Nervenflüssigkeit stattgefunden hätte, und daher wird dann der beruhigende Einfluss überwiegen. Die Gegensätze zwischen verschiedenen Personen und verschiedenen Zuständen einer und derselben Person, welche sich den Einwirkungen dieser Mittel gegenüber zeigen, werden auf diese Weise verständlich.

Wie sollen wir uns aber die ungleichen Wirkungen erklären, welche durch verschiedene Mittel auf das Nervensystem ausgeübt werden? Sollten nicht hienach alle Anästhetica und Narcotica die gleiche Wirkung haben? Darauf antworte ich zunächst, dass diese verschiedenen Mittel, die man einnehmen oder einathmen oder injiciren kann, so sehr sie auch in ihren nebensächlichen Resultaten von einander abweichen, doch in ihrem Hauptresultat übereinstimmen, indem sie je nach den Umständen Erregungs- oder Beruhigungsmittel sind und gewöhnlich eine Steigerung der Functionen hervorrufen, bevor eine Herabsetzung derselben eintritt, sofern die Dosis überhaupt genügte, um die letztere zu verursachen. Zweitens ist dagegen zu bemerken, dass es ohne Zweifel viele noch speciellere Ursachen des Unterschiedes ihrer Wirksamkeit gibt, dass aber jedenfalls eine vorzugsweise bedeutsame allgemeine Ursache desselben besteht — ihre grössere oder geringere moleculare Beweglichkeit und dem entsprechend ihre grössere oder geringere Diffusionsfähigkeit durch die Gewebe. Daraus erklärt sich jener Hauptgegensatz zwischen den Wirkungen der Anästhetica und der Narcotica. Die Alkohole, Äther u. s. w. sind mit den pflanzlichen Alkaloidsubstanzen verglichen von viel einfacherer Molecularzusammensetzung und verrathen eben schon durch die Leichtigkeit, mit der sie die Gasform annehmen, wie viel diffundirbarer sie sind. Behalten wir die Untersuchungen von Professor Graham in Erinnerung, so dürfen wir wohl annehmen, dass Molecüle von Stickoxyd, Äther oder Chloroform die Wandungen der Blutgefässe und die schützenden Hüllen der Nervenfasern viel rascher durchdringen werden als die Molecüle des Morphiums oder jener Verbindung, der Haschisch seine eigenthümliche Wirkung verdankt. Und wenn dem so ist, so muss natürlich die Folge sein, dass, während die erregenden Wirkungen der Anästhetica sehr rasch auftreten und bald durch die lähmenden Wirkungen abgelöst werden, anderseits die erregende Wirkung der Narcotica sich weniger rasch zeigt und auch weniger rasch durch die lähmende Wirkung abgelöst wird. Es ist ferner zu vermuthen, dass unter den Anästhetica und den Narcotica ihrerseits selbst wieder viele solche Unterschiede in der Wirkung aus ihrer verschiedenen Diffusionsfähigkeit entspringen müssen. Ja diese Vermuthung erhebt sich beinah zur Gewissheit, wenn man bedenkt, wie die am leichtesten diffundirbaren Anästhetica nicht blos sehr rasch wirken, sondern auch sehr bald wieder zu wirken aufhören, weil sie fast ebenso schnell wieder aus dem Körper ausgeschieden werden.

Es ist somit ganz wohl möglich, dass die durch diese Mittel her-

Digitized by Google

vorgerufenen verschiedenen Wirkungen alle nur aus Eigenthümlichkeiten des Zusammenwirkens der zahlreichen Factoren entspringen. Diese Factoren will ich zum Schluss noch einmal aufzählen. Es kommen dabei in Betracht:

1) Die Stelle, wo das Mittel aufgenommen wird, und die daraus für das Mittel sich ergebende Möglichkeit, auf gewisse Theile des Nervensystems rascher einzuwirken als auf andere. 2) Die Schnelligkeit der Absorption, welche, wenn sie sehr gross ist, eine auffallende locale Wirkung möglich macht, bevor ein merkbarer allgemeiner Effect zu Tage tritt. 3) Die Menge des aufgenommenen Mittels, jenachdem sie blos genügt, um nur auf die Nervenzellen einzuwirken, ohne die Nervenfasern merklich zu beeinflussen, oder ob sie zur Einwirkung auf beide ausreicht. 4) Die relative moleculare Beweglichkeit des Mittels. 5) Seine chemischen Beziehungen zum Blut: a) jenachdem es das Vermögen desselben, Gase gelöst zu enthalten, oder b) seine verschiedenen Bestandtheile in solcher Weise beeinflusst, dass dadurch Verbrauch oder Ernährung befördert oder gehindert werden. 6) Seine chemischen Beziehungen zu den durchlaufenen Substanzen (ganz besonders zu der die Nervenfasern bedeckenden Marksubstanz), was die lähmende Wirkung steigern oder vermindern kann. 7) Der allgemeine Zustand der Circulation. 8) Der Zustand der Circulation in jedem einzelnen Nervencentrum, das in Ruhe oder durch Function erregt sein kann. 9) Die Eigenthümlichkeiten der beeinflussten Nervenfasern, welche sich unterscheiden können: a) durch ihre Länge, b) durch ihr Vermögen, Entladungen mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit fortzupflanzen, c) durch die Dicke ihrer schützenden Bedeckung, d) durch die Nähe von mehr oder weniger zahlreichen Haargefässen. — Hier haben wir also mindestens ein Dutzend Factoren, deren Zusammenwirken auch nicht in zwei Fällen genau dasselbe sein wird, und verschiedenartige primäre Combinationen derselben können endlos wechselnde secundäre Combinationen hervorrufen — wie wenn z. B. die vasomotorischen Nerven des einen Centrums schneller beeinflusst werden als diejenigen eines andern, was die Wirkungen abermals complicirt, indem die relative Blutzufuhr nach diesen Centren verändert ist. Es scheint also keineswegs erforderlich, eigenthümliche auswählende Verwandtschaften für besondere Centren als die einzig mögliche Ursache der speciellen Wirkungen der einzelnen Mittel anzunehmen. Auf diese Hypothese sollte man meines Erachtens erst dann zurückgreifen, wenn sich jeder andere Erklärungsversuch als unzulänglich herausgestellt hat.

II. Bewusstsein unter der Einwirkung von Chloroform.

Ein akademisch gebildeter Mann, dessen Studien in Psychologie und Philosophie ihn zu einem Beobachter herangebildet haben, der wohl im stande ist, die Bedeutung seiner Erfahrungen zu erkennen, hat mir die folgende Schilderung der Gefühle und Ideen mitgetheilt, welche in ihm während des Verlustes und der allmählichen Wiederkehr

Digitized by Google

des Bewusstseins auftraten. Er erwähnt von sich selbst, dass er gegen weibliche Schönheit ausserordentlich empfänglich sei, und erläutert, dass das im Laufe der Beschreibung öfters erwähnte »Mädchen« eine unbekannte junge Dame war, die er in dem Eisenbahnwaggon sah, welcher ihn nach der Stadt zum Zahnarzt führte. Wie er sagt, widerstand sein Körper dem Einflusse des Chloroforms in solchem Grade, dass 20 Minuten erforderlich waren, um Empfindungslosigkeit hervorzurufen, was zur Folge hatte, dass er viel länger als gewöhnlich eine Hyperästhesie anstatt der Anästhesie durchmachte. Nachdem er einige schreckliche Empfindungen geschildert, die bald auftraten, fährt er folgendermaassen fort:

. . . . »Ich begann in so wunderlichem Grade erschrocken zu sein, wie ich es nie zuvor für möglich gehalten hätte. Ich machte eine unwillkürliche Anstrengung, um aus dem Stuhl loszukommen, und dann — wurde ich plötzlich gewahr, dass ich auf gar nichts hinblickte: während die Verwirrung in meinen Lungen mich ganz in Anspruch genommen hatte, waren die ausser mir befindlichen Dinge im Zimmer vollständig verschwunden und ich war »allein in der Finsterniss«. Ich fühlte eine Kraft auf meinem Arme (die mich nicht traf wie die »Hand« des Chirurgen, sondern blos wie ein äusserer Zwang), welche mich niederhielt, und dies war der letzte Strohhalm, an den ich mich anklammern konnte, die letzte bestimmte Sache (Geruch, Ton, Gesicht oder Gefühl), deren ich mich ausserhalb meines eigenen Körpers erinnerte. Im nächsten Augenblick war ich von der Panik in meinem Innern ergriffen und überwältigt. Ich konnte fühlen, wie jede Luftzelle in der Lunge krampfhaft gegen einen entsetzlichen Druck ankämpfte. In ihrem Kampfe schienen sie sich nach allen Richtungen auseinanderzureissen und es war eine allgemeine zerrende Qual, während inzwischen der gemeinsame Feind in Gestalt dieses eisernen Druckes sich mit immer unwiderstehlicherer Macht in jeden Winkel und jede Spalte der Scene hereindrängte. Mein Bewusstsein war nun ungefähr folgendes: Ich wurde nichts weiter gewahr als einer isolirten Scene von Qual, durchdrungen von einem bisher unbekannten Gefühl des Schreckens (und zugleich von dem, was, wie ich seither erfahren habe, »die Einheit des Bewusstseins« genannt wird: diese verliess die Scene niemals, selbst bis herab zum letzten noch hörbaren Herzschlag). Trotzdem nenne ich es eine »Scene«, weil ich einzelne verschiedene Theile meines Körpers erkannte und fühlte, dass der Schmerz in dem einen Theil nicht derselbe war wie in einem andern. Inzwischen war neben der gesteigerten Intensität des Krampfes in meinen Lungen eine Art von Lärm aufgetaucht. Ein chaotisches Geheul zog durch mein Gehirn; unzählbare Trommeln begannen weit innen in meinem Ohr zu schlagen, bis die Verwirrung schnell zu einem kolossalen Dröhnen wurde, das mit jedem Schlag mich gleich einer Keule verwundete, die wiederholt auf dieselbe Stelle fällt . . . .

Von diesem Stadium an beschäftigten mich meine Lungen nicht mehr und ich habe vergessen, wie der Kampf endigte. Es trat ein

Digitized by Google

Gefühl von verhältnissmässiger Erleichterung ein, da wenigstens nur eine Kraft siegreich geblieben und das Auseinanderzerren vorüber war; die sonderbare gewaltige Furcht, die mich so vollständig ergriffen hatte, als ich mich in dunkle Erstickung versenkt fühlte, war auch vorbei und es blieb nur noch jenes ungeheuerliche Dröhnen in meinem Ohr und der schreckliche heftige Schlag meines Herzens. Das Dröhnen wurde allmählich weniger intensiv schmerzhaft und weniger laut; ich erinnere mich einer Erkenntniss von Befriedigung, dass abermals eine schreckliche Störung zu Ende war. Während aber das Dröhnen in meinem Ohr in solcher Weise immer dumpfer erklang, sprang mein Herz auf einmal mit einem viel lebhafteren Empfindungsblitze als irgend eine der früheren Empfindungen hervor. Die Kraft einer ganzen Locomotive zog dort an mir und gleich einem feurigen Ball sprang es von einer Seite zur andern, schneller und schneller, und traf mich mit so übermenschlichem Ernst, dass ich jedesmal das Gefühl hatte, als ob das Eisen in meine Seele gedrungen und mit mir Alles vorbei wäre. (Freilich war »ich« nun nichts weiter als dieses feurig heisse Herz und der umwandete Raum, in welchem es hin- und herschlug; alles übrige von »mir« war unbeachtet aus dem Gesichtskreis entschwunden.) Jeder Schlag rief einen heftigen Schmerz in dem Fleische hervor, gegen das es glühend anschlug, und es war eine Ausstrahlung wie von einem geschmolzenen Metallklumpen zwischen geschlossenen Wänden. Bald wurde aber auch diese unerträgliche Hitze etwas geringer und es blieb nichts übrig als eine pendelnde Bewegung mit abnehmender Geschwindigkeit und ohne Schmerz zu bereiten. Ich war mir weiter nichts bewusst als dieses warmen schwingenden Körpers: nicht ein einziger anderer Theil von mir war übriggeblieben und es zeigte sich auch keine einzige andere Bewegung irgend welcher Art, um meine Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen. Zuletzt ein schwindendes Gefühl von unendlicher Musse in einer traumhaften unhörbaren Luft, dann war Alles aus dem Kreis der Wahrnehmung entschwebt . . . .

. . . . Plötzlich wurde das Stillschweigen gebrochen, das ewig hätte andauern mögen in der völlig dunkeln Luft. Eine ungestörte leere Ruhe hatte überall geherrscht, ausser dass eine dumpfe Gegenwart gleich einem schweren Eindringen irgendwo lag — ein böser Fleck in der Ruhe. Dieser Fleck wurde immer unharmonischer, immer deutlicher bleischwer; es war ein heftiger Druck — er drang thatsächlich immer weiter ein — und fast bevor ich nur Zeit hatte, mich schwach darüber zu wundern, wie unangenehm diese Unterbrechung einer ungestörten Ruhe war, hatte er sich als etwas unsagbar Grausames und Schmerzliches enthüllt. Im nächsten Augenblick war nichts weiter da als diese entsetzlich grausame Gegenwart und mein Gewahrwerden derselben. Sie schien unbeschreiblich gewaltig in ihrem Wesen und ich empfand sie gleich einer übermenschlichen Ungerechtigkeit; allein so vollständig war die stille Ruhe rings um mich gewesen, bevor ihr Schatten mich störte, dass ich keine Ahnung davon hatte,

Digitized by Google

auch nur den geringsten Widerspruch dagegen erheben zu können ..... Es wurde immer schlimmer ..... Gerade als die Grausamkeit und Ungerechtigkeit so unerträglich wurde, dass ich sie kaum fassen konnte, trat plötzlich ein gewaltiger pulsirender Schmerz hervor und ich war über und über nur eine zarte Wunde, mit diesem heftigen Schmerz, der mich bis in meine tiefsten Tiefen auf die Probe stellte. Ich empfand nur eine mitfühlende Masse von Atomen und bei jedem Schlag des Schmerzes wurde jedes einzelne Atom durch einen entsetzlichen Druck in alle übrigen hineingedrängt, während ein jedes von ihnen im höchsten Grade empfindlich war und vor der Wunde zurückscheute — nur war kein Raum da, um zurückzuweichen. Kurz zuvor hatte ich das grausame Element in hilfloser Passivität blos gefühlt, nun aber kam noch eine martervollere Prüfung; einen Augenblick presste sie alle meine Atome in eine einzige solide stahlharte Masse von intensiver Todesangst zusammen — dann, als es unmöglich weitergehen konnte und alles vorüber sein musste, tauchte ein Gefühl von Reaction auf: es trat eine gewisse Lösung ein und ich wurde zur Erleichterung gedrängt, indem ich aus tiefstem Herzen hervorstiess, was nicht so sehr (anfangs wenigstens) ein flehentlicher Widerspruch als ein flehentlicher »Ausdruck« (gleich einer Nachahmung) des Schmerzes war: in der That war das Gefühl des Leidens auch nach aussen gedrungen und ich hörte es als sehr tiefes, unendlich eigenartiges Stöhnen. .... In der nächsten Secunde trat eine Veränderung ein: bisher war der Schmerz überall gewesen — nun kam eine rasche Concentration, der Schmerz rann von allen Seiten in eins zusammen (wie Quecksilber) und ich wurde mit einemmal gewahr, dass er rechts oben (localisirt) war, während gleichzeitig mit diesem Erkennen der Localität ein Gefühl von beginnendem Widerstand in anderen Theilen von mir (nicht als ob ich dieselben irgendwie anders denn eben nur als andere Theile gefühlt hätte) sich zu zeigen begann, aus denen der Schmerz sich zurückgezogen hatte. Der Schmerz selbst war nicht weniger heftig, eher noch lebhafter, nur schien ich denselben in lebendigerer Weise aufzunehmen: das Ausstossen meines Stöhnens war nicht mehr eine blosse getreue Darstellung dessen, was in meinem Innern war, in die leere Luft hinaus, sondern ich hatte ein schwaches Gefühl davon, dass ich um Mitleid flehte: wen oder was ich erflehte, wusste ich nicht, denn es war Niemand und Nichts da. Ich war eben im Begriff, ein noch lauteres Stöhnen auszustossen — als eine neue, schrecklich zwingende Kraft auf mich einstürmte — als dort vor mir, links von meinem Schmerz, jenes Mädchen war mit jenen lieblichen Knöcheln und den hübschen ingwerbraunen Strümpfen ..... Ich fühlte so deutlich, als ob es mir Jemand laut gesagt hätte, dass ich keinen Schrei ausstossen sollte, dass es nicht das Richtige wäre.

Nun kam ein schmerzlich kalter Ruck und noch zwei oder drei nach einander, in so hässlicher, roher Weise, dass das Mädchen entschwand und Alles aus mir herausgefoltert wurde, ausser der Dunkelheit und der riesenhaften schwingenden zerrenden Qual, die meine rechte

Digitized by Google

Seite zermarterte. Eine eiserne Kraft gleich einer Million Pferdekräfte hatte mich in ihrer Gewalt und ich wurde nach oben und aussen von der Stelle, wo ich war, hinweggezogen, während ich selbst eine andere Million Pferdekräfte zu sein schien, die sich nicht ziehen lassen wollte: der Schmerz war wirklich, um daran zu denken. Allein ich kam empor, die Dunkelheit wurde noch dichter (ich fuhr so rasch); sie vibrirte; der heftige Schmerz vibrirte noch rascher; ich war es, der bebte, kämpfte, ausschlug; Alles war nur ein Todeskampf, mein Kopf schien an die Oberfläche emporzusteigen; ein Strahl von Licht und Luft brach in die Dunkelheit herein, Stimmen drangen zu mir und Worte; ich erkannte, dass ein »Zahn« langsam aus meiner Kinnlade herausgewunden wurde, dann stöhnte ich erbarmungswürdig in richtig irdischer Weise, als ob dies zuviel wäre und als ob man mich jetzt allein lassen sollte, wo mein »Kopf« ausgerissen würde; dann schlang ich die Luft ein, machte eine Anstrengung mit meiner »Brust«, fand meine »Arme«, wie sie gegen etwas Hartes drückten, ergriff den »Stuhl« und stürzte hinaus in verwirrendes Licht, gerade als der Zahnarzt den zweiten rechten Backzahn aus meinem Oberkiefer wegwarf.«

Zu dieser Schilderung ist nun zu bemerken, erstens dass das höhere Bewusstsein nie ganz verloren gegangen zu sein scheint, da gewisse Emotionen und gewisse ganz allgemeine Ideen von Beziehung zu objectiv wirkenden Dingen geblieben waren. Anderseits ist zu bezweifeln, ob das Theilbewusstsein, welches der Erzähler während der Anästhesie hatte, nicht in der Beschreibung in gewissem Maasse durch die Ideen seines wiedererlangten Bewusstseins, die er auf dieselben zurückverlegt hat, ergänzt worden ist. Dem mag jedoch sein wie ihm wolle, jedenfalls ist klar, dass bestimmte Bestandtheile des Bewusstseins verschwanden und andere ausserordentlich schwankend wurden, während ein letzter Überrest in leidlicher Deutlichkeit zurückblieb. Und in den Beziehungen zwischen diesen Theilen liegt eine grosse Bedeutung: 1) Zu allererst hörten die Empfindungen auf, welche von den speciellen Sinnesorganen herstammen, dann der Eindruck von Kraft, welche von aussen auf den Körper einwirkte, und gleichzeitig entschwand das Bewusstsein von allen äusseren Raumbeziehungen. 2) Es blieb ein unbestimmtes Gefühl von relativer Lage innerhalb des Körpers zurück, das auch allmählich verschwand und zuletzt nur ein Gefühl von jenen Raumbeziehungen übrigliess, welche durch das Bewusstsein von den Schlägen des Herzens bedingt waren. 3) Und diese Gruppe von auf einander bezogenen Empfindungen, welche durch die Thätigkeit des Herzens erzeugt waren, stellte schliesslich den einzigen deutlich übrigbleibenden Theil des ganzen Ich's dar. 4) In dem wiederkehrenden Bewusstsein beobachten wir dann zuerst wieder ein Gefühl von Druck irgendwo: es war noch kein Bewusstsein von Raumbeziehungen innerhalb des Körpers vorhanden. 5) Das Bewusstsein hievon war nicht eine eigentliche Erkenntniss. In einem Begleitbriefe sagt mein Correspondent darüber: »»Erkenntniss« »scheint Einfügung in eine früher gebildete Vorstellung zu bedeuten »(um in Kant'schem Sinne zu sprechen), und dies ist gerade das, was nicht

Digitized by Google

»der Fall war;« d. h. also, das Bewusstsein war auf einen Zustand reducirt, in dem nicht mehr jenes Zusammenordnen von Zuständen stattfand, worin eben das Denken besteht. 6) Der Schmerz, in welchen der Druck sich umwandelte, war gleichfalls nicht local, sondern universal. 7) Als sich der Schmerz localisirte, war seine Lage im Raum noch unbestimmt: er lag ungefähr »rechts oben«. 8) Was die Erscheinung »des Mädchens« betrifft, die, wie mein Correspondent bemerkt, etwas ausser der wahrscheinlichen Ordnung aufgetreten zu sein scheint, so sagt er in einem Briefe darüber: »Ich erkannte sie nicht »unter irgend »einer Vorstellung« — was ich sah, schien beinah reine Intuition in »KANT'schem Sinne zu sein.« 9) Die Localisirung des Schmerzes war zuerst so gering als möglich — es bestand ein Bewusstsein von diesem Theil gegenüber allen anderen nicht localisirten Theilen.

Diese Erfahrungen liefern uns eine bemerkenswerthe Bestätigung gewisser in diesem Werke dargelegter Lehren. Diese Herabsetzung des Bewusstseins durch Chloroform, welche zunächst die höchsten Fähigkeiten aufhebt und allmählich bis zu den niedrigsten herabsteigt, lässt sich als Umkehrung jener aufsteigenden Entstehung des Bewusstseins betrachten, welche im Laufe der Entwicklung stattgefunden hat, und man kann die absteigenden Stufen in der That als Abbilder der aufsteigenden Stufen in umgedrehter Reihenfolge nehmen. Es ist daher bedeutsam, dass die früh aufhörenden Eindrücke von den speciellen Sinnesorganen als letzten von aussen stammenden Eindruck das Gefühl einer äusseren Kraft zurücklassen, welche als durch einen inneren Widerstand bekämpft vorgestellt wird, denn dies ist ja auch, wie wir sahen, das ursprünglichste Element des Bewusstseins (§. 347). Die Thatsache sodann, dass das Bewusstsein vom äusseren Raum gleichzeitig mit dem Bewusstsein von der äusseren Kraft verschwand, entspricht den oben gezogenen Folgerungen, dass die Raumvorstellungen sich aus Erfahrungen von widerstehenden Lagen aufbauen, deren Beziehungen zu einander durch die Empfindung von Muskelanstrengungen gemessen werden (§§. 343, 348). Ferner liegt eine gewisse Bedeutung in der Thatsache, dass innerhalb des Körpers ein unbestimmtes Gefühl von relativer Lage fortlebte, da wir zu dem Schluss gekommen sind, dass durch gegenseitige Ausforschung jene Erkenntniss der Beziehungen zwischen den einzelnen Theilen des Körpers gewonnen wird, die den Maassstab liefert, vermöge dessen erst die höher entwickelte Erkenntniss des uns umgebenden Raumes erreicht wird (§§. 344, 345). Endlich sehen wir darin auch ein Zeugniss dafür, dass das Ich seiner höheren Bestandtheile immer mehr entkleidet werden kann, bis endlich die vom Herzschlag hervorgerufenen Empfindungen allein übrigbleiben, um das bewusste Ich darzustellen — was in erster Linie beweist, dass das seiner selbst bewusste Ich in jedem Moment sich thatsächlich aus all den präsentativen und repräsentativen Bewusstseinszuständen zusammensetzt, welche in diesem Moment existiren (§. 219), und was zweitens beweist, dass es sich soweit vereinfachen lässt, bis es den grössten Theil der das Bewusstsein von der körperlichen Existenz zusammen-

Digitized by Google

setzenden Elemente verloren hat. Daraus wird man wohl auch entnehmen dürfen, dass das Selbstbewusstsein als einfachstes Rudiment beginnt, welches nur aus den gegenwärtigen Empfindungen besteht, ohne jede Vergangenheit oder Zukunft. Zuletzt zeigt sich uns noch das schlagende Zeugniss, dass es sogar eine Form des Bewusstseins gibt, die noch niedriger ist als jene, welche uns die einfachste Art des Denkens darbietet. Der einfachste Verstandesact setzt das Erkennen von Etwas als dies oder jenes voraus — setzt das Bewusstsein von demselben als von etwas einem früher Erfahrenen Gleichem voraus, oder anders ausgedrückt: als ob es zu einer bestimmten Classe von Erfahrungen gehörte. Hier wird uns aber von einem so niedrigen Stadium berichtet, dass ein empfangener Eindruck im Bewusstsein unclassificirt liegen bleibt: es findet eine passive Aufnahme desselben statt und es fehlt jede Thätigkeit, welche erforderlich wäre, um ihn als von dieser oder jener Art zu erkennen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

THE BORROWER WILL BE CHARGED AN OVERDUE FEE IF THIS BOOK IS NOT RETURNED TO THE LIBRARY ON OR BEFORE THE LAST DATE STAMPED BELOW. NON-RECEIPT OF OVERDUE NOTICES DOES NOT EXEMPT THE BORROWER FROM OVERDUE FEES.

WIDENER
BOOK DUE
MAR 13 1982
CANCELLED
MAY 6 1982
24567847