
B e r r i c h t u n g e n .

Jeder selbstständige Theil des Leibes hat sein eigenes Geschäft, welches man seine *Berriichtung*, auch seinen Nutzen und Gebrauch (*Functio s. Usus*) nennt, und wodurch man erst das Wesen oder die Natur eines solchen Theiles kennen lernt; daher man diese Untersuchungen auch *Physiologie* oder *Naturlehre*, *Physik* des organischen Leibes genannt hat. Bis hieher wurden die Theile für sich betrachtet als bloße körperliche Massen, unbekümmert ob todt oder lebendig; von nun an bleibt aber das Materielle ganz aus dem Spiel und es wird an ihm bloß das Leben mit seinen Ausfertigungen und Producten untersucht, verglichen und so viel als thunlich ist erklärt. Die *Physiologie* ist daher der schwierigste aber auch höchste Theil der Naturgeschichte und der Heilkunst, welche letztere auch ohne dieselbe nicht einen Schritt vorwärts thun kann.

L e b e n .

Es ist sehr schwer, einen Begriff vom Leben zu geben, besonders ehe alle seine Erscheinungen im Leibe verfolgt und erklärt sind, so daß die vollständige Einsicht in den Lebensproceß eigentlich erst am Ende der *Physiologie* gewonnen werden kann. In dessen kann und muß man doch voraus solche Winke geben, welche im Stande sind, die Aufmerksamkeit auf das Ziel zu lenken, weil man sonst selbst nicht wüßte, welche Art von Betrachtungen

bey den einzelnen Organen angestellt, oder welche Erscheinungen heraus gehoben werden sollen.

2) Fürs Erste ist es gewiß, daß das Leben eine Thätigkeit der Materie ist. Allein das ist auch die Wärme, das Licht, die Electricität, der Magnetismus und alle die davon abhängenden Erscheinungen, wie Cohäsion, Adhäsion, Gravitation u. dgl. Thätigkeiten; und dennoch nennen wir dieselben nicht lebendige oder vielmehr organische, sondern todte oder unorganische. So viel ist aber auch gewiß, daß sich alle diese Thätigkeiten auf eine einzige Erscheinung zurückführen lassen, nemlich auf die Bewegung. Daher man unbedenklich sagen kann, das Leben sey Bewegung, aber nicht umgekehrt, die Bewegung sey Leben.

Bewegung also ohne weitere Bestimmung ist unorganische oder physische Thätigkeit. Es muß also noch eine Bestimmung hinzu kommen, wodurch diese Bewegung eine lebendige oder organische wird.

2) Die nächste Eigenschaft der lebendigen Bewegung, welche uns in die Augen fällt, ist die Wiederholung derselben und zwar auf die nämliche oder ursprüngliche Weise. Man könnte daher sagen, Leben sey diejenige Bewegung, welche nicht bloß im Fortschreiten besteht, sondern sich auch selbst wiederholt.

Allein auch dieses Verhältniß findet sich in der unorganischen Welt. Die Planeten wiederholen ihren Lauf um die Sonne, ihre Tags- und Jahreszeiten, die Veränderungen der Wärme, des Lichts, der Electricität und des Magnetismus, Feuchtigkeit und Trockenheit u. s. w. Die ganze Natur ist daher in jeder Hinsicht ein lebendiges Wesen und schon die Alten haben sie das große Thier genannt.

3) Es muß daher noch eine Bestimmung zu dieser wiederholten Bewegung hinzu kommen, und das ist der individuelle Leib, d. h. ein einzelnes Stück oder eine einzelne Masse des Erdkörpers, in welcher sich die allgemeinen Bewegungen der Natur wiederholen. Leben daher ist Wiederholung der Bewegung in einem einzelnen Körper.

4) Dieß ist freylich nur der allgemeinste Ausdruck vom Leben, bey dem es scheinen sollte, als wenn dabey gar nichts anderes als Bewegung vorkäme. Das ist aber keineswegs der Fall,

wie man sich in dem Augenblick überzeugt, als man nach den Bedingungen und Erscheinungen der Bewegung fragt. Es kann keine Bewegung erscheinen, wenn nicht ein Theil der Materie an seinem Platze bleibt und nur der andere denselben wechselt, kurz wenn kein Ruhendes und Bewegliches neben einander ist. Das Ruhende ist aber das Beste, das Bewegliche ist das Flüssige. Mithin liegt im obigen Begriffe des Lebens auch schon die Bestimmung, daß es wiederholte Bewegung des Flüssigen im Besten sey.

Fragen wir nun wieder nach der Bedingung dieser Bewegung, so finden wir, daß sie zwischen Flüssigem und Bestem zwar statt finden aber sich nicht wiederholen könne, so wie die Flüsse auf der Erde fortlaufen, aber nicht in sich selbst zurückkehren können. Auf daß das Wasser wieder zu seinen Quellen komme, bedarf es der Luft, durch welche es als solches vernichtet, fortgeführt und als Regen wieder abgesetzt wird. So auch im individuellen Körper, in welchem ohne Luft keine Wiederholung der Bewegung des Flüssigen im Besten bestehen kann. In dem Begriffe des Lebens liegt daher die Wiederholung der Bewegung durch wechselseitige Einwirkung des Besten, Flüssigen und Luftigen oder der drey Hauptbestandtheile des Planeten.

Aber auch diese drey würden sich endlich ins Gleichgewicht setzen, wenn die Luft nicht unaufhörlich in ihrer Dichtigkeit und daher Beweglichkeit und Wirksamkeit gestört würde. Diese Störung kommt ihr aber durch die Wärme, das Licht und die Anziehung der Sonne bey Ebbe und Fluth, in welchen also zuletzt aller Grund der wiederholten Bewegung und mithin auch des Lebens gesucht werden muß. Das Leben ist demnach eine wiederholte Bewegung durch wechselseitige Einwirkung aller Elemente in einem individuellen Körper. Solch' ein Körper aber heißt Organismus; daher man wohl sagen kann, der Organismus enthalte wieder die ganze Welt in sich, oder er sey eine Welt im Kleinen.

5) Was man nun in der Natur Elemente nennt, Erden, Wasser, Luft, Licht oder Aether, das nennt man im organischen Körper Organe, welche daher ihre eigenen und verschiedenen Wirkungen haben, die man Lebens-Berichtungen nennt, weil sie zusammen den Lebensproceß ausmachen.

Was die chemischen Stoffe in der Natur sind, wie Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, woraus die Elemente und die anderen Körper zusammengesetzt sind, das sind die Gewebe im Organismus; was dort die Elemente, das sind hier die Systeme; was dort die Verbindung aus den Elementen, wie etwa Salze, das sind hier die Organe. Es wird daher im Organismus ein System geben, durch welches das Beste oder Erdige; ein anderes, wodurch das Wässerige; ein drittes, wodurch das Luftige hervorgebracht wird; ein viertes, wodurch die geistigen Erscheinungen der Natur, wie Licht, Magnetismus, Electricität, Chemismus, Gravitation oder Cohäsion vermittelt werden. Der Parallelismus zwischen Natur und Organismus geht daher bis ins Einzelne.

Man muß die Lebens-Berrichtungen abtheilen nach den Geweben, Systemen und Organen, welche, wenn man sie bloß logisch ordnet, auch in allgemeine und besondere zerfallen.

I. Berrichtungen der Gewebe.

Die Berrichtungen der Gewebe sind eigentlich die allgemeinen, welche dem ganzen Leibe zukommen, und sie scheiden sich wieder in unorganische und in organische.

A. Unorganische Berrichtungen.

Die unorganischen Berrichtungen sind entweder physische oder chemische, je nachdem sie bloß geistige oder materielle Erscheinungen zeigen.

1. Immaterielle Berrichtungen.

Zu den geistigen Erscheinungen der unorganischen Welt gehören hauptsächlich Wärme, Licht, Electricität und Magnetismus, wovon alle durch den Lebensproceß häufig hervorgebracht werden, mit Ausnahme des Magnetismus, der noch ziemlich zweifelhaft ist.

a. Die Wärme ist eine Berrichtung der organischen Gewebe, nicht eines einzelnen Systems; denn sie entwickelt sich

in allen Puncten des Leibes sowohl inn- als auswendig. In der unorganischen Welt ist sie immer die Erscheinung der veränderten Cohäsion, indem sie hervortritt bey Erhöhung derselben oder bey der Verdichtung, verschwindet bey der Verminderung derselben oder bey der Ausdehnung der Materie. Es ist nicht denkbar, daß sie im organischen Leibe auf eine andere Weise hervorgebracht werden könne; allein hier ist jede Veränderung der Art nur durch einen eigenthümlichen Proceß möglich, und wir nennen denjenigen, wodurch die organischen Theile verdichtet werden, den Ernährungs-Proceß. Werden daher viele Theile aus dem Blute abgesetzt, so entsteht größere Wärme; werden wenig abgesetzt, geringere.

Die Ausdehnung der organischen Materie aber, wobey wirklich Kälte entsteht, nennen wir Ausdünstung, oder überhaupt Verwandlung des Festen in Flüssiges und des Flüssigen in Luftiges. Der organische Wärmeproceß ist demnach ein Wechselspiel zwischen Ernährung und Ausdünstung, und muß mithin statt finden in der Wechselwirkung der Gefäßenden mit den organischen Geweben. Zu dieser Wechselwirkung trägt natürlich das Verdauen und Athmen, so wie die Schnelligkeit des Kreislaufs das seinige bey; und daß darauf die Nerven und die Bewegung einwirken, versteht sich von selbst. Es kann daher die Wärme des Organismus durch alle möglichen Einflüsse verändert werden; unmittelbar aber wird sie hervorgebracht durch die Veränderung in den Geweben.

Der Organismus hat demnach das Vermögen, selbst seine Wärme zu vermehren oder zu vermindern. Beym mittleren Zustande der Ernährung und Ausdünstung ist die Wärme des menschlichen Leibes zwischen 28 und 30° R. oder 96 — 100 F.; bey den Vögeln 2 — 3° R. mehr; bey den Amphibien und Fischen und bey allen noch tiefer stehenden Thieren nicht viel höher als die Temperatur des Elements, worinn sie leben, nemlich der Luft von 16° R. oder des Wassers von 9° R., was mithin einen geringeren Ernährungs-Proceß andeutet.

Der Mensch kann aber sehr hohen Graden von Kälte und Wärme widerstehen; er erträgt die Kälte, wobey Quecksilber gefriert, also mehr als — 32° R., und die brennendste Hitze unter

dem Aequator, gegen $+ 50^{\circ}$ R.; selbst einige Zeit eine künstliche Hitze, welche den Siedpunct des Wassers übersteigt, also mehr als 80° R. Das erste wird möglich durch bessere Nahrung, wodurch die Fettlage unter der Haut vermehrt wird, welche ein schlechter Wärmeleiter ist; das andere durch vermehrte Ausdünstung, welche als Schweiß heruntertriefet, wodurch die Temperatur vermindert wird.

b. Schwerer ist der Lichtproceß zu erklären, welcher sich sehr häufig in der thierischen Masse zeigt, besonders bey den Infusorien, den Medusen oder Quallen, den Leuchtkäfern und Leuchtaffeln und selbst in den Augen mehrerer Thiere, wie der Eulen und der Katzen; endlich leuchten die Substanzen sehr vieler Thiere, besonders der Fische, wann sie in Fäulniß übergehen, was auch der Zustand des Leuchtholzes ist.

Betrachtet man die Stoffe, welche leuchten, genauer, so sind sie alle schleimiger oder eyweißartiger, mithin halbflüssiger Natur; so die Masse der Infusorien und Quallen; bey den Leuchtkäfern ist es der Eyerstock oder der Milch, also eine eyweißartige Masse wie in den Augen. Der Fischkörper ist immer mit Schleim überzogen. Diese Theile leuchten ferner nur oder wenigstens stärker bey vermehrter Bewegung, oder bey der Entwicklung dieser Stoffe, oder bey der Veränderung derselben durch Fäulniß. Das Leuchten wohnt ihnen daher nicht wesentlich bey, sondern ist nur eine Erscheinung ihrer Thätigkeit oder Veränderung, also wahrscheinlich ein schwacher Oxydations-Proceß, wie bey dem Leuchten des Phosphors.

c. Die Electricität ist ebenfalls eine unorganische Thätigkeit, welche bey den Thieren vorkommt und zwar bald auswendig, bald innwendig. Bekanntlich geben alle Pelze Funken bey dem Streichen, und man hat selbst schon an den Haaren der Menschen Electricität bemerkt. Das ist nun nichts Sonderbares mehr, da die Physik diese Erscheinungen hinlänglich aufgeklärt hat. Sonderbarer aber ist die innere Electricität, welche bey den sogenannten Zitterfischen mit großer Gewalt Schläge gibt, oft solche, daß Menschen und Pferde umfallen. Diese Electricität kommt von eigenen Organen an den Seiten des Leibes, welche meistens fast wie galvanische Becher-Apparate aus

Zellen
det.

10ten
schon
wird.

wahrsc
ursprü

Bau

Säule

nerven

Zerfeg
d

thierif
der M

meri

logor

ist er
keit il

haben

davon

runge
her.

Verü

der th

lich d

lesten

keln.

Einä

ausg

Schl

allen

Phos

Zellen gebaut sind, worinn sich eine gallertartige Flüssigkeit findet. Es gehen dazu die sehr großen Seitennerven, welche vom 10ten Paar, also von den Athemnerven herkommen, wodurch schon einiges Licht auf die Natur dieser Zitterorgane geworfen wird. Sie gehören in die Reihe der Athemorgane und sind wahrscheinlich Ueberbleibsel oder vielmehr eigenthümlich entwickelte ursprüngliche Seitenkiemen, wofür sowohl ihre Lage als ihr Bau spricht. Ihre Electricität ist daher mit der galvanischen Säule zu vergleichen, deren Endpuncte plötzlich durch die Athemnerven in Verbindung kommen, wodurch der Dryingungs- oder Zerfetzungsproceß in den vielen Zellen erregt wird.

a. Von Erscheinungen des Magnetismus haben wir im thierischen Leibe keine solche auffallende Beispiele, was auch aus der Weichheit seiner Substanz wohl begreiflich ist. Ob der Merismus oder sogenannte thierische Magnetismus ein Analogon davon ist, läßt sich noch nicht entscheiden. Auf jeden Fall ist er eine Eigenschaft der Nerven, welche durch die Gleichartigkeit ihrer Masse allerdings mit Metalldrähten mehr Aehnlichkeit haben als irgend ein anderes System.

2. Materielle Verrichtungen.

Chemische Proceße gehen im Leibe so viele vor, daß davon zu reden überflüssig wäre. Verdauung, Athmung, Ernährung, Ausdünstung, alle Absonderungen überhaupt, gehören hieher. Wohl aber verdienen die chemischen Stoffe einer näheren Berücksichtigung.

a. Daß sich die sogenannten entfernten Bestandtheile in der thierischen Masse finden, versteht sich wohl von selbst, namentlich der Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, welcher letzterer bey weitem das Uebergewicht hat, besonders in den Muskeln. Diese Stoffe entwickeln sich bey der Fäulniß wie bey dem Einäschern. Vom lebenden Körper aber werden sie nie als solche ausgeschieden, sondern nur in Verbindung mit einander als Schleim, Gallert, Eyweiß u. dgl.

b. Es finden sich ferner im thierischen Leibe Beispiele aus allen Mineralclassen; die Kalkerde in den Knochen mit Phosphorsäure verbunden, im Schmelz der Zähne mit Flußspath-

säure; Eisen im Blut und in den Muskeln, Schwefel in eysweißhaltigen Theilen, in den Eiern, Haaren und Nägeln; Phosphor besonders in den Knochen und im Harn, aber im Zustande der Säure; Pottasche, Sode und Ammon gewöhnlich mit Säuren zu Salzen verbunden, besonders mit Salz- und Phosphorsäure, im Blute und im Harn.

c. Daß sich Wasser im Leibe befindet, braucht kaum berührt zu werden; es ist aber nie rein, sondern enthält immer andere Stoffe, besonders Eysweiß und gerinnbare Lymphe in sich aufgelöst.

d. Die Luft ist noch mehr an andere Theile gebunden und, man kann sagen, eigentlich zerlegt in Sauerstoff und Stickstoff, welche mit andern Stoffen besondere Verbindungen darstellen.

B. Organische Einrichtungen der Gewebe.

Die Gewebe haben aber auch außer den physischen und chemischen Einrichtungen noch organische, die sich theils in Bewegungen, theils in Absonderungen äußern.

1. Bewegungen.

Was die Bewegungen betrifft, so schwellen sie an und fallen zusammen, je nachdem ihre Temperatur höher oder niedriger ist, oder je nachdem sie voll oder leer sind, oder endlich je nachdem sie steif oder schlaff werden. Mit diesen Bewegungen ist die Erscheinung verbunden, welche man Lebensfülle (*Turgor vitalis*) nennt. Im ersten Falle hängt sie vom Wärme-proceß ab, im zweyten von der Ernährung, im dritten von der Reizbarkeit.

a. Diese ist das Vermögen, irgend einen Einfluß, komme er von außen oder innen, z. B. durch die Nerven oder das Blut, wahrzunehmen oder sich in eigene Thätigkeit zu versetzen und sich demselben gemäß zu verändern. Solche Einflüsse nennt man Reize.

Man kann sagen, daß alle Reize gleichförmig auf die Gewebe wirken, nemlich dieselben in ihrer Thätigkeit erhöhen, mithin Lebensfülle hervorbringen. Auf mechanische Reize wie

Stöße, Riteln, auf physische wie Licht, Wärme, Electricität, und auf chemische wie Säuren, Laugen, Salze erhöht sich die Thätigkeit und das Gewebe schwillt an; eben so auf die Einwirkung des Blutes bey stärkerem Herzschlag, vermehrter Athmung, Bewegung bey dem Gehen u. dgl. Dasselbe gilt von der Reizung durch die Nerven bey der Freude, Fröhslichkeit, Zufriedenheit, kurz bey allen angenehmen Gefühlen und Gedanken.

Verminderung der Thätigkeit oder der Lebensfülle d. h. Erschlaffung der Gewebe kommt nur von Mangel an Reizen. So ist die Kälte kein Reiz, sondern ein Mangel an Wärme, daher Erschlaffung der Haut, die sogenannte Gänsehaut; Finsterniß wird niemand einen Reiz nennen, sondern nur Mangel an Licht, daher Erschlaffung und Erweiterung des Sehsterns, Verbleichung der Haut; Einwirkung des Wassers, wenn es nicht mineralische Bestandtheile oder Wärme enthält, ist ebenfalls kein Reiz, sondern es erschläfft die Haut, weil es nicht nur gar nicht einwirkt, sondern noch sogar die reizende Einwirkung der Luft hindert.

Eben so verhält es sich mit den inneren Reizen. Der Schrecken, die Angst und die Furcht; die Trauer, der Kummer und das Elend; der Haß, der Neid und der Zorn sind weder Blut- noch Nervenreize, sondern umgekehrt das Blut und die Nerven ziehen sich von den Geweben zurück, wodurch sie momentan absterben und erschlaffen. Selbst die Schamröthe ist keine Folge von Reizung, sondern nur ein partielles Zurückziehen der Nerven von gewissen Theilen, während sie in den Wangen fortwirken; die Scham ist nur eine partielle Furcht.

Es ist daher sehr unphysiologisch, wenn die Medicin von deprimierenden Reizen redet, und nachtheilig, wenn sie nach solchen verkehrten Theorien handelt.

Es haben demnach alle Gewebe und dadurch alle Theile des thierischen Leibes Reizbarkeit, worinn schon allein der ganze Lebensbegriff liegt: denn selbstständige Erschlaffung und Anschwellung ist eine Wiederholung von Bewegung in einem abgeschlossenen oder individuellen Körper.

2. Absonderungen.

Was die Absonderungen betrifft, so theilen sie sich in einfache und zusammengesetzte; jene bringen einfache organische Stoffe hervor, die sogenannten näheren Bestandtheile, wie Eyweiß, Faserstoff, Gallert, Schleim; diese letzteren aus jenen mit viel Wasser zusammengesetzten Säften, wie Blut, Milch, Harn, Speichel, Galle u. s. w.

a. Unter den näheren Bestandtheilen nimmt das Eyweiß den ersten Rang ein; es ist der Hauptbestandtheil des Blutes, der Nerven, der Eyer, des Milchs und der Milch, und der hornartigen Substanzen, wie Nägel, Haare, Federn u. dgl.

Darauf folgt der Faserstoff, ebenfalls im Blute, aber fast rein in den Muskeln.

Dann folgt die Gallert, sehr wenig im Blute, wo sie sogar geläugnet wird; häufig aber in allen weissen, häutigen Theilen, Knorpeln und Sehnen, welche man fast ganz zu Leim auskochen kann. Im Blute und den meisten andern Theilen ist das in der neueren Zeit sogenannte Ösmazom, welches wenig von der Gallert unterschieden ist, daher wir es auch unter diesem Namen verstehen wollen.

Dieses sind eigentlich die 3 Stoffe, woraus der ganze Leib besteht und wobey nur noch die phosphorsaure Kalkerde hinsichtlich der Masse in Betracht kommen kann; alle anderen Stoffe sind in so geringer Menge vorhanden, daß sie nur wie zufällig erscheinen. Jene bestehen übrigens aus allen 4 einfachen Stoffen, nemlich fast zur Hälfte Kohlenstoff, $\frac{1}{4}$ Sauerstoff und $\frac{1}{8}$ Wasser- und Stickstoff, jedoch in ungleichen Verhältnissen, worauf eben ihr Unterschied beruht.

Noch muß man Stoffe hieher rechnen, welche im Grunde keine Bestandtheile des Leibes, sondern nur der Absonderungen desselben sind. So der Schleim im Darm und in der Nase, das Fett unter der Haut und innwendig gewöhnlich in der Nähe der Blutgefäße; es fehlt ihm der Stickstoff; der Harnstoff dagegen besteht fast zur Hälfte daraus. Zucker findet sich in der Milch, so wie Milchsäure; die Harnsäure im Harn. Man hat noch Gallen- und Speichelftoff als besondere

Stoffe aufgeführt, und endlich gebhren auch die Färbestoffe hieher, wie im Auge, unter der Haut und in den Haaren.

Bei verschiedenen Thieren finden sich noch einige andere Stoffe, wie die Ambra, welche ich zuerst für Gallenstoff erklärt habe; Bisam, Zibeth, Bibergeil, Wachs, Ameisensäure, Benzoesäure (auch im Harn des Menschen) u. dgl.

b. Von den zusammengesetzten Säften, wie Milch, Harn u. s. w. wird seines Ortes gehandelt werden.

Dieses sind die allgemeinen Erscheinungen des Lebens oder das Leben selbst. Wir kommen nun an die besonderen.

II. Berrichtungen der Systeme.

Es gibt nothwendig vegetative und animale Berrichtungen. Jene beschäftigen sich mit der Verarbeitung der Elemente des Planeten, nemlich der Erde, des Wassers und der Luft; diese mit der Verarbeitung der physicalischen Thätigkeiten der Natur überhaupt, wie Schwere, Bewegung und Licht.

Die Verarbeitung des Erdigen geschieht durch die Absetzung der festen Theile, also durch die Ernährung und zwar im Gefäßsystem; die Verarbeitung des Wassers geschieht durch die Verdauung im Darmssystem; die Verarbeitung der Luft geschieht durch das Athmen in den Kiemen oder Lungen.

Die Schwere oder der Zusammenhang und die Gestalt des Leibes wird durch das Knochensystem vermittelt; die Bewegung durch das Muskelsystem, die Lichtspannung oder der Lichtproceß durch das Nervensystem.

A. Berrichtungen der vegetativen Systeme.

Die vegetativen Systeme haben es mit Materien zu thun, welche sie aufnehmen, verändern und dann wieder von sich geben; die animalen Systeme thun dagegen Geschäfte, zu denen weder Materien gebraucht, noch wobey dergleichen ausgeschieden werden. Es sind reine Thätigkeiten ohne Product. Schon

daraus ergibt es sich, daß die vegetativen Berrichtungen sich mit Dingen unseres Planeten beschäftigen, die animalen dagegen mit Verhältnissen außer demselben. Jene gehen daher planetarischen Berrichtungen parallel, diese cosmischen; in jenen sind die unorganischen Prozesse der Erde, des Wassers und der Luft zu organischen geworden, in diesen aber die allgemeinen Actiōnen der Natur. Nun nennen wir aber denjenigen Proceß, wodurch das Erdige sich bildet, den Crystallisations-Proceß; denjenigen, worinn das Wasser seine Kraft zeigt, den Auflösungs- und, in so fern Veränderungen dabey vorkommen, den chemischen Proceß; denjenigen endlich, durch welchen die Luft Wasser und Erde verändert, den Drydations-Proceß. Diese drey Prozesse ins Organische erhoben, heißen Ernährungs-, Verdauungs- und Athmungs-Proceß.

x.) Berrichtungen des Darmsystems.

Die Verdauung geht im Darmcanal vor und muß nach den Gesetzen des chemischen Processes erklärt werden. Jeder chemische Proceß aber setzt Auflösung voraus, besteht dann wesentlich in Scheidung und neuer Verbindung von Stoffen, und endlich in Niederschlagung oder Ausscheidung derselben.

Eben so zerfällt der Verdauungs-Proceß in drey Momente, in die Auflösung im Magen, in die Scheidung und neue Verbindung im Zwölffingerdarm und in den Niederschlag oder die Ausscheidung im Dünndarm.

Allein die thierische Nahrung besteht nicht aus unorganischen, sondern organischen Stoffen, und die Verdauung ist daher kein einfacher Chemismus, sondern ein organischer.

1. Tödtung.

Kein lebendiger Organismus aber gehorcht dem chemischen Proceß eher als bis er getödtet und seine Theile von einander getrennt sind; daher setzt die Verdauung einen Tödtungs-Proceß voraus, und dieser ist durch die animalen Systeme vermittelt, welche vor dem Darmcanal liegen, nemlich durch den Mund.

Der chemische Proceß wirkt ferner erst, wann die Stoffe flüs-

fig
wird
webe
des
orga
nisc
dyna
Thie
geme
samm
auch
Kau
eine
wand
der
mehr
dynam
chel
k
keit,
Kopfe
Salze
chelste
Wirke
Schla
chel a
gemac
daß je
lich de
Blutfr
Die
namis
daß d
entwe
tig an
Df

sig geworden, also in höchst feine Theile getrennt sind. Auch wird die völlige Tödtung erst dann erreicht, wann selbst die Gewebe und ihre Theile von einander gerissen und wann endlich jedes Bläschen sein Leben oder seine Reizbarkeit verloren hat. Die organischen Speisen müssen daher sowohl dynamisch als mechanisch getödtet werden.

Zur mechanischen Tödtung sind die Zähne vorhanden, zur dynamischen oder physischen der Speichel.

a. Durch die Zähne wird zuerst die Pflanze oder das Thier verwundet, wodurch die Säfte ausfließen und das allgemeine Leben verloren geht. Aber noch hängen die Theile zusammen, haben daher noch im Einzelnen Lebenskraft, und sind auch noch nicht fähig aufgelöst zu werden. Hier tritt nun das Kau ein, wodurch die Theile nicht bloß zerrissen, sondern in eine breyartige Masse, d. h. lauter Kügelchen oder Punkte verwandelt werden. Aber auch diese sind noch lebendig nach Art der Infusorien oder der Pflanzenzellen. Dieses Leben kann nicht mehr durch Mechanismus vertilgt werden, sondern nur durch dynamische oder chemische Einwirkung, was durch den Speichel geschieht.

b. Der Speichel ist eine etwas kleyrige, salzige Flüssigkeit, welche aus den 3 Paar beschriebenen Speicheldrüsen am Kopfe kommt, und worinn kaum ein Procent feste Theile, meist Salze und ein besonderer gummiartiger Stoff, den man Speichelstoff genannt hat, enthalten sind. Daraus kann man auf seine Wirkung nicht schließen. Es ist aber gewiß, daß das Gift der Schlangen auch nichts anders als Speichel ist, und daß der Speichel aller Thiere, selbst der Vögel, wenn sie gereizt und zornig gemacht werden, giftige Eigenschaften erhält, woraus hervorgeht, daß jeder Speichel in der Bedeutung des Giftes steht, nehmlich das Leben der feinsten organischen Theile, der Bläschen und Blutkügelchen unmittelbar auslöscht ohne chemische Zerstörung. Die Vergiftung oder Tödtung durch Speichel ist daher eine dynamische d. h. bloß geistige, und beruht ohne Zweifel darinn, daß der Gegensatz der Bläschen oder Blutkügelchen, wodurch sie entweder sich selbst verengern und erweitern, oder sich wechselseitig anziehen und abstoßen, aufgehoben, d. h. ausgeglichen oder

auf Null gebracht wird, so wie durch Entladung die electriche oder galvanische Spannung vernichtet wird oder gar nicht erregt werden kann, wenn die zu electricirenden Materien sich unter Wasser befinden. Der Speichel scheint beides zu thun: als eine neutrale Flüssigkeit entladet er die Spannung der Bläschen und der Blutkügelchen, und als leitende Flüssigkeit läßt er eine neue Spannung nicht wieder aufkommen. Dadurch wird jedes Blutkügelchen neutral, nimmt also die Natur des Speichels an und wirkt wieder auf die anderen Blutkügelchen auf dieselbe Weise, wodurch also der Tödtungsproceß in geometrischer Progression durch das Blut fortläuft. Daraus allein läßt sich die geheimnißvolle und wunderbare Schnelligkeit der Vergiftung begreifen.

In der Lehre von den Bedeutungen haben wir gefunden, daß der Mund den Magen im Kopfe vorstellt, der Speichel mithin den animalen Magensaft, d. h. einen chemischen Auflösungsstoff, welcher auf geistige Weise wirkt; und daher kann man das Vergiften eine animalisch-chemische Auflösung nennen.

Es gibt auch keine Tödtungsart, auf welche die gänzliche Zersetzung und Faulung der thierischen Stoffe so schnell erfolgte, wie auf die Vergiftung. Während die von Giftschlangen verschluckten Thiere noch im Rachen stecken, fangen sie schon an, einen unerträglichen Gestank von sich zu geben. Alle Erscheinungen beweisen demnach, daß die Bespeichelung ein Tödtungsact ist, welcher durch alle Atome der organischen Gewebe dringt.

c. Nachdem nun die Speise durch Kauen und Bespeicheln schon in eine ziemlich gleichartige Masse verwandelt ist, wird sie von der Zunge geprüft, ob sie den gehörigen Geschmack, d. h. die wesentlichen chemischen Eigenschaften habe; sodann in eine Art Kugel, den sogenannten Bissen geformt, mit der Wurzel an den Schlund gedrückt, dessen Muskeln sich nun zusammenziehen und ihn in die Speiseröhre schieben, welche durch fortgesetzte Zusammenziehungen ihrer Fleischhaut denselben endlich in den Magen bringt, wodurch er aus dem Bereiche des animalen Verdauungs-Processes in den des vegetativen übergeht.

Hier tritt nun der volle chemische Proceß mit seinen drei Momenten ein, wovon auch jedes an ein besonderes Organ ver-

theilt ist, die Auflösung an den Magen, die Scheidung an den Zwölffingerdarm, der Niederschlag an den Darm.

2. Verdauung.

a. Die Magenverdauung geschieht einzig und allein durch den Magensaft, welcher bloß durch die Wände abgesondert wird; oder sie kann wenigstens bloß dadurch geschehen, ob schon nicht zu läugnen ist, daß Wärme und Bewegung, wodurch die Speisen verdünnt und hin und her geschoben werden, das übrige dazu beitragen. Er ist fast ganz wässerig und enthält nichts als etwas wenig von Salzen und Säuren mit Schleim, so daß man ihn etwa als einen sehr verdünnten oxydierten und gesalzenen Schleim betrachten kann. Die Drydation kommt ihm ohne Zweifel aus der Milz, welche durch die kurzen Gefäße mit dem Magen in Verbindung steht, und überhaupt ihrer Bedeutung nach als Magenkieme betrachtet werden muß. Wesentlich ist demnach der Magensaft ein Product der Milz, nehmlich in so fern er eine Säure vorstellt, wodurch er eben zu einem so vortreflichen Auflösungsmittel wird, als er wirklich ist.

Wenn man Magensaft in einem Gefäße mit etwas Fleisch warm erhält, so wird dieses darinn verdaut wie im Magen. Man hat Fleisch in silberne Röhren mit kleinen Löchern eingeschlossen und dieselben Thieren zu verschlucken gegeben, selbst körnerfressenden Vögeln mit musculösen Mägen, bey denen man glauben könnte, daß die Verdauung vorzüglich durch Bewegung und Reizung bewirkt werde. Obschon nun hier die Magenwände nicht auf das Fleisch wirken konnten; so wurde es dennoch eben so verdaut, als wenn es ganz frey im Magen gewesen wäre. Während der Verdauung kommt indessen der Magen in Bewegung mittels Zusammenziehung seiner Muskelhäute, ohne Zweifel durch den Reiz der noch rohen Speisen, wodurch auch die Schließmuskeln beider Magenaustritte verschlossen werden. Diese wurmförmige Bewegung ist übrigens nicht so stark, daß die Speisen durch einander geschüttelt würden; denn wann die Verdauung halb vorüber ist, kann man dessen ungeachtet die Speisen noch schichtenweise über einander liegend finden, so daß die unteren schon ganz breyartig, die oberen dagegen noch ziemlich roh aussehen. Sind

endlich alle Speisen in eine etwas ekelhaft riechende, grauliche, breyartige Masse verwandelt, welche man Speisebrey (Chymus) nennt; so hört der Reiz auf die Magenwände auf und es öffnen sich daher auch die Magenaußgänge, zuerst der untere, weil daselbst zuerst die milde gleichförmige Masse gebildet wird. Sie dringt nun heraus in den Zwölffingerdarm.

b. Die Gallenverdauung muß als eine Scheidung des Speisebreyes durch die Galle in Nahrungsfaß (Chylus) und Koth betrachtet werden, vorzüglich deshalb, weil die Galle dem Magenfaß gegenüber ein laugenartiger Stoff ist, was schon ihr bitterer Geschmack anzeigt, welcher von einem harzartigen Stoff herkommt, der sich übrigens noch in allerley andere Stoffe zerlegen läßt.

Der Bauchspeichel, welcher mit der Galle einfließt, scheint den sauer gewordenen Speisebrey zuerst wieder zu neutralisiren und aufzulösen, um die Scheidung durch die Galle zu erleichtern.

Wie übrigens die Scheidung vor sich geht, läßt sich noch nicht Schritt für Schritt verfolgen. Wahrscheinlich ist es aber, daß die Galle sich mit den sauren Stoffen des Speisebreyes verbindet und mit ihnen als Koth niederschlägt, wobey sodann der neutrale Nahrungsfaß, welcher wie eine schwache Milch aussieht und schon ziemlich die Bestandtheile des Blutes enthält, jedoch mit Ausnahme des Faserstoffes, von selbst ausgeschieden wird. Wenigstens ist es gewiß, daß man unzersehte Galle selbst noch im ausgeleerten Koth findet; und es ist mehr als wahrscheinlich, daß die bräunliche Farbe des Koths ebenfalls von der Galle herkommt.

Bei diesem Vorgang sind übrigens die Därme gleichfalls in beständiger wurmförmiger Bewegung, ohne Zweifel gereizt durch den ihnen fremdartigen Stoff, nemlich den Koth.

Der Koth hat demnach auch seinen Nutzen, nemlich die Därme in Thätigkeit zu erhalten, wodurch der Nahrungsfaß mit fortgeführt und im ganzen Dünndarm verbreitet wird. Dieß ist aber nur der mechanische; er hat noch einen viel wichtigeren, den chemischen, nemlich seine Verbindung mit der Galle, wodurch der Nahrungsfaß reiner und reichlicher abgeschieden wird. Denn

wären nicht hinlänglich Stoffe zur Kothbildung vorhanden, so würde die Galle sich mit dem Nahrungssaft mischen, ihn verunreinigen und daher im Speisebrey keine strenge Scheidung hervorbringen.

Diejenigen Speisen, welche am meisten sich in Koth verwandeln, sind ohne Zweifel Pflanzenstoffe, was theils die Erfahrung lehrt, theils ihre zum Sauerwerden geneigte Natur andeutet. Es ist daher sehr unklug, sogenannten schwachen Mägen zu rathen, keine Pflanzenspeisen zu genießen, wodurch doch allein die Därme zur Bewegung gereizt werden und der Nahrungssaft reiner ausgeschieden und besser weiter gefördert wird. Gute Kothbildung ist das sicherste Zeichen einer guten Verdauung.

Die endliche Wirkung der Verdauung ist demnach, die zuerst gleichartig gemachten Speisen wieder in pflanzenartige und thierartige zu scheiden. Der natürliche Pflanzen-Proceß aber, wodurch die Pflanze in chemische Stoffe verwandelt wird, heißt Gährungs-Proceß; und der natürliche Vorgang, wodurch das Thier sich in chemische Stoffe auflöst, heißt Fäulniß-Proceß. Die Verdauung ist mithin eine Verbindung des Gählrens und Faulens oder des Pflanzen- und Thierreichs, und es geht demnach nothwendig das Pflanzliche als Koth wieder zum Pflanzenreich zurück; das Thierische dagegen wird als Nahrungssaft ins Thierreich aufgenommen. So finden sich also in der Verdauung beide organische Reiche in ihrer ganzen Totalität beysammen, um sich wieder zu scheiden und in Zukunft, wann sie aufs neue zu Pflanzen und Thieren geworden sind, ihren alten Kreislauf wieder anzufangen.

c. Die Darm-Verdauung geht im Dünndarm vor, wobey der Leer- und Krummdarm keinen Unterschied machen. Sie besteht in der fortgesetzten Scheidung des Koths vom Nahrungssaft in der hier völlig flüssigen Masse, welche bey den pflanzenfressenden Thieren im Krummdarme durch absatzweise Verengerungen in kleine Portionen abgesondert wird, die sich allmählich in Kothkugeln formen, sogenannte Vorbeeren oder Aepfel. Während der Zeit saugen die zahlreichen Saugadern den Nahrungssaft ein, führen ihn zum Gefröse und endlich durch den sogenannten linken Milchbrustgang oder den Stamm der Lymph-

gefäße in die linke Schlüsselvene oder vielmehr die linke obere Hohlader, von wo er ins rechte Herz und von da in die Lungen kommt, um sich in Blut zu verwandeln.

3. Ausstofung.

Sobald der Koth in den Dickdarm gekommen ist, erhält er seine feste Consistenz und folgt nun der Bestimmung dieses Darms, welcher dem Reproductions-System angehört, d. h. er wird ausgestoßen.

Die eigentliche Verdauung durch Magen und Galle dauert ungefähr 3 Stunden, und da dabey mehr Blut verwendet wird als zu einer andern Zeit, es mithin von den animalen Theilen nach innen strömt; so ergibt es sich von selbst, daß sowohl Anstrengungen des Hirns als der Muskeln, kurz Arbeiten aller Art während der Verdauungszeit schädlich sind, sowohl der Verdauung als dem Denken und dem Bewegen. Ruhe ist daher der Verdauungszeit angemessen, was auch schon die Thiere lehren, welche ihrem Gefühle folgend nach dem Futter sich hinlegen.

4. Speisen.

Speise kann nur werden, was entweder die Bestandtheile des Bluts schon enthält oder sich doch in dieselben verwandelt läßt; mithin Gallert, Eyweiß und Faserstoff, also Knorpel und Knochen, Blut, Eyer und Nervenmasse, Muskelfleisch.

Die Pflanzenstoffe sind nicht so weit von den näheren Bestandtheilen der Thiere entfernt, daß sie nicht durch eine geringe Veränderung oder Verwechslung ihrer Grundstoffe sich in dieselben verwandeln könnten. So steht der Schleim dem Eyweiß sehr nah, der Kleber des Mehls der Gallert, das Stärkemehl dem Faserstoff, und sie können daher durch einen kleinen Ruck, der durch die Verdauung gegeben wird, in dieselben übergeben. Diese Stoffe sind im ganzen Pflanzenstock zerstreut, in den Samen aber und daher im Mehle concentrirt, deßhalb Mehlspeisen die nahrhaftesten Pflanzenspeisen sind.

Mineralische Stoffe lassen sich nicht in die genannten Thierstoffe verwandeln, und dienen daher nicht zur Nahrung.

Das Erd=Essen, wie Steinmark, dient bloß zur Anfüllung des Magens.

5. Hunger und Durst.

Es ist nicht einzusehen, wie ein Thier oder der Mensch darauf fallen sollte, Speisen zu sich zu nehmen, wenn nicht die Mahnung dazu in der Einrichtung des Verdauungssystems läge. Diese Mahnung ist der Hunger und der Durst.

Ist nemlich der Magen leer, so sammelt sich der Magensaft an, und da keine Speisen vorhanden sind, durch die er eingefogen wird, so wirkt er mit seiner Kraft auf die Wände des Magens. Dieses erste Gefühl nennt man Appetit. Nach und nach wird aber die Einwirkung immer heftiger und es entsteht das Gefühl des Hungers, d. h. das Bestreben den Magensaft wegzuschaffen. Durch diesen Reiz entstehen Zusammenziehungen im Magen, wodurch bey einem sogenannten schwächlichen, d. h. reizbaren nüchternen Magen ein saures Aufstoßen erfolgt, wodurch der Magensaft entfernt wird, und wieder für einige Zeit Ruhe entsteht. Kommt noch immer keine Speise, so entsteht endlich der sogenannte Heißhunger und zuletzt der Hungertod, wobey man selbst beobachtet haben will, daß der Magensaft, welcher sonst nichts Lebendiges anzugreifen im Stande ist, Löcher in den Magen gefressen hatte. Bekanntlich leben in dem Magen der Pferde häufig die sogenannten Bremsenlarven oder Engerlinge; man hat Beyspiele daß selbst im Magen des Menschen Frösche fortgelebt haben. Unersehrte Pflanzensamen, wie Erbsen, Linsen gehen unverdaut fort.

Der entgegengesetzte Zustand heißt Durst. Bekommt nemlich der Magen immerfort Speise oder wird er überladen, so reicht der Magensaft nicht mehr zur Auflösung hin. Die Speisen reizen daher die Magenwände zur Absonderung. Dadurch strömt mehr Blut herbey, die Wärme wird vermehrt nebst der Trockenheit, und beide steigen bis zum Schlund und zur Zunge herauf. Dieses Gefühl heißt Durst. Er kann übrigens auch entstehen durch zu starke Ausdünstung, wodurch die Absonderung des Magens vermindert wird.

Wird nun kein Wasser in den Magen gegossen, wodurch

theils die Wärme abgekühlt, theils der Reiz der Speisen eingehüllt, theils die Trockenheit des Magens gehoben, theils dem Blute Flüssigkeit zugeführt wird, wodurch es wieder mehr Magensaft absondern kann; so entsteht in dem Magen Entzündung, mithin viel heftigerer Schmerz als beym Hunger, welcher überhaupt mehr eine Erschlaffung des Magens als eine Uebertreibung desselben ist. Zuletzt geht der Magen in Brand über, worauf der Tod folgt, wenn er nicht schon früher durch die Verminderung der Flüssigkeit im ganzen Blutssystem eingetreten ist.

II.) Verrichtungen des Athemsystems.

Durch das Athmen wird die Luft in den thierischen Leib aufgenommen und ihr Proceß in einen organischen verwandelt. Dieser besteht aber in der Drydation. Wir müßten daher annehmen, daß das Athmen ein Drydieren oder eine Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Blute sey, auch wenn es die Beobachtungen und Versuche nicht bewiesen.

1. Sauerstoffung.

a. Sperret man nehmlich eine Schnecke, oder einen Vogel, oder eine Maus unter eine Glasglocke auf einem Teller, der mit Wasser übergossen ist, damit keine Luft eindringen kann; so mindert sich die Luft allmählich im Glase und das Wasser steigt bis zu einem Fünstel darinn in die Höhe: dieses ist nehmlich das Verhältniß des Sauerstoffgases zum Stickgas. Dann stirbt das Thier, augenscheinlich an Erstickung. Untersucht man nun die Luft, so brennt kein Licht mehr darinn, und die chemische Prüfung zeigt, daß nichts mehr als das Stickgas übrig geblieben ist. Das Thier hat mithin Sauerstoffgas verzehret.

Sperret man aber das Glas mit Quecksilber, so vermindert sich die Luft nicht, und dennoch stirbt das Thier ungefähr nach derselben Zeit. Bey der Prüfung zeigt es sich, daß an die Stelle des Sauerstoffgases kohlen-saures Gas getreten ist, worinn das Licht ebenfalls erlischt, so wie das Leben. Es ist also gewiß, daß das Leben nur durch Sauerstoffgas erhalten werden kann und zwar vermittelst des Athmprocesses.

b. Nun ist aber unter den Chemikern ein Streit entsan-

den, ob das Sauerstoffgas wirklich in den Lungen ans Blut trete, oder ob es sich nur mit dessen Kohlenstoff verbinde und mit demselben wieder als Kohlenäure davon gehe, so daß das Athmen also keine Sauerstoffung, sondern vielmehr eine Entkohlung des Blutes wäre. Die geschicktesten Chemiker haben darüber an sich selbst sehr scharfsinnige Versuche hin und her angestellt; es ist aber dennoch zu keiner rechten Entscheidung gekommen, und die Sache läßt sich daher nur auf physiologischem Weg ausmachen.

Nun haben aber ebenfalls sehr genaue Versuche bewiesen, daß die ganze Haut auch Kohlenäure ausdünste, welche wahrscheinlich durch Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Schleim gebildet wird. Berechnet man die Oberfläche aller Lungenbläschen, so beträgt sie ohne Zweifel mehr als die Oberfläche der Haut; überdies wird in der Lunge und in der Luftröhre wegen der größeren Wärme viel mehr Schleim abgesondert, als an der Haut, so daß daselbst auch viel mehr Kohlenäure gebildet werden muß, wobey mithin das Athmen nichts zu schaffen hat.

Dasselbe gilt von dem Ausathmen des Wasserdunstes, von dem man ebenfalls gesagt hat, daß er aus dem Blute durch Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Wasserstoffe gebildet werde. Die Haut dünstet aber ebenfalls beständig Wasser aus, ohne daß man es einem Athmeproceß zuschreiben könnte.

Endlich wäre nicht abzusehen, woher der Organismus Sauerstoff bekommen sollte, wenn es nicht durch das Athmen geschähe. Denn die Stoffe, welche dem Blute durch den Nahrungsast zugeführt werden, enthalten so viel wie keinen Sauerstoff.

Die Physiologie muß daher behaupten, daß durch das Athmen wirklich Sauerstoffgas mit dem Blute verbunden werde.

2. Blutänderung.

Die Veränderungen, welche das Blut durch das Athmen erleidet, zeigen sich sogleich in seiner erhöhten rothen Farbe.

a. Läßt man dunkelrothes Blut aus einer Vene an der Luft stehen, so wird es auf der Oberfläche hochroth, während Sauerstoffgas daran tritt. Läßt man Blut aus einer Schlag-

ader, so zeigt es dieselbe Farbe, wodurch man ohne Zweifel auf eine gleiche Ursache zu schließen berechtigt ist. Die sichtbare Wirkung des Athmens ist also, den Nahrungssaft und das Venenblut hochroth zu färben. Wenn man Nahrungssaft an der Luft stehen läßt, so wird er ebenfalls röthlich; ja selbst schon oben im Milchbrustgang zeigt er einen rothen Schein, ohne Zweifel weil er schon durch viele Drüsen gegangen ist, und das selbst die Wirkung des arteriösen Blutes erfahren hat.

b. Allein die Röthung des Blutes in den Lungen ist nur eine Nebensache; die Hauptsache geht im Innern desselben vor, nemlich in seinen Bestandtheilen. Statt des vielen Eyweißes, welches durch den Nahrungssaft herbegeführt wird, findet man nun plöblich eine Menge gerinnbare Lymphe oder Faserstoff, welcher mithin als eine Verwandlung des Eyweißes durch den Drydations-Proceß betrachtet werden muß. Mit der Phosphorsäure und ihrer Verbindung mit dem Eisen ist ohne Zweifel auch eine Aenderung vorgegangen, durch welche die Röthung hervorgebracht worden ist. Durch die Entwicklung und Absonderung des Faserstoffes scheint sich das Eyweiß in Kügelchen zu gestalten; denn diese mehren sich jetzt so sehr, daß das Blut fast ganz daraus zu bestehen scheint, und sind mit dem rothen Eisen und der Kalkerde in eine Verbindung eingegangen, welche vorher in der Art noch nicht vorhanden gewesen. Wir sehen mithin, daß durch das Athmen eine plöbliche Veränderung mit dem Blute oder vielmehr mit dem Nahrungssaft vor sich gegangen ist.

c. Durch den Uebergang des Sauerstoffes aus dem luftförmigen Zustand in den flüssigen und zum Theil festen muß natürlich viel Wärme frey werden; und daher zeigt sich die Temperatur des Blutes in der Brusthöhle höher als in anderen Theilen, und manche Physiologen haben daher die Wärme des ganzen Leibes aus dieser Quelle ableiten wollen. Sie würde ohne Zweifel noch höher seyn, wenn sich nicht zu gleicher Zeit in den Lungen viel Wasserdunst und Kohlenensäure entwickelte, wodurch wieder ein Theil der Wärme verbraucht wird.

3. Erfolg des Athmens.

a. Vergleichen wir nun die Lunge mit den entsprechenden

physicalischen Materien und Processen, so verhält sie sich offenbar zum übrigen Leibe, wie die Atmosphäre zum Planeten; und wie diese demselben das Wasser oder das allgemeine Dryd liefert, so liefert jene dem Leibe das Blut.

b. Die Lunge steht ferner als Sauerstoffkörper dem übrigen Leibe als einer sogenannten basischen oder verbrennlichen Masse gegenüber, so wie die Zinkplatte in der galvanischen Säule der Silber- oder Kupferplatte entgegensteht. Nennen wir Zink positiv, so bildet die Lunge den positiven Pol, und der Leib den negativen, und zwar ist die Positivität der Lunge allein so mächtig, daß sie der Negativität des ganzen Leibes das Gleichgewicht hält. Man kann jedes Lungenbläschen als eine Zinkplatte betrachten, auf welcher die Blutgefäße die feuchte Pappe vorstellen, so daß die Lunge aus Millionen Zinkplatten bestände, welche eine galvanische Batterie bildeten, deren Stärke schwer zu berechnen wäre.

Die Wirkung des Athmens besteht daher nicht bloß in der Farbenänderung, was nur ein Schein wäre, auch nicht bloß in der Aenderung der materiellen Stoffe, was bloß chemische Producte geben könnte; sondern in einer gänzlichen Entgegensetzung der lungenartigen oder arteriösen Theile des Leibes gegen alle anderen Theile, sie mögen aus was immer für Stoffen zusammengesetzt seyn, wodurch ein nie ruhendes Wechselspiel zwischen allen Organen und ihren innersten Theilen unterhalten wird.

c. Dieser Gegensatz entspricht ferner demselben, der zwischen Sonne und Planeten oder zwischen Licht und Materie sich offenbart, und wodurch der Zusammenhang des Sonnensystems, die Bewegung seiner Planeten in ihrem Lauf und in ihrer Umwälzung, ihr Wechsel von Tag und Nacht, von Wärme und Kälte, von Sprossen und Verwelken, kurz alles, was wir Lebens-Erscheinungen der Welt nennen, vermittelt wird. Die Lunge bildet daher zwar einen Pol des organischen Leibes, und zwar den Zink- oder positiven Pol, der aber im Mittelpuncte liegt und von dem aus Strahlen nach allen peripherischen Puncten des negativen Leibes durch die Arterien laufen. Die Lunge ist das Lebens-Centrum des Leibes in vegetativer Hinsicht, wie die Atmosphäre das Lebensprincip für den Planeten, dessen

Vegetation und Animalisation ist. Ursprünglich umgab auch das Athemsystem wie eine Atmosphäre den ganzen Leib, nemlich in der Haut und großentheils noch in der Vertheilung der Kiemen, welche entweder den Leib wie eine Röhre umgeben bey den Schnecken, wie Blätter bey den Muscheln, wie Büschelreiben bey vielen Würmern und Schnecken. Nur allmählich hat die Haut ihre Athemverrichtung verloren, indem diejenigen ihrer Theile, welche dem Kopfe, also dem thätigeren Ende der Systeme näher lagen, sich ebenfalls kräftiger entwickelten und das Geschäft der Drydation allein übernahmen, während sie der übrigen Haut nur die andere Hälfte des Athmens, nemlich die Ausdünstung überließen.

III.) Verrichtungen des Gefäßsystems.

In diesem Abschnitt sind zu betrachten die Einsaugung, Blutbereitung, und die Scheidung desselben durch Ausdünstung, Absonderung und Ernährung.

1. Einsaugung.

Der in den Därmen befindliche Nahrungsaft besteht aus indifferenten, d. h. weder positiven noch negativen Stoffen und tritt mithin, einem positiven Körper gegenüber, in den basischen oder negativen Zustand. Entgegengesetzte Stoffe aber ziehen sich an und es muß daher, da der Nahrungsaft mit den Lungen durch die Saugadern in Verbindung steht, entweder die Lunge dem Darm oder dieser sich jener nähern. Da nun keines von beiden von der Stelle kann, eben so wenig als die Zink- und Silberplatte; so muß die Flüssigkeit sich von einem zum andern begeben. Es strömt daher der Nahrungsaft aus dem Darne zur Lunge nach den Gesetzen des galvanischen oder electrischen Processes.

a. Man hat allerley erfunden, um zu erklären, warum der Milchsaft von den Saugadern aufgenommen und zu den Lungen geführt werde. Einige glaubten, es geschähe durch die Anziehung, wie sie in den Haarröhrchen stattfindet; allein dann wäre weder abzusehen, warum der Milchsaft gerade nach den Lungen und nicht auch umgekehrt strömte, noch viel weniger, wie er

aus der oberen Mündung des Milchbrustgangs heraus kommen könnte.

Anderer meyneten, die Milchsaftgefäße hätten in der Darmwand Oeffnungen wie Mäuler, welche den Nahrungsfaß verschluckten, der also wie die Speisen durch die Speiseröhre fortgeschafft würde. Allein in den Saugadern gibt es keine Muskelhaut; Mündungen an ihren Enden kann man selbst nicht durchs Microscop entdecken; und endlich wäre nicht zu begreifen, warum sie nicht den flüssigen Koth eben so einsögen, wie den Nahrungsfaß. In dieser Noth ist man sogar darauf gefallen, den Saugadern eigenthümliche Gefühle, gleichsam Geschmäcke zuzuschreiben, vermöge deren sie gewisse Appetite hätten nach dieser oder jener Speise und sich daher dieselbe auswählten. Dadurch wäre freylich begreiflich gemacht, warum ihnen der Koth nicht schmeckte; allein es wäre begreiflich nur durch ein Unbegreifliches. Alle diese Ansichten entstanden in einer Zeit, wo die Physiologie den Leib bloß als eine Maschine betrachtete und sich damit begnügte, die organischen Vorgänge bloß nach ihren augenfälligen Erscheinungen darzustellen. So war das Verdauungsorgan nichts anders als eine Reib- und Kochmaschine; das Athmen eine Luftpumpe und eine Kühlanstalt; der Kreislauf eine Wasserpumpe; die Muskelbewegung eine Spritzmaschine; die Nervenwirkung desgleichen oder ein Saitenspiel u. s. w. Diese Spielereyen nannte man Physiologie noch vor wenigen Jahren, und manche spielen sie sogar noch ab.

b. Der Grund warum der Koth nicht eingesogen wird, ist nun sehr einfach: er steht in der Bedeutung des Sauren und ist mithin der Lunge gleichnamig; gleichnamige Pole stoßen sich aber ab. Und so ist also in letzter Instanz selbst die Lunge Ursache von der Auswerfung des Kothes.

c. Was von den Milchsaftgefäßen des Gefäßes gilt, muß auf alle Lymphgefäße ausgedehnt werden; denn es stehen alle im Gegensatz mit der Lunge und müssen daher ihrem Zuge folgen. Die Wirkung der Lunge wird übrigens verstärkt durch die Lymphdrüsen, welchen diese Gefäße überall begegnen und die aus einem dichten Geflechte von Arterien bestehen, welche die Lymphe schon unterwegs oxydieren. Sie sind mithin die Lungen oder Kiemen des

Saugadersystems, das nun von Strecke zu Strecke in Spannung kommt, wodurch sein Inhalt fortbewegt wird.

Der Strom des Nahrungsstoffes geht nach dem Gesagten wegen der Lunge nach oben, und mithin kann auch nicht das Herz Ursache desselben seyn, obschon man es ebenfalls als eine Pumpmaschine in den Leib gestellt hat. In der Lunge angekommen verbindet sich der flüssige Nahrungsstoff mit Luft, ändert einen Theil seines Eyrweisses in Faserstoff um, läßt das übrige Eyrweiß zu Klügelchen gerinnen und sein Eisen durch Phosphorsäure röthben; er ist nun arteriöses Blut, verbunden mit dem aus dem Leibe gekommenen venösen, welches ebenfalls in der Lunge wieder in arteriöses verwandelt worden ist.

Dieses Blut ist aber ein Dryd und mithin der Lunge gleichnamig; es wird also abgestoßen und strömt nun durchs linke Herz und die Arterien an alle Enden des Leibes so weit, bis es seine Positivität verliert und indifferent oder neutral wird.

2. Ausscheidung.

Nun ist das Band, welches die Stoffe zusammenbielt, gelöst und sie dringen daher im Haargefäßsystem überall heraus, indem sie dem Einsaugungsvermögen der Gewebe folgen. Die Producte sind nach den Orten, nach den Systemen und Organen nothwendig verschieden.

a. Ausdünstung.

An allen Oberflächen erfolgt die Ausdünstung, also eine luftförmige, wässerige Absonderung, welche überall mehr oder weniger Schleim enthält.

1) An der Haut, wo die Haargefäße und die Gewebe mit der Luft, also mit einem Trocknen in Berührung kommen, schmilzt bloß Wasser aus, der Schweiß, und der Schleim schlägt sich als Farbestoff nieder, dieses vorzüglich durch den desoxydierenden Einfluß des Lichts.

2) Auf den inneren, bloß feuchten Oberflächen, wie am Bauch- und Brustfell, dünstet ebenfalls Wasser aus, aber ohne Niederschlag, weil Luft und Licht fehlen. Dieser Dunst oder der innere Schweiß behält ziemlich unverändert etwas Eyrweiß aus

dem Blute; und man vergleicht ihn daher mit dem Blutwasser oder Serum; daher man dergleichen Häute seröse Häute nennt.

3) Auf den Oberflächen, welche beständig im Wasser schwimmen, wie der Darmcanal, die Mund- und Nasenhöhle, wird mehr oder weniger Inhalt aus dem Blute ausgeschieden und auch mehr verändert in eine eigenthümliche Substanz, welche man Schleim nennt, der indessen noch unverkennbar seinen Ursprung aus dem Eymweiß an sich trägt. Solche Häute nennt man daher Schleimhäute, welche als Wasserhäute schlaffer als die anderen sind und sich in Falten schlagen. Die Ausdünstung ist also eine Luftbildung.

4) Absonderungen aus denjenigen hohlen Flächen, welche sich gefäßartig verdünnen und verschlingen, mithin einen eigenthümlichen Bau haben, schweizen auch eigenthümliche Stoffe aus; so in der Leber die Galle, in den Nieren der Harn, in den Speicheldrüsen der Speichel, in den Milchdrüsen die Milch, in den Keimbläschen die Eier, in den Milchgefäßen die Milch.

a) Die Hauptschwierigkeit, welche sich hier erhebt, ist vorzüglich die Art und Weise, wie diese Bluttheile aus den Arterien, die überall geschlossene Wände sind, herauskommen. Man hat hier wieder eben so viele sonderbare Hypothesen erfunden, wie beim Auffaugen der Lymphgefäße. Bald sollten die Arterien an ihren Enden Mündungen haben, wie die Saugadern; bald sollten sie kleine Röhrchen abgeben, aus welchen die Stoffe hervorkämen. Diese Mündungen sollten bald mit den Enden oder vielmehr Anfängen der Ausführungs-Canälchen verfließen und ein fortlaufendes Gefäß bilden; bald sollten sie ihre Wände durchbohren und den besonderen Saft ausgießen. Allein von alledem zeigt die Beobachtung nichts, wohl aber, daß die Injectionsmasse an manchen Stellen wie ein feiner Thau aus den Wänden der Gefäße schwitzet und auch auf der innern Oberfläche der Ausführungs-Canäle sich zeigt. Die Ausschwitzung geschieht daher durch sogenannte unorganische Poren, welche sich in allen Häuten und in allen Geweben finden; und die Absonderung geschieht in den Wänden der Ausführungs-Canälchen auf die selbe Weise, wie auf den großen Häuten. Auch zeigt sich das Gefäßnetz um

die feinsten Canälchen herungelegt, wie um die weitesten, z. B. um den Darm, und diese Netze laufen ununterbrochen von dem weiten Ausführungs canal bis zu seinen dünnsten Enden. Die Ausschüpfung und die Absonderung eigenthümlicher Stoffe beruht daher auf einem und demselben Bau und ist ein und derselbe Vorgang. Es ist alles nur Hautausdünstung, alles nur Schweiß.

b. Die Eyerstöcke sind im Grunde nichts anders, als die letzten sehr stark angeschwollenen Arterien-Enden, in welchen der Hauptinhalt des Blutes, nemlich das Eyweiß, gleichsam sich verfest oder flockt und so als Dotter erscheint. Die durch die Ausdehnung sehr dünn gewordene Arterienhaut platzt endlich und läßt den Dotter fallen. Hier sehen wir also das Blut so zu sagen in Masse auf eine organische Weise gerinnen und sich absondern.

Dieses ist in kurzen Worten, was man in der Physiologie Absonderung oder Secretion nennt. Sie ist also eine Wasserbildung.

c. Ernährung.

Es gibt aber noch eine andere Reihe von Ausscheidungen aus dem Gefäßsystem, welche nicht in Dunst oder Flüssigkeit übergehen, sondern feste Gestalten bilden. Das ist die Ernährung, welche mithin der Erdbildung entspricht.

Es ist kein Grund vorhanden anzunehmen, daß sie auf eine andere Weise vor sich gehe, als die flüssige und dunstartige Ausscheidung. Der Unterschied liegt nur in der Dichtigkeit und in der besonderen Vertheilung der Stoffe, welche übrigens dieselben sind, wie in den luftigen und flüssigen Ausscheidungen. Man könnte also sagen, die Ernährung sey nur eine Ausdünstung ohne Wasser.

Jrgendwo müssen die festen Bestandtheile des Blutes sich absetzen; und da, wo sich das Eyweiß absetzt, ist eben das Eyweißorgan; wo sich der Faserstoff absetzt, das Faserstofforgan; wo die Gallert, das Gallert-, und wo die Kalkerde, das Kalkorgan.

1) In der Achse des thierischen Leibes setzt sich die Kalkerde ab und wird Knochen system, nach dem Laufe der Arterien, also, wo die Quelle der Drydation strömt.

2) Um diese Erdachse setzt sich das Eisen mit seinem Sauerstoff ab, also ein schwächerer Grad von Drydation, so daß sich Knochen und Muskeln zu einander verhalten, wie Positives zu Negativem, oder wie Lunge zu Arterie, aber wie erstarrte Lunge, wie Luftröhrenringe zu gefäßten Arterien, also wie Zink zu Kupfer.

3) In der Höhle dieser zwey Gebilde oder in ihrem Indifferenzpunct setzt sich ein neutraler Stoff ab, nemlich das Eyrweiß als Nervenmasse, welche sich mithin zum Bewegungssystem verhält, wie die feuchte Pappe zu den Metallplatten.

4) Vor diesen animalen Systemen ist alles vegetativer Leib; es setzt sich daher hier derjenige Stoff aus dem Blute ab, welcher die größte Aehnlichkeit mit dem Schleim hat, welcher nur der animalisierte Schleim ist, nemlich die Gallert. Diese ist der allgemeine, indifferente Stoff, gleichsam das organische Wasser, woraus alle anderen thierischen Stoffe sich bilden. Alles, was Haut heißt, Därme, Lunge und Adern sind nur geronnene Gallert.

Der Ernährungsproceß zerfällt also in 4 specifische Abtheilungen nach den vier Hauptstoffen des Bluts und nach den vier Hauptsystemen des Leibes, die mithin nichts anderes sind als zerfallenes und dadurch geronnenes Blut, dessen Wasser als Schweiß, Harn und Schleim davon geht.

4) Frägt man nun, warum denn grade hier Gallert abgesetzt wird, dort Eyrweiß u. s. f.; so glauben wir folgende Antwort geben zu können:

Diese Absetzungen geschehen sowohl nach dem Gesetze der Aehnlichkeit als des Gegensatzes; die Aehnlichkeit ist der Anfang, der Gegensatz das Ende.

a. Derjenige Stoff nun, welcher dem Wasser am nächsten steht, in sofern er der auflöslichste ist, begleitet es nothwendig am längsten. Beide aber stehen dem unorganischen am nächsten und mithin auch den vegetativen Systemen. Wo daher am meisten Wasser ausgeschieden wird, da bleibt nothwendig die Gallert zurück, und diese ist der Hautleib.

b. Wasser, Gallert, Haut sind aber das Indifferente oder Neutrale, und folglich muß ihnen unter den höheren Stoffen wieder der neutrale gegenüber abgesetzt werden; dieser aber ist das

Oftens allg. Naturg. IV.

Eyweiß, das also einen höheren Gallertleib hinter dem niederen bildet. So haben also das Nervens- und das Hautsystem ihre verhältnismäßige Lage zu einander gefunden.

c. Durch höhere Drydation bilden sich höhere Gegensätze aus, welche sich zwischen die 2 ersten Systeme einschieben und beide umgeben. Die Wirbelsäule liegt zwischen dem Nervensystem und dem Hautsystem, umgibt aber durch seine Bögen beide. Das Muskelsystem liegt eben da und vertheilt sich auf dieselbe Weise, aber auswendig, schon deshalb, weil die Knochen als Niederschlag die Mitte einnehmen müssen.

Durch schwache Drydation, oder durch einen schwachen Gegensatz, kann das indifferente Blut nur in Gallert und Eyweiß geschieden werden, durch übermäßige Drydation aber, wobey es zu entschiedenen Dryden kommt, auch in erstarrende Kalkerde und leicht gerinnbaren Faserstoff. Die verschiedenen Bestandtheile und die verschiedene Lage der 4 Hauptsysteme sind demnach Producte der verschiedenen Drydation und der verschiedenen Theilung ihrer Absetzung. Man kann daher nicht sagen, daß das Eyweiß des Hirns sein Gleiches, nemlich das Eyweiß des Blutes anziehe, die Knochen die Kalkerde u. s. w.; sondern diese Stoffe fallen fortwährend da nieder, wo sie ursprünglich niedergefallen sind, und erhalten daher beständig ihr Organ in derselben Größe, nicht durch Anziehung, sondern durch Abstoßung, weil sie durch die Lungen dahin getrieben werden.

Es besteht daher zwischen der Lunge und einem jeden System und zuletzt auch jedem Organ ein besonderer, d. h. spezifischer Gegensatz, durch welchen ohne Zweifel sogleich zu den Häuten gallertreicheres Blut, zu dem Hirn eyweißreicheres, zu den Muskeln faserstoffreicheres und zu den Knochen kalkreicheres strömt. Das Blut kann daher nicht in allen Theilen des Leibes gleich seyn, und es ist also nicht ganz gleichgültig, wo bey gewissen Krankheiten zur Ader gelassen wird. Hieraus ist auch allein begreiflich, daß man gewisse Stoffe im Harn gefunden hat, aber nicht im Blute. Sie gehen ohne Zweifel graden Wegs zu den Nieren, ohne vorher durch die Arme oder durch die Füße zu laufen.

3. Kreislauf.

Sind nun die Stoffe aus dem Blute ausgeschieden, so wird es wieder dunkelroth, enthält zwar noch die alten Blutbestandtheile, aber weniger Blutkügeln und weniger Faserstoff. Es heißt nun venöses Blut.

Da es nun zum Theil wieder dem Nahrungssaft ähnlich geworden und desoxydiert ist, so wird es den Leibesenden gleichnamig und tritt wieder mit der Lunge in Gegensatz; daher es von jenen abgestoßen, von dieser angezogen wird, wie der Nahrungssaft. Das ist der Kreislauf.

a. Die letzten Arterienzweige verlieren sich nicht in den Geweben, sondern kehren unmittelbar um und verwandeln sich in Venen. Das kann man an vielen Stellen des Leibes ganz deutlich sehen, besonders an dünnen, durchsichtigen Häuten, wie in der Schwimmhaut der Frösche, in der Lunge der Molche, vorzüglich aber in den durchsichtigen Schwänzen der Kaulquappen, der jungen Fische und in ihren Kiemen.

Auch spricht, wenn es obiger Augenschein nicht bewiese, die Schnelligkeit des Blutlaufes für eine solche unmittelbare Verbindung. Würden nemlich die Arterien sich in die Gewebe verlieren und ihr Blut ganz an sie abgeben; würden ferner die Venen, wie die Lymphgefäße, mit freyen Enden in den Geweben entstehen; würden endlich die Stoffe der Gewebe sich durch einen chemischen Proceß wieder auflösen und zu Blut werden, das nun erst durch die Venen eingefogen werden könnte; so wäre die Schnelligkeit des Blutstroms nicht zu begreifen. Unterdrückt man nemlich eine freyliegende Arterie, wie z. B. die Achselarterie, so kann man mit freyem Auge sehen, wie schnell sich die Venen auf dem Arme entleeren.

Man hat durch ähnliche Versuche, Beobachtungen und Ausmessung des Herzens und der großen Arterien gefunden, daß das Blut in 3 Minuten einmal im ganzen Leibe herum kommt. Das Herz hält nemlich ungefähr zwey Unzen Blut, welche in der Aorta acht Zoll einnehmen. Rechnet man in der Minute 75 Pulsschläge, so strömt also das Blut in dieser Zeit $8 \cdot 75 = 600 \text{ Z.} = 50 \text{ Fuß}$. Nun schlägt man die Länge der Gefäße mit allen ihren Windungen auf 150 Fuß an; folglich kommt die ganze Blutmasse von

28 Pfund in 3 Minuten im ganze Leibe herum, d. h. wieder ins Herz zurück; in einer Stunde also 20mal, folglich in 24 Stunden 480mal, im Jahr also 175,200mal und in einem ganzen Leben von 80 Jahren über 14 Millionenmal.

Indessen gibt es viele Gewebe, welche so dick und dicht sind, daß man die Uebergänge der Gefäße in einander weder durch das Microscop noch Injectionen sichtbar machen kann. In den Lungen aber überziehen beide Gefäßarten die dünnen Bläschenwände so offenbar, daß das Blut schon deshalb sich nicht in die Gewebe verwandeln könnte; auch ist daselbst der Blutlauf so rasch, daß an eine Erstarrung nicht zu denken ist. Das Venenblut geht hier eben so unmittelbar in die Arterien über, wie an den Leibesenden das Arterienblut in die Venen.

b. Der Blutlauf ist mithin im Menschen ein Kreislauf, und das ist er in allen Thieren, worinn wirkliche Blutgefäße vorkommen. Das läßt sich außer dem Augenschein noch beweisen durch Unterbindung der Arterien, welche sodann am Stamme anschwellen und an den Zweigen leer werden; durch Unterbindung der Venen, welche diese Erscheinungen umgekehrt zeigen. Es gibt übrigens noch andere Beweise für den Kreislauf; allein es ist unnöthig, dieselben anzuführen, da in unserer Zeit kein Zweifel mehr darüber bestehen kann.

c. Man betrachtet allgemein das Herz als das Organ, welches das Blut in Bewegung setzt, und es ist auch wohl kein Zweifel, daß seine Zusammenziehungen dasselbe kräftig forttreiben. Allein es wurde schon lang eingesehen, daß dieser Trieb nicht bis in die Haargefäße reichen könne, theils weil sie sonst alle zerreißen müßten, theils auch, weil dieselben so zahlreich sind, daß ihr Lichtes viel mehr Blut fassen kann, als die Aorta, wodurch der Trieb ebenfalls aufgehoben wird. Endlich sieht man sehr häufig die Blutflügelchen in den Haargefäßen zurücklaufen und wieder umkehren, als wenn sie irgendwo einen Ausgang suchen wollten. Alles dieses verträgt sich nicht mit Mechanismus. Auch hat man die Kraft des Herzens, welche nöthig wäre, um das Blut durch den ganzen Leib zu treiben, so unmäßig hoch angeschlagen, daß diese Berechnung wirklich lächerlich wird, be-

sonders wenn man von einer Wirkung reden hört, die 1000 Centner übersteigen soll.

Ist das Herz gleich ein Beförderungsmittel des Kreislaufs, so ist es doch so wenig die Ursache desselben, als es vielmehr in seinen Bewegungen die Folge vom Kreislaufe selbst ist: d. h. die Ursache, welche das Blut bewegt, bewegt auch das Herz. Dieses zieht sich nemlich nur zusammen durch den Reiz des arteriösen Blutes, welches durch die Kranzadern zu seinen Muskelfasern läuft, keineswegs durch die Blutmasse, die in seine Höhle kommt und aus derselben wieder fortgetrieben wird. Man kann sich dieses Blut als einen geronnenen Pfropf im Herzen denken; es würde sich dennoch zusammenziehen und ihn fortreiben, was auch hundertfältige Versuche schon gelehrt haben; die Herzhöhlen können auch ganz leer seyn und dennoch zieht es sich zusammen, so lang nemlich als Blut in seinen Kranzarterien ist. Nun strömt aber das Blut aus den Lungen durch die Lungenvenen ins Herz ohne irgend einen Stoß; es müßte daher auch weiter strömen können, wenn kein Herz vorhanden wäre, und das ist allerdings bey einer Menge von Thieren der Fall, namentlich bey den Würmern, wo sich selten ein Herz findet. Beym Blutegel strömt das Blut nach allen Theilen und selbst von einer Seite zur anderen hin und her, was man sogar durch die Haut beobachten kann. Diese Bewegung ist so sonderbar, daß man nicht einseht, woher sie kommt. Kann man aber auch die Ursache nicht mit Augen sehen, so kann man sie doch sehr wohl mit dem Geiste erkennen, so wie man auch in der galvanischen Säule die Ursache der Bewegung nicht sieht und dennoch kennt. Es ist der Gegensatz zwischen Kiemen oder Lungen und Leib, und es würde daher das Blut auch in den Gefäßen rinnen, selbst wenn sie beinerne oder silberne Röhren wären. Der Kreislauf und aller Saftlauf beruht auf dynamischen Kräften, nicht auf mechanischen.

B. Verrichtungen der animalen Systeme.

Die animalen Systeme befassen sich nicht mehr mit Scheidungen und Hervorbringungen von Materien, sondern nur mit

der Darstellung immaterieller oder geistiger Handlungen. Sie handeln nur, wirken auf andere Systeme und veranlassen diese zu Hervorbringungen, bringen aber nicht selbst etwas hervor. Das ergibt sich auch aus ihrem Bau; sie sind nicht mehr hohl und umschließen keine fremdartige, bewegliche oder zersehbare Materie, sondern ihr Lichtes ist von ihrer eigenen Masse ausgefüllt, oder sie enthalten nur sich selbst.

a. Berrichtungen des Knochensystems.

1) In den Knochen ist die Berrichtung so zu sagen abgestorben oder hat sich in Gestalt verwandelt, wie der chemische Proceß bey den Crystallen. Was daher die Mineralien oder die Gebirgsformationen für den Planeten sind, das sind die Knochen für den Leib, das Tragende und Gestaltgebende. Im Planeten ist aber das erstarrte Erdige das Ueberwiegende und beherrscht demnach Wasser und Luft, indem es sie in seiner Bewegung um die Achse und um die Sonne mit fortreißt. Im organischen Leibe ist alles Unorganische und selbst das Pflanzenartige vom Animalischen unterjocht, und daher gehorcht das Knochensystem seinen zwey höheren Systemen, nemlich den Muskeln und Nerven, die sich zu ihm wie Wasser und Luft zur Erde verhalten. Es ist also der gestaltete oder crystallisierte Träger, der Erdkern des Leibes und dennoch beweglich, sowohl im Ganzen als in seinen Theilen, nemlich in den Gelenken.

Es beruhen auf ihm, außer den Wirbelbewegungen, zwey Hauptbewegungen, die des Athmens und die Ortsbewegung des ganzen Leibes, jene durch die Rippen vermittelt, diese durch die Glieder. Bey Thieren, denen die Glieder fehlen, wie bey den Schlangen, ist fast der ganze Leib von Rippen umgeben, welche daher die Glieder bey der Ortsbewegung ersetzen.

Alle Knochen wirken nach der Natur des Hebels, und stoßen entweder wie ein Kniegelenk an einander wie die Wirbel, Hand- und Fußwurzel-Knochen, der Oberarm und Schenkel und die Finger; oder wie Winkelgelenke. Jene können drehende Bewegungen im Kreise vollbringen, diese aber nur in einer Ebene, wie der Ellenbogen, das Knie und die Fingerglieder. Der Unterkiefer hat etwas von beiden Gelenkarten.

Die Bewegung der Knochen folgt bloß der Einwirkung der Muskeln und zwar in ihrer mechanischen Verkürzung. Diese sind nahe am Drehpunct des Hebels, der immer ein einarmiger ist, mit ihren Sehnen angeheftet, ganz wider die mechanische Regel, nach welcher die Last leichter zu heben ist, je entfernter vom Drehpunct die Kraft angebracht wird. Dadurch werden aber drey Vortheile erreicht: schnelle Bewegung, geringe Verkürzung der Muskeln und schwache Verdickung der Glieder. Denn sollte z. B. ein Muskel fast vorn am Armgelenk eingefügt seyn, so würde er bey der Biegung die Haut so sehr in die Höhe heben, daß eine große dreyeckige Tafel entstände, woran sie die lange Seite, der Vorder- und Oberarm aber die kurzen Seiten vorstellten, und wodurch offenbar alle Bewegungen höchst unbeholfen ausfallen würden, auch das Niederhocken und das Tragen auf den Armen unmöglich wäre.

2) Die Bewegungen des Rückgraths geschehen vor-, rück- und seitwärts und also auch im Kreise, indem sich die Wirbelkörper ziemlich flach auf einander bewegen. Dasselbe gilt vom Kopf durch die Muskeln, welche rings um den Hals liegen. Die drey letzten Bewegungen des Rückgraths geschehen durch ähnlich liegende Muskeln dicht an den Wirbeln, die erste aber durch die Bauchmuskeln.

3) Die Brustbewegung bey'm Athmen geschieht durch Aufheben und Senken der Rippen, also durch Winkelbewegung mittels der Zwischenrippen-Muskeln, der Rippenheber und der Sägmuskeln.

4) Die Bewegung der Glieder vereinigt in sich die Drehbewegung des Aufgelenks an Schulter und Hüfte und in den Hand- und Fußwurzeln, und die Winkelbewegung in den übrigen Gelenken. Diese Bewegung ist daher eine Zusammensetzung aus der Rücken- und Brustbewegung, stellt mithin alle Bewegungen des Leibes wieder im Einzelnen dar, woraus sich der höhere Rang der Glieder von selbst ermessen läßt. Sie sind die allseitigen, mithin vollkommensten Bewegungs-Organen.

Man kann die Ortsbewegung in zwey Hauptclassen theilen, in solche, welche ohne Glieder geschieht, das Kriechen, und in die mit Gliedern. Bey der letzteren dient entweder der

Leib den Gliedern zur Stütze, wie bey dem Schwimmen; oder die Glieder tragen allein den Leib, wie bey dem Schreiten; oder beides ist vereinigt, wie bey dem Flug.

Ueberall bildet das Element, worauf sich das Thier bewegt, die Widerlage der Hebelbewegung.

a. Das Wasser trägt den Leib und widersteht den Schlägen des Schwanzes oder den Windungen des Leibes, wodurch er fortgeschafft wird. Die Brust- und Bauchflossen dienen mehr zur Haltung des Gleichgewichtes als zum Fortschreiten. Schneidet man sie auf einer Seite ab, so neigt sich der Leib dahin. Die senkrechten Flossen erschweren das Umfallen. Der Schwanz der Fische schlägt seitwärts, der der Wallfische dagegen von unten nach oben, daher die Delfinen zu überburzeln scheinen und deshalb Tümmler heißen. Uebrigens wird der Leib der Fische vorzüglich durch die am Rücken liegende Schwimmblase in der Schwebe erhalten. Wollen sie sinken, so drücken sie dieselbe durch die Bauchmuskeln und durch eigene zusammen.

b. Beym Fluge wird zwar der Leib auch durch das Element getragen, allein nur mittelst der Schläge der Flügel, so daß beide, Leib wie Glieder, gleichviel zur Bewegung beytragen. Uebrigens dringt Luft bis in die Bauchhöhle und selbst in die meisten Knochen, wodurch der Leib erleichtert und erschwert werden kann, wie bey den Fischen. Stoßvögel treiben ohne Zweifel die Luft plötzlich aus.

c. Auf dem festen Boden theilt sich dieselbe Bewegung vorzüglich in Leibes- und Gliedergang.

Das Kriechen hat einige Aehnlichkeit mit dem Schwimmen, indem der Leib bey Schlangen und Würmern Seitenwindungen macht, wodurch die am meisten ausgebogenen Schuppen oder Ringel sich am Boden festhalten, und der schief vor ihnen liegende Leibestheil grad vorwärts geschoben, mithin in die kürzeste Linie gelegt wird.

Ein andermal zieht sich der Leib in sich zusammen, setzt sich hinten fest, streckt sich grad nach vorn, setzt sich daselbst auch fest und zieht den Leib nach, wodurch eine Art von Schritt gemacht wird, den man Spannenmessen nennt; so bey den Blutekeln und den Spannraupen.

Bey andern müssen die Füße den Leib über die Erde fortschieben, wie bey den Crocodilen. Es gibt blindschleichenartige Eydecksen mit so kurzen Füßen, daß sie doch nur wie Schlangen vorwärts kommen.

Erst bey den Fröschen, Vögeln und Säugthieren, bekommen die Glieder den Leib ganz in ihre Gewalt und das Fortschreiten ist eine ächte Hebelbewegung, wobey die Erde die Widerlage bildet.

Es ist schon bey den Muskeln bemerkt, daß Strecker und Beuger an den Füßen ihre Rolle tauschen, doch nirgends so auffallend wie bey dem Menschen. Da nun die Beuger kräftiger sind als die Strecker, so ist es auch begreiflich, warum man durch die Füße den Leib höher schnellen kann als durch die Hände.

Die vierfüßigen Thiere brauchen keine besondere Stellung anzunehmen, um das Gleichgewicht zu erhalten. Beym gewöhnlichen Schritt sind immer 3 Füße auf der Ebene, oder wenigstens zwey übers Kreuz, so daß sie dort gar nicht, hier nur auf einen dritten Fuß fallen könnten.

Die zweybeinigen Vögel setzen sich ins Gleichgewicht durch die Richtung ihres Leibes. Stehen die Füße ziemlich in der Mitte, so halten sie sich söhlig; stehen sie weit hinten, aufrecht, wie die Enten, oder schlagen den Hals auf den Rücken wie die Reiher. Das Hüpfen hat Aehnlichkeit mit dem Schwimmen der Delphine.

Der Mensch ist nicht zum vier- sondern zum zweyfüßigen Gang bestimmt, und zwar zum aufrechten, weil seine Füße ganz hinten liegen. Das beweist die senkrechte Richtung der Sohle aufs Schienbein, die Lage des Beckens in einer Flucht mit dem Rückgrath, die Einrichtung der Hände, welche mit dem Vorderarm keinen rechten Winkel bilden, die Schwäche und Ungleichheit der Finger, welche auf ihren Spitzen den Leib nicht tragen könnten, die Lage der Schulter ganz hinten auf dem Rücken, welche mithin durch das Gewicht des Leibes, statt an ihn angedrückt, von ihm abgerückt würde; endlich die völlige Umbiegung des Gesichts, wodurch die Augen bey der söhlichen Lage eher rück- als vorwärts schauen könnten.

b. Verrichtungen des Muskelsystems.

1. Wirkung überhaupt.

Die Muskeln sind der active Theil der Bewegung und wirken offenbar auf die Knochen nur durch ihre eigene Zusammenziehung oder Verkürzung, nicht etwa durch Aufrollung wie ein Seil um eine Welle oder durch Versetzung des Anheftungspunctes, sey es oben oder unten, wie beym wiederholten Eingreifen der Drillinge in ein Rad u. s. w.

Die Hauptfrage hiebey ist nur, auf welche Weise sich die Muskeln verkürzen.

a. Auch hier hat man wieder allerley mechanische Hypothesen erfunden. Die älteste ist, daß das Blut plötzlich in die Muskelgefäße einschiesse und dadurch den Muskel verdicke, wodurch er nothwendig kürzer werden müßte. Es ist auch gewiß, daß bey Unterbindung einer Arterie so wenig der Muskel sich noch bewegt, als wenn man das Blut ausfließen läßt, wodurch die Nothwendigkeit desselben zur Bewegung ohne Zweifel dargethan ist. Allein man hat durch Messungen der Muskeln in Wasser gefunden, daß sie bey der Zusammenziehung keinen größeren Raum einnehmen als vorher, indem sie eben so viel an Länge verlieren, als an Dicke gewinnen, und daraus ebenfals mit Recht geschlossen, daß während der Bewegung nicht mehr Blut in den Muskel strömt, als während der Ruhe.

Was aber die Sache entscheidet, das sind die galvanischen Versuche. Man kann nemlich den Muskel ganz blutleer machen und dennoch zieht er sich zusammen, sobald man seine beiden Enden mit den Drähten der Säule verbindet.

b. Man ist daher von der mechanischen Hypothese abgegangen und hat die Sache auf chemischem Weg zu erklären gesucht. Es sollte nemlich das Sauerstoffgas sich an jedem Kügelchen einer Muskelfaser mit etwas Kohlenstoff zu Kohlenäure verbinden, wodurch also unendlich viele kleine Lücken entständen und die entfernten Puncte durch die Kraft der Attraction oder Cohäsion sich einander näherten, wodurch allerdings Verkürzungen hervorgebracht würden. In dem Augentheil der Erschlaffung aber ließe die Kohlenäure ihren Kohlenstoff fahren, der nun wieder

an seine alte Stelle träte, wodurch die Länge des Muskels wieder hergestellt würde. Wie solche verwickelte Prozesse, von denen man überdieß kein Beispiel im ganzen Organismus kennt, so schnell vor sich gehen sollten, wie es bey dem Wechsel der Bewegung nöthig ist, kann auf keine Weise eingesehen werden. Es bleibt daher nichts anderes übrig als bey der galvanischen Wirkung stehen zu bleiben; und diese erklärt auch die Erscheinung vollständig.

c. Wie ein ungleichnamig electrifizirtes Korfflügelchen von einer geladenen Flasche angezogen und wann es gleichnamig geworden, wieder abgestoßen wird; so müssen auch die galvanisirten Kügelchen der Muskelfasern sich anziehen und abstoßen, wodurch Verkürzung und Verlängerung gegeben ist.

Das Arterienblut steht, wie wir schon wissen, auf der Seite des Zinks oder des positiven Poles, und wir begreifen daher, daß es der Muskelbewegung nothwendig ist. Allein es bildet nur die Hälfte oder vielmehr nur $\frac{1}{3}$ der galvanischen Säule, und es muß mithin noch der negative Pol und die indifferente feuchte Papper gesucht werden. Die letzte kann nichts anderes als der Muskel selbst seyn; denn er spielt hier die Rolle des Passiven, des Beweglichen. Es fragt sich also nur, welches Organ die Rolle des negativen Poles übernimmt, um die Kette zu schließen.

Nun haben aber Versuche hinlänglich gelehrt, daß der Muskel sich zusammenzieht, wenn man den einen galvanischen Draht an den Muskel, den andern weit davon an denjenigen Nerven bringt, welcher in den Muskel läuft. Ferner hört alle Bewegung auf, wenn der Nerve unterbunden oder durchschnitten wird, folglich ganz so wie bey der Arterie. Er ist mithin das zweyte Element in der Muskelbewegung, und da das Arterienblut als ein Dryd auf der sauren oder positiven Seite liegt, so kommt schon dadurch allein der Nerve auf die negative oder basische Seite, wenn auch seine Substanz es nicht verriethe. Der Nerve übernimmt mithin bey der Muskelbewegung die Stelle des Silberpols, die Arterie des Zinkpols, und der Muskel der feuchten Papper.

Die Muskelbewegung geschieht also nach denselben Gesetzen, wie der Kreislauf. Wie könnte es auch anders seyn, da in bei-

den völlig dasselbe geschieht und die gleichen Elemente vorhanden sind. Das Blut ist der flüssige Muskel zwischen Lunge und Leib, und der Muskel ist das geronnene Blut zwischen Arterie und Nerve, welche der Lunge und dem Leibe entsprechen.

d. Nur eine Frage bleibt noch zu lösen übrig: warum die Muskeln sich nicht unaufhörlich bewegen, wie das Blut und das Herz, da sie doch immer mit Arterien und Nerven verbunden sind; kurz auf welche Weise willkürliche Bewegung möglich wird.

Da das Blut beständig einströmt und zum Behuf der Ernährung auch nicht unterbrochen werden kann, so kann der Grund der Muskelruhe nur im Nerven liegen, welcher mithin während dieser Zeit in einem Zustande sich befinden muß, der nicht auf den Muskel wirkt. Er wird aber nur dann einen Einfluß auf den Muskel haben, wann er gleichfalls indifferent ist, oder wann er sich nicht negativ zur Arterie verhält; woraus hervorgeht, daß das Nervensystem bald negativ, bald indifferent seyn könne. Da nun die Ruhe der gewöhnliche Zustand des willkürlichen Muskelsystems ist, so müssen die Nerven auch in ihrem gewöhnlichen Zustande indifferent seyn und daher nur unter gewissen Verhältnissen negativ werden. Davon bey den Berrichtungen dieses Systems.

Es gibt indessen gewisse Muskeln, welche immer zusammengezogen sind und nur zu Zeiten erschlaffen, wie die Schließmuskeln aller Art, namentlich die Lippen.

Die Schließung der beiden Magenaußgänge während der Verdauung zeigt uns, daß sie durch fortwährenden Reiz hervorgerufen werde und nur dann nachlasse, wann der Speisebrei mild und gleichartig, also reizlos geworden ist. Die Schließmuskeln müssen daher immer im Reizzustande beharren oder, was dasselbe ist, ihre Nerven müssen fortdauernd sich negativ zu ihnen verhalten. Das kommt ohne Zweifel daher, daß diese Schließmuskeln noch dem vegetativen System angehören und kaum anfangen, sich den Nerven des animalen Systems zu unterwerfen.

2. Wirkungen insbesondere.

Die willkürlichen Bewegungen theilen sich in drey Classen:

a) *Animale*, ohne allen andern Zweck, wie die des Rumpfes und der Glieder.

b) *Vegetative*, welche den niederen Verrichtungen dienen, wie Athmen und Verdauen.

c) *Geistige*, welche höhere Zwecke haben, wie die Sprache. Jede zerfällt wieder in drey Bewegungsarten.

a. *Animale Bewegungen.*

1) Die Wirbel- oder allgemeine Rumpfbewegung.

2) Kopfbewegung.

3) Gliederbewegung.

b. *Vegetative Bewegungen.*

4) Athembewegung.

5) Kauen.

6) Schlucken.

c. *Geistige Bewegungen.*

7) Mienenspiel.

8) Stimme.

9) Sprache.

a. *Animale Bewegungen.*

1) Welche Muskeln den Rumpf strecken, biegen und wenden, ist schon gelegentlich bemerkt. Wir wollen daher nur die kleineren Theile des Leibes betrachten.

2) Kopfbewegungen.

Sind ebenfalls gelegentlich angezeigt worden.

3) Gliederbewegung.

a. Die armbewegenden Muskeln theilen sich in Schulter-, Oberarm-, Vorderarm-, Hand- und Fingermuskeln, je nachdem sie einen dieser Theile bewegen oder mit ihren Sehnen daran befestigt sind.

Die Schulter wird

1) rückwärts gezogen durch den Kappenmuskel,

2) aufwärts durch die Rautenmuskeln und den Schulterheber beym Achselzucken und beym tiefen Athemholen,

3) vorwärts durch den kleinen Brustmuskel und den vorderen Sägmuskel,

4) abwärts durch den breiten Rücken- und den großen

Brustmuskel, mittelbar durch den Oberarm; sie bilden die beiden Seitenwände der Achselhöhle.

Der Oberarm wird

- 1) aufgehoben vorzüglich durch den Deltamuskel.
- 2) rückwärts gezogen durch den schon genannten breiten Rückenmuskel,
- 3) auswärts gerollt durch den Ober- und Untergrathmuskel des Schulterblatts und durch den kleinen runden Armmuskel,
- 4) an den Leib gezogen durch den großen Brustmuskel und den Hakenmuskel,
- 5) einwärts gerollt durch den Unterschulterblatt-Muskel und den großen runden Armmuskel.

Der Vorderarm wird

- 1) gestreckt durch den dreyköpfigen Arms- und den Knorrenmuskel,
- 2) gebogen durch den zweyköpfigen und den inneren Armmuskel,
- 3) dargereicht wird er, indem die hohle Hand vorwärts oder nach oben gedreht wird, durch den langen und kurzen Aufwender, beide vom Oberarm,
- 4) abgewendet, so daß der Rücken der Hand nach vorn oder oben kommt, wobey die Speiche sich kreuzweise über die Elle legt, durch den viereckigen und den runden Abwender, jener vom Oberarm, dieser von der Elle.

Die Hand wird

- 1) gestreckt durch den langen und kurzen äußeren Speichenmuskel, und den äußeren Ellenmuskel, alle vom Oberarm,
- 2) gebogen durch den inneren Speichenmuskel, und den inneren Ellenmuskel, beide ebendaher.

Die Finger

werden durch lange und kurze Muskeln gebogen und gestreckt; jene entspringen schon am Ober- und Vorderarm, diese dagegen erst an der Handwurzel und Mittelhand.

Jeder Finger hat seine eigenen Muskeln; es gibt aber auch gemeinschaftliche, welche alle Finger mit Ausnahme des Daumens biegen und strecken.

1) Streckter.

Die vier Finger haben einen gemeinschaftlichen Streckter, der vom Oberarm entspringt.

Ebenso der des Dhrfingers.

Der Daumen hat einen langen und kurzen Streckter von der Elle.

Der Zeigfinger hat auch einen ebendaher; der Mittel- und Ringfinger haben keinen.

2) Benger.

Nur der gemeinschaftliche durchbohrte Benger der 4 Finger kommt vom Oberarm; der durchbohrende entspringt von der Elle.

Der lange Benger des Daumens von der Speiche; der durchbohrende entspringt von der Handwurzel.

Der Zeig-, Mittel- und Ringfinger haben keinen eigenen Benger. Ihre Stelle vertreten die 4 sogenannten Spuhlmuskeln, welche alle zum ersten Gliede gehen, und von den entsprechenden Sehnen des durchbohrten Muskels kommen; auch der Dhrfinger hat einen.

Ueberdies hat er einen eigenen, der vom Hakenbein entspringt und sich ans erste Glied heftet.

3) Abzieher.

Abgezogen wird der Daumen durch den langen Abzieher, auswendig von der Mitte der Elle und Speiche; ferner durch den kurzen unten von der Wurzel ans erste Glied.

Die der vier anderen Finger sind die 5 äußeren Zwischenknochen-Muskeln auf dem Handrücken, welche sich je an zwei Mittelhandknochen setzen, zum ersten Fingergelenk gehen und alle Finger ausstrecken; der des Zeigfingers kommt vorzüglich vom Mittelknochen des Daumens, der des Mittelfingers von dem des Zeigfingers und ein anderer von dem des Ringfingers, und dessen Muskel vom Mittelhandknochen des Dhrfingers.

Der kleine Finger hat dagegen einen eigenen Abzieher vom Erbsenbein ans erste Glied.

4) Anzieher.

Der eigene Anzieher des Daumens unten von der Wurzel ans erste Glied; er wird dadurch in die hohle Hand gelegt.

Er hat noch einen eigenen Gegensteller unten von der Wurzel zum Mittelhandknochen.

Die 3 Anzieher der anderen Finger sind die inneren Zwischenknochen-Muskeln, welche je von einem Mittelhandknochen zu dessen erstem Fingerglied gehen. Sie drücken alle Finger an einander.

Der kleine Finger hat überdies einen eigenen Anzieher, von der Wurzel zu seinem Mittelhandknochen; er hilft die hohle Hand bilden und entspricht dem Gegensteller des Daumens.

b. Die Muskeln des Fußes.

Was oben die Schultermuskeln sind, das sind unten die Hüftmuskeln. Da aber die Hüftbeine fest mit dem Kreuzbein verwachsen sind und daher keine Bewegung erlauben, so wirken die Muskeln umgekehrt; statt nehmlich, daß die Schulter hin und hergezogen wird, bleibt hier das Becken stehen und es wird der Rücken in den Lendenwirbeln hin und hergezogen.

Die Muskeln, welche sich auf diese Weise ans Becken heften, sind der breite und lange Rückenmuskel, der viereckige Lendenmuskel, ein Muskel zu den Endwirbeln, und alle Bauchmuskeln.

Die Schenkelmuskeln bewegen den Schenkel nach allen Richtungen.

1) Auswärts gezogen wird er durch den großen, mittleren und kleinen Gesäßmuskel, und den viereckigen Schenkelmuskel;

2) Auswärts gerollt wird er durch 5 kleinere Muskeln, die Zwillingen-, den birnförmigen und die 2 Hüftlochmuskeln.

3) Aufwärts gezogen wird er vorzüglich durch den großen und kleinen Lendenmuskel und durch den inneren Hüftbeinmuskel.

4) Einwärts wird er gezogen durch die sogenannten Anzieher, welche auch dreyköpfiger Muskel heißen, und durch den Kamm-Muskel.

Das Schienbein wird

1) gestreckt durch den graden, den äußeren, inneren und mittleren Schenkelmuskel.

2) Gehogen wird es durch den halbsehnigen und halbhäutigen Muskel, und zugleich etwas nach innen gedreht, durch den kurzen Kniekehlmuskel; der 2köpfige wendet das Schienbein etwas nach außen.

3) Einwärts geschlagen wird das Schienbein, so daß sich beide Füße über einander kreuzen, durch den Schneider- und schlanken Muskel.

Wegen der eigenthümlichen Winkellage des Fußes bewirken hier die Beugmuskeln das Strecken, und die Streckmuskeln dagegen das Biegen; jene liegen hinten, diese vorn am Schienbein.

1) Der vorzüglichste hintere Muskel, welcher den Fuß streckt, ist der Zwillinge-Wadenmuskel; ihm hilft der lange Sohlenmuskel.

2) Nach hinten und innen wird die Sohle gewendet durch den hinteren Schienbeinmuskel.

3) Nach hinten und außen durch den langen und kurzen Wadenbeinmuskel.

4) Aufwärts gebogen wird der Fuß (bey der Hand würde man es Strecken nennen) durch den vorderen Schienbeinmuskel.

Die Strecker der Zehen

theilen sich in gemeinschaftliche, welche an mehrere Zehen zugleich gehen, und in besondere, die nur eine Zehe bewegen.

1) Es gibt einen langen und kurzen gemeinschaftlichen Zehenstrecker, jener vom Schienbein, dieser vom Fersenbein.

Ebenso gibt es einen langen (durchbohrenden) und kurzen (durchbohrten) Zehenbeuger, jener vom Schien-, dieser vom Fersenbein.

2) Der eigene Strecker der großen Zehe vom Wadenbein; der lange Beuger ebendaber, der kurze von der Fußwurzel; der Abzieher desgleichen, der Anzieher vom Mittelfußknochen.

3) Die Zeigzehe wird nach innen gegen die große Zehe gezogen durch den ersten äußeren Zwischenknochen-Muskel.

4) Die Mittelzehe wird nach innen gezogen, so wie die Ring- und Ohrzehe, durch die inneren Zwischenknochen-Muskeln; alle drey nach außen gezogen durch den 2ten, 3ten und 4ten äußeren Zwischenknochen-Muskel.

5) Die Ohrzehe wird gebogen durch einen eigenen Beuger von ihrem Mittelfußknochen, abgezogen durch den eigenen Abzieher vom Fersenbein.

Außerdem liegen noch zwischen den Mittelfußknochen die sogenannten Spuhlmuskeln und gehen ans erste Glied der 4 äußeren Zehen, welches sie biegen.

b. Vegetative Bewegungen.

1.) Athembewegung.

Die Rippen werden

1) Gehoben durch den oberen hinteren Sägmuskel und die langen Aufheber.

2) An einander und dadurch in die Höhe gezogen durch die Zwischenrippen-Muskeln, wodurch besonders die Brusthöhle erweitert und das Einathmen bewirkt wird.

3) Heruntergezogen durch den unteren hinteren Sägmuskel, den inneren dreieckigen Brustmuskel. Dadurch wird die Brusthöhle verengert und das Ausathmen bewirkt.

4) Uebrigens sehen sich noch viele andere Muskeln gelegentlich an die Rippen, welche ebenfalls zum Athmen beitragen, besonders wenn es schwierig ist, so der kleine Brustmuskel und der große vordere Sägmuskel beim Einathmen; der lange Rückenmuskel und alle Bauchmuskeln beim Ausathmen.

5) Das Hauptgeschäft thut jedoch in beiden Fällen das Zwerchfell.

2.) Verdauungs-Bewegung.

a. Das Kauen geschieht durch die Muskeln der Kiefer, wobei die Zunge den Bissen unter die Zähne schiebt, während der Schließmuskel der Lippen den Mund verschlossen hält. Man kann hiebei dreierley Hauptbewegungen unterscheiden, solche, welche bloß in den weichen Theilen vorgehen, wie in den Lippen, solche, wodurch der Unterkiefer an den Oberkiefer angezogen, und solche, wodurch er abgezogen wird.

In der Bewegung der weichen Theile bildet der Ringmuskel der Lippen gleichsam einen weichen Hebel, welcher durch andere Muskeln bewegt wird, und zwar nach oben durch 2 Aufheber der Oberlippe und den Aufheber des Mundwinkels; nach oben und hinten durch 2 Jochmuskeln; nach unten durch den Niederzieher der Unterlippe und den des Mundwinkels; nach unten und hinten durch den sogenannten Lachmuskel; nach hinten durch den Trompetermuskel, wodurch die Speisen besonders unter den Zähnen erhalten werden. Er besteht im Grunde aus mehreren Muskeln, wovon der eine vom Ober-, der andere

vom Unterkiefer kommt; auch wird er vom Speichergang durchbohrt.

Der Unterkiefer wird gegen den oberen gezogen vorzüglich durch den Schläfenmuskel, welcher vom Schläfenbein und Jochbein zum Kronfortsatz des Unterkiefers geht; ferner durch den eigentlichen Kaumuskel vom Jochbein auswendig an die Mitte des Unterkiefers: hin und her geschoben, so daß die Speisen gemahlen werden, durch den innern und äußern Flügelmuskel, welche vom sogenannten Flügelbein des Keilbeins entspringen und an den hinteren Theil des Unterkiefers gehen;

nach unten gezogen, so daß der Mund geöffnet wird, durch den zweybäuchigen Kiefermuskel.

b. Beym Schlucken wirken vorzüglich die Muskeln der Zunge, des Gaumens und des Schlundes.

Die Zungenmuskeln gehen entweder an die Zunge selbst oder ans Zungenbein, und die des letzteren kommen bald von der Brust, bald vom Unter-, bald vom Oberkiefer.

Die Brustzungen-Muskeln ziehen das Zungenbein sammt dem Kehlkopf nach unten und kommen theils vom Schulterblatt, theils vom Brustbein. Man kann auch hieher einen Muskel rechnen, der vom Brustbein zum Schildknorpel, und einen, welcher bloß vom Schildknorpel zur Zunge geht, durch welchen letzteren das Zungenbein dem Schildknorpel genähert wird.

Die Muskeln, welche vom Unterkiefer kommen, ziehen das Zungenbein nach vorn, indem sie sich ans Kinn heften; es sind das vordere Stück des zweybäuchigen, der sogenannte Kinn- und Kiefer-Zungenbein-Muskel; der letztere ist im Grunde nur eine Fleischhaut zwischen der Gabel des Unterkiefers.

Nach hinten und oben wird das Zungenbein gezogen durch das hintere Stück des zweybäuchigen Kiefermuskels, welches vom Warzenbein kommt, und durch einen Muskel vom Griffelbein, der also vom hinteren Ende des Zungenbeins zum vorderen geht.

Die Zunge besteht bekanntlich aus 2 Muskeln, welche an Zungenbein befestigt sind, und es geht in sie über einer vom Griffelbein, der sie auf und rückwärts zieht, 2 andere vom großen und kleinen Horn des Zungenbeins, wodurch sie ab- und

rückwärts oder zur Seite gezogen wird; endlich einer vom Kinn, welcher sie vorwärts zieht, so daß also die Zunge alle möglichen Bewegungen ausführen, den Bissen unter die Zähne schieben, so dann mit der Spitze an den Gaumen drücken und ihn allmählich über ihre Wurzel in den Schlund rollen lassen kann, während welcher Zeit einige kleine Muskeln das Gaumensegel in die Höhe heben, um die hinteren Nasenlöcher zu verschließen.

Die Zungenmuskeln sind im Grunde nur Unterkiefer-Muskeln, welche sich im Vorbeygehen an Zungenbein heften.

Der Schlund ist eigentlich ein muskulöser Sack, dessen verschiedene Faserlagen man Schlundschnüerer nennt. Ein Muskel vom Griffelbein heftet sich aber auch auswendig an den Schlund, wodurch er gehoben und erweitert wird.

5.) Aderbewegung.

Strophen gewisser Theile; der Fühlfäden der Meersterne.

c. Geistige Bewegungen.

1. Mienenspiel.

Das Mienenspiel wird hervorgebracht durch alle Muskeln des Gesichts, welche übereinstimmend mit den Gliedermuskeln wirken und durch ihre früheren Zusammenziehungen die Absicht verrathen, um deren willen sich die letzteren zusammenziehen wollen. Ist z. B. ein reißendes Thier im Begriffe, auf ein anderes zu springen, so strengen sich nicht bloß die Muskeln der hinteren Beine an, sondern auch die entsprechenden des Unterkiefers und es öffnet sich der Mund und blecken die Zähne. Beym Ergreifen mit den Vorderfüßen oder Händen ziehen sich die entsprechenden Muskeln des Oberkiefers zusammen und es hebt sich daher die Oberlippe. Beym Wegstoßen mit den Händen treten auch die Lippen vorwärts wie bey der Verachtung. Wenn sich beym freundlichen Empfang die Arme öffnen, so ziehen sich auch die Mundwinkel nach hinten und es entsteht das Lächeln. Beym Weinen äußert sich das Bestreben, sich vom unangenehmen Gegenstande zurückzuziehen; dasselbe tritt in den Aufhebern der Oberlippe und der Nase ein. Entsprechende Bewegungen erfolgen auch in den Muskeln der Augen, so daß das Mienenspiel nichts anderes ist, als eine Wiederholung der Gliederbewegung, her-

vorgebracht durch geistige Zustände, ehe sie zur vollen Ausflührung kommen. Wirkt solch ein Zustand anhaltend fort, d. h. wird er zur Leidenschaft, so gewöhnen sich die Gesichtsmuskeln an eine solche Zusammenziehung und Erschlaffung, und verrathen daher den Character des Menschen. Man sieht hieraus wohl, daß das Studium der Physiognomie nicht bloß aufs Gesicht, sondern auf die homologen Muskeln des ganzen Leibes gegründet werden muß.

2. Stimme.

Die Stimme wird durch die Luftröhre und vorzüglich durch den Kehlkopf hervorgebracht. Dabey wirken die Muskeln der Brust, vorzüglich das Zwerchfell. Die Luftröhre hat indessen ihre eigenen Muskeln, welche in allgemeine und besondere zerfallen, indem jene die Luftröhre selbst bewegen, diese aber die Theile des Kehlkopfs.

a. Es gehen nemlich zwey Muskeln vom Brustbein und von der ersten Rippe zum Schildknorpel, wodurch der Kehlkopf heruntergezogen wird; hinaus-, vor- und rückwärts gezogen wird er durch die Muskeln der Zunge.

b. Der Kehlkopf selbst hat mehrere Muskeln und Bänder, wodurch er erweitert und verengert wird, je nachdem die Stimme tiefer oder höher ausfallen soll.

Bänder sind 2 Paar vorhanden, welche innwendig im Kehlkopf über einander liegen und vorn vom Winkel des Schildknorpels nach hinten zu den beiden Stimmknorpeln gehen, wodurch eigentlich zwey Spalten gebildet werden, die vorn etwas enger als hinten sind. Indem die Luft an diesen gespannten Bändern vorbeystreicht, bringt sie die Töne hervor.

Außerdem sind 4 Paar Muskeln und ein unpaarer an den verschiedenen Kehlknopfen befestigt, wodurch sie einander genähert oder entfernt werden. Dadurch wird die Stimmriße bald enger bald weiter, bald länger, bald kürzer und darauf beruht die verschiedene Modulation der Töne. Auch wird die Luftröhre verlängert oder verkürzt, je nachdem höhere oder tiefere Töne hervorgebracht werden sollen. Bey der Fistel oder Falschstimme soll der hintere Theil der Stimmriße verschlossen werden.

Der Kehlkopf der Männer ist fast um die Hälfte größer als der der Weiber, und ragt daher stärker hervor.

Bei den Vögeln fehlt diese Zusammensetzung des Kehlkopfs und die Luftröhre öffnet sich oben nur durch eine einfache Röhre; dagegen haben sie meistens unten an der Gabel der Luftröhre eine blasenartige knorpelige Erweiterung mit verschiedenen Höhlungen, worinn vorzüglich die Stimme hervorgebracht wird und die daher auch unterer Kehlkopf heißt. Ueberdies sind die Muskeln der Luftröhre stärker und oft zahlreicher, wodurch sie sehr verkürzt und verlängert werden kann; daher die stötenartigen Töne der Vögel.

Schneidet man bei einem Vogel die Luftröhre ab und drückt auf die Lunge, so gibt der untere Kehlkopf die gewöhnlichen Töne; nicht so beim Säugthier, dagegen thut es der obere, wenn man unten in die Luftröhre Luft bläst.

Bei den Amphibien sind schwache Spuren des Kehlkopfs vorhanden und zwar am oberen Ende der Luftröhre; bei den Fischen nichts mehr dergleichen; indessen lassen manche einen knurrenden Ton hören, wahrscheinlich durch schnelles Ausstoßen der Luft aus der Schwimmblase.

3. Sprache.

Sprache ist Stimme mit Mienenspiel verbunden.

Durch die Luftröhre werden eigentlich nur Vocale hervorgebracht, und das Singen der Vögel besteht nur aus einer Reihe von Vocalen. Kommen Consonanten hinzu, so entsteht die Sprache, und diese hervorzubringen ist eigentlich nur der Mensch im Stande, theils wegen seiner aufrechten Stellung, wodurch die Brust, frey vom Druck der Vorderfüße, alle Grade der Bewegungen mit der größten Leichtigkeit ausführen kann; eben so durch die aufrechte Stellung des Kopfes, der dadurch ohne Anstrengung wie auf einem senkrechten Zapfen gleich einer Magnetnadel spielen kann; endlich durch die manchsaltige Bewegung seiner Zunge und der fleischigen Mundwände, welche bei den Thieren größtentheils nur aus Haut bestehen.

a. Die Vocale werden hervorgebracht in der Luftröhre durch die Bewegung der Brustmuskeln und abgeändert durch die Muskeln der Luftröhre und des Kehlkopfs bei verschiedener Weite der

Mundhöhle und der Lippen; die Consonanten dagegen durch die Zunge, das Gaumensegel, die Mund- und Nasenwände. Die Vocale sind mithin Producte der vegetativen, die Consonanten der animalen Systeme, wodurch sie auch ihren Rang zu einander erhalten.

Die Vocale sind also einfache Töne, zu denen im Munde noch etwas hinzukommt. Die Consonanten sind mithin zusammengesetzt aus einem vegetativen und animalen Element, und daher nothwendig zahlreicher. Bey den Vocalen sind Zunge und Lippen in Ruhe, stellen sich jedoch bey jedem anders und zwar ziemlich im umgekehrten Verhältniß, so daß die Mundöffnung weiter wird, während die Mundhöhle durch die Zunge sich verengt. Bey I ist die Mundhöhle am engsten, erweitert sich dann durch E, A, O bis U. Der Mund ist am engsten bey U, erweitert sich sodann bey O, I, E bis A.

b. Die meisten Consonanten werden bekanntlich durch die Zunge hervorgebracht, weil diese ihre Bewegungen am meisten abändern kann. Zu S und R sind die Zähne nothwendig, zu B, W, F, P und M helfen die Lippen, zu N und R die Nase, zu H, J, G, K tragen die Mundorgane am wenigsten bey.

Alle diese Bewegungen stehen ohne Zweifel in Harmonie mit den Bewegungen der entsprechenden Gliedermuskeln, und werden durch dieselben Vorstellungen erregt, so daß daher auch in der Sprache wie im Mienenspiel nur eine höhere Darstellung der Leibesbewegungen gegeben ist. Hurtige Menschen pflegen daher auch hurtig zu sprechen, und gebildete Völker, welche durch ihre Gewerbe vielerley Leibesübungen haben, haben daher auch mehr Consonanten und mithin eine reichere Sprache als wilde Stämme, deren Sprachen fast nur aus Vocalen bestehen und daher dem Gesang ähnlich sind.

So geht also eine Reihe von den Bewegungen der Wirbel durch die der Glieder, des Athmens und Schluckens bis zum Mienenspiel des Gesichts, zur Stimme und Sprache, welche nur der schnellste Vort der Gedanken, vielmehr nur die Erscheinung oder Personification derselben ist. Dadurch stehen Leib und Seele bis in die feinsten Regungen mit einander in Sympathie und Harmonie, so wie mit allen Kräften des Weltalls, von dem sie gleichfalls nicht anderes als Ebenbilder sind.

c. *Verrichtungen des Nervensystems.*1. *Wachen.*

Die *Verrichtung* des Nervensystems ist *Empfinden*, *Vorstellen* und *Erregen*. Was aber *Empfindung* ist, ist freylich schwerer zu sagen, als alles andere in der *Physiologie*, in der es gleichwohl *Geheimnisse* genug gibt. *Indessen* kann man derselben doch noch leichter beykommen als dem *Denken*, und der *Naturforscher* könnte sich vielleicht dadurch aus dem *Spieler* ziehen, daß er sagte, das *Denken* gehe ihn nichts an, und er wolle es sehr gern den *Philosophen* oder *Psychologen* überlassen. *Allein* gerade diese sind es, welche, während sie den *Physiologen* in dieser Sache laut perhorrescieren, dennoch nicht aufhören ihn immer und immer um *Ausschluß* zu plagen und dadurch beweisen, daß sie die *Erklärung* des *Denkens* nicht für ihre *Aufgabe*, sondern für die der *Physiologie* halten. *Erkennen* sie das aber einmal an, so müssen sie auch mit der *Art* und *Weise* zufrieden seyn, wie die *Physiologie* sie löst und einzig lösen kann, obschon sie überzeugt ist, daß sie andere *Resultate* erwartet haben. *Haben* sie das aber, so verrathen sie, daß sie bereits mit einer *vorgefaßten Meynung* versehen und mit sich *uneinig* sind, wobey man sie also nur *bitten* muß, zu *bedenken*, daß der *Physiker* die *Kräfte* der *Welt* und ihre *Entstehung* auf eine andere *Art* zu erklären hat, als etwa der *Theolog*: denn sonst wäre seine *Erklärung* keine *physische*. Eben so muß die *physiologische Erklärung* der *Nervenverrichtungen* wahrscheinlich eine andere seyn als die *philosophische*.

So viel ist vor der *Hand* gewiß, und durch unzählige *Versuche* bestätigt, daß die *Empfindungen* von *außen* kommen, *Bewegungen* von *innen*, *Gedanken* aber im *Hirne* selbst sich herumtreiben; jene also ist eine *centripetale Verrichtung*, die zweyte eine *centrifugale*, diese eine *centrale*; endlich, *physiologisch* ausgedrückt, jene beiden eine *Nervenverrichtung*, diese eine *Hirnverrichtung*.

a. *Empfindung.*

1) Man theilt zwar die *Empfindungen* ein in *innere* und *äußere*. Abgesehen vom *philosophischen Begriff* derselben, der uns

hier m
jenige
verurs
nen L
Aber
Berric
den v
S
Einwi
desto f
gar ni
haut,
der H
Die G
den sel
und di
Nerven
Därme
W
schiebt
so wü
der N
D
den W
und w
datione
serproc
D
wirkun
haben
auf die
leicht v
aber v
vensyst
stande
die lei
zerseht

hier nichts angeht, verstehen wir unter äußerer Empfindung diejenige, welche uns von Naturgegenständen in den Sinnorganen verursacht wird; unter innerer diejenige, welche uns unsere eigenen Organe verursachen, wie der Magen, das Herz u. s. w. Aber auch diese sind in Beziehung auf das Hirn peripherische Verrichtungen, und gehören mithin unter einerley Theorie mit den vorigen.

Ferner ist es gewiß, daß Empfindung nur entsteht durch Einwirkung auf die Nerven; je weniger ein Theil Nerven hat, desto schwächer ist seine Empfindung. Gewisse Theile empfinden gar nicht, wie Knochen, Sehnen, Bänder, Gelenk-Capseln, Weinhaut, Zellgewebe, Brust- und Bauchfell, also auch das Gefröße, der Herzbeutel, Haare, Hörner, Nägel, die Hornhaut der Augen. Die Eingeweide, größtentheils aus Zellgewebe bestehend, empfinden sehr wenig: so Leber, Milz, Nieren, Lungen, selbst das Herz und die Gefäße. Dagegen empfinden alle Theile, zu denen viele Nerven gehen, sehr heftig jeden Reiz; z. B. Muskeln, Haut, Därme, Harnblase.

Wenn wir wüßten, wie die Einwirkung auf die Nerven geschieht und was sie für Veränderungen im Nerven hervorbringt, so würden wir wohl daraus auf den eigenthümlichen Character der Nervenverrichtung schließen können.

Die Luft wirkt auf die Lunge oxydierend, die Speisen auf den Magen chemisierend, das Blut auf den Leib crystallisierend, und wir schließen mit Recht daraus, daß das Athmen ein Oxydations- oder Luftproceß, das Verdauen ein chemischer oder Wasserproceß, das Ernähren ein Erdproceß sey.

Der Proceß des Nervensystems wird daher auch dem Einwirkungsproceß seiner Gegenstände gleichgebildet seyn. Nun haben wir schon bey der Muskelbewegung gesehen, daß der Nerve auf die leiseste Veranlassung negativ werden kann und eben so leicht wieder neutral oder indifferent. Dieser letzte Zustand ist aber offenbar der Zustand seiner Ruhe. Wenn daher das Nervensystem sich selbst überlassen ist, so befindet es sich in dem Zustande völliger Indifferenz wie das Wasser, welches ebenfalls durch die leiseste Einwirkung des Galvanismus oder der Electricität zersezt d. h. polar wird. Wir müssen es deshalb als die voll-

kommenste Indifferenz des Organismus betrachten, welche keinen entschiedenen Character hat, weder nach der positiven, noch nach der negativen Seite und eben deshalb beides auf die leiseste Einwirkung werden kann.

Dafür spricht auch seine Masse und sein Gefüge und sein Ursprung. Es ist so weich, daß es nur so viel Zusammenhang hat als nöthig ist, um es am Zerfließen zu hindern; es besteht aus Kügelchen oder vielmehr Puncten, gleichsam nur Centris von Kugeln, welche ihrem ganzen Sinn und ihrer Lage nach den Character der Indifferenz an sich tragen, indem es für sie gleichgültig ist, ob sie rechts oder links, oben oder unten ausstrahlen, um die Radien einer Kugel zu bilden; endlich sind diese Puncte die ursprüngliche Schleimmasse des Thierreichs, welche sich in alle anderen Gebilde, also in positive wie negative verwandelt. Die festen Metalle sind hartnäckig positiv; der Schwefel mit entschiedener Verbrennlichkeit ist eben so hartnäckig negativ; nur die leicht zersehbaren, also unentschiedenen Dinge, besonders Flüssigkeiten, welche aus mehreren Grundstoffen bestehen, lassen sich nach Belieben in positive und negative Zustände versehen. Die verhärteten Knochen behaupten hartnäckig ihren Character der Unveränderlichkeit; die weicheren Muskeln lassen sich schon viel mehr gefallen; die halbflüssigen Nerven endlich geben jeder Anforderung nach. Es ist also kein Zweifel, daß ihr Character in völliger Indifferenz oder Gleichgültigkeit bestehe, und ihre Aeusserungen nichts anderes seyn können als leise Polarisierungen.

Dieses ergibt sich auch aus ihrem Wechselspiel mit anderen Organen. So lang die Eingeweide ihre Geschäfte gehörig fortsetzen, weiß das Nervensystem nichts von ihnen, als wenn es nicht für sie und sie nicht für es vorhanden wären. Sobald aber die geringste Störung eintritt, der Magen nicht recht verdaut oder nichts zu verdauen hat, die Leber nicht recht absondert, der Darm etwas entzündet ist u. s. w.; so nimmt es das Nervensystem sogleich wahr und geräth mit ihnen in Spannung, indem es aus seiner gleichgültigen Ruhe oder vielmehr aus seinem fortwährenden Schlafe geweckt wird.

Wenden wir uns zu den äußeren Einflüssen, so ist das Nervensystem das einzige, welches den zartesten und geistigsten

Einfl
Der
wirkl
den.
einma
Zellge
Lichte
seine
weist
gering
mehr
bring
Zustan
zu ge
I
nimm
sprech
durch
mente
die le
Beweg
2
nisiert
Athem
vensys
Elem
C
Iari
2
als ve
die M
I
gung
haupt
vom
Sie i
ander

Einfluß wahrnimmt, nehmlich das Licht und die Wärme. Der geringste Wechsel der letzteren, ehe noch irgend ein Gewebe wirklich ausgedehnt wird, wird schon von den Nerven empfunden. Das Licht wirkt so schwach, daß selbst die Nerven es nicht einmal wahrnehmen, wo auch nur das dünnste Oberhäutchen oder Zellgewebe sie bedeckt, wie in der Haut. Da aber, wo sie dem Lichte nackt entgegen liegen, nehmlich im Auge, bemerken sie seine Einwirkung, wäre sie auch noch so gering. Alles dieses beweist ihre absolute Indifferenz: denn hätten sie sich auch nur im geringsten für irgend eine Polarität entschieden, so würde viel mehr Kraft und Zeit nöthig seyn, um sie auf den andern Pol zu bringen; denn sie müßten vorher wieder durch den indifferenten Zustand hindurchgeführt werden, um auf den entgegengesetzten zu gelangen.

Da sie mithin die einzige Masse sind, welche das Licht wahrnimmt, so muß ihre Indifferenz der Indifferenz des Lichtes entsprechen. Diese ist aber die dünnste Materie der Natur, welche durch den ganzen Weltraum verbreitet ist und aus der alle Elemente zusammengeronnen sind, nehmlich der Aether, welcher durch die leiseste Spannung als Licht erscheint und durch die leiseste Bewegung als Wärme.

Wie man daher sagen kann, das Verdauungssystem sey das organisierte Wasser, das Ernährungssystem die organisierte Erde, das Athemsystem die organisierte Luft: so kann man sagen, das Nervensystem sey der organisierte Aether, d. h. wie dieser sich zu den Elementen verhalte, so verhalte sich die Nervenmasse zum Leibe.

Empfinden kann demnach nichts anderes seyn als ein Polarisieren der Nerven.

2) Es muß daher so viele Arten von Empfindungen geben, als verschiedene Polaritäts-Verhältnisse in der Welt, welche auf die Nerven einwirken.

Das allgemeinste Polaritäts-Verhältniß ist das der Bewegung der Atome, also die innere Bewegung der Materie überhaupt, welche als Wärme erscheint. Die Wärme wird daher vom ganzen Nervensystem oder von allen Nerven empfunden. Sie ist das Gemeingefühl des ganzen Leibes, welches in nichts anderem besteht als in der Wahrnehmung der verschiedenen Co-

häftions-Verhältnisse; und deshalb gibt es auch kein besonderes Wärmeorgan d. h. kein Sinnorgan für die Wärme, sondern sie fließt mit dem Gefühlssinn zusammen, der seinen besonderen Sitz in der Haut hat, und von welchem das Wärmegefühl eigentlich der Gegensatz ist, nemlich die Wahrnehmung der Ausdehnung oder der Entfernung der Leibesatome, während bey dem eigentlichen Gefühl ihre Zusammendrückung oder Annäherung wahrgenommen wird.

Das Licht ist ein anderer polarer Zustand des Aethers, der schon eine bestimmte Richtung hat und dadurch individuell wirkt, obschon das Licht in so ferne universal ist, als es nach allen Seiten ausströmt. Es gibt daher für das Licht einen besonderen Sinn, welcher aber der umfassendste ist und so weit reicht als die Strahlen desselben, nemlich durch das ganze Universum. Es ist das Auge.

Der polare Zustand des Wassers ist offenbar sein chemischer Proceß, der in den Salzen erscheint. Er wird gleichfalls von einem besonderen Sinn wahrgenommen, nemlich im Geschmack.

Die polare Thätigkeit der Luft ist eben so entschieden Electricität; sie wird bey dem Riechen empfunden.

Der wesentliche Character der Erde ist Festigkeit, ihr geistiges Bestreben daher Vereinigung oder Annäherung der Atome, welche sich im Druck auf die Nerven wiederholt, und Gefühl heißt.

Nun gibt es noch eine allgemeine Polarität in der Natur, nemlich die des Magnetismus, der gleichfalls in Linien wirkt wie das Licht, aber nicht im Aether, sondern in den dichtesten Materien, welche durch ihn auf eine geistige Weise in bestimmten linearen Figuren mit einander verbunden werden. Der Sinn, welcher den inneren Figurenwechsel der starren Materie wahrnimmt, ist offenbar das Ohr.

b. Vorstellen.

Diese polaren Thätigkeiten wirken aber nur auf die Enden der Nerven, wo allerdings die Empfindung entsteht. Nun, wenn diese Empfindung einen Erfolg haben soll, der als Bewußtseyn oder Vorstellen auftritt; oder wenn sie gar ein Gesagtwirkung hervorbringen soll, sich durch Bewegung im Welt-

len als Erregen äußert; so muß die polare Spannung des Nerven-Endes im ersten Falle bis ins Hirn, im zweyten wieder aus demselben fortgepflanzt werden.

Daß dieses geschehe, beweist sowohl der Bau des Nervensystems als ein krankhafter Zustand und endlich der Versuch.

Alle Nerven ohne Unterschied, selbst die vegetativen, kommen zuletzt im Hirne zusammen.

Diese Vereinigung geschieht nicht bloß mittelbar, nehmlich durch Verästelung entfernter Nerven mit näherliegenden, sondern unmittelbar durch Nervenfäden, welche ohne alle Unterbrechung von den Nerven-Enden zum Centrum oder zum Hirn fortlaufen. Es wurde schon bey der Anatomie gezeigt, daß jeder Nerve aus Bündeln von Fäden besteht, welche nicht wie Gefäße sich verzweigen; sondern nur durch Abgeben von Fäden, wie man einen Strang Garn in kleinere Stränge und endlich in einzelne Fäden theilen kann, ohne daß ein Faden irgendwo mit dem andern verschmolzen wäre. Zerret man einen Faden, so spüren es nicht die Nachbarnfäden, sondern bloß das andere Ende desselben. Die Einwirkung auf ein Nerven-Ende läuft mithin bis ins Hirn, vorausgesetzt, daß diese Einwirkung stark genug dazu ist: denn es können bekanntlich leichte Fasern auf die Haut fallen, ohne daß ihre Einwirkung zum Bewußtseyn kommt.

Wie pflanzt sich aber nun die Empfindung bis ins Hirn fort?

Ohne Zweifel, wie sich alle Polaritäten fortpflanzen, wie die Electricität an einem Draht fortläuft, wie der Magnetismus an einer Eisenstange sich forterregt, wie der Chemismus sich durch die Masse allmählich durchschrift, wie das Licht durch durchsichtige Körper geht, indem es ihnen die Lichtspannung mittheilt.

Wie aber am anderen Ende der Magnetnadel der entgegengesetzte Pol hervortritt, so wird ohne Zweifel am Hirnende der Nerven dasselbe geschehen. Die vollständige Empfindung ist daher die Spannung des Hirns mit den Nerven-Enden.

Während aber einige Theile des Hirns polarisirt sind, treten sie nothwendig mit den anderen in Ruhe gebliebenen ebenfalls in Spannung, wodurch alle Actionen entstehen, welche dem Hirn selbstständig angehören, aber nicht mehr der Physiologie, sondern einem besondern Zweig derselben, der Psychologie.

Diese ist aber bereits so groß geworden und hat sich völlig von ihrer Mutter abgelöst, daß wir hier mit der bloßen Andeutung und Verweisung uns begnügen müssen.

c. Erregen im Wollen.

Diese selbstständigen Hirnspannungen müssen nun nothwendig auch wieder zurück auf die Nerven wirken und Polarität in ihren Enden erregen.

Die Nerven-Enden gehen aber entweder zu den Sinnorganen oder zu den Muskeln oder zu den Eingeweiden, und ihre Polarität bringt daher drey verschiedene Erscheinungen hervor, wie sie eben diesen drey verschiedenen Organen angemessen sind.

1) In den Sinnorganen kann nichts anderes entstehen als Aufmerksamkeit, nehmlich Vorbereitung auf den kommenden Einfluß. Die Augen öffnen sich, die Ohren werden gespannt, die Luft wird in die Nase geschmaust, der Geschmacksstoff wird mit der Zunge berührt und benetzt, die Finger werden ausgespreizt. Diese Erscheinungen werden hervorgebracht wie bey den Bewegungen.

2) In den Muskeln entsteht Bewegung, indem der vom Hirn aus negativ gemachte Nerve sich der Arterie entgegensetzt und dadurch den zwischenliegenden Muskel zur Zusammenziehung reizt. Dieses ist die willkürliche Bewegung.

3) Was die Eingeweide betrifft, so wirken die Hirnnerven gewöhnlich gar nicht ein, weil sie ihr eigenes Nervensystem haben.

Dieses besteht aber aus getrennter grauer und weißer Substanz, nehmlich in den Knoten und Geflechten, welche daher immer mit einander in Spannung sind, jene als der arteriöse oder positive, dieser als der venöse oder negative Pol. Die Eingeweidenerven verhalten sich daher fortdauernd zu den Gefäßen der Eingeweide negativ und erhalten sie demnach in beständiger Bewegung, welche hier ihrem Bau und Inhalt gemäß als Zerfetzung erscheint, nehmlich als Absonderung von verschiedenen Flüssigkeiten.

Hieraus geht wieder rückwärts für das Gehirn hervor, daß es wegen seiner grauen oder arteriösen Masse im Zustande der

Thätigkeit positiv ist, die Nerven aber, welche den Geschlech-
ten entsprechen, negativ, was mit allem Gesagten vollkommen
übereinstimmt.

Das fortdauernde Wechselspiel der Eingeweidnerven mit ih-
ren Organen geht unabhängig vom Hirn vor sich, ist auch so
schwach, daß es nicht auf dasselbe zurückwirkt. Tritt aber ir-
gendwo eine Störung ein, so wird die Spannung zwischen Kno-
ten und Geschlech-ten stärker, so daß sie endlich durch die Verbin-
dungsfäden zum Rückenmark und zum Hirn fortläuft, wodurch
dieser Zustand zum Bewußtseyn kommt d. h. wirklich empfun-
den wird.

Dieser Zustand ist also kein natürlicher; er spannt das Hirn
auf eine ungewöhnliche Weise, ist ihm daher zuwider und er-
scheint als Schmerz.

Alle Schmerzen sind nichts anderes, als zu heftige Polarisie-
rung der Nerven-Enden, wodurch diese materialiter verändert oder
verlezt werden, sey es durch Druck oder chemische Einwirkung
oder krankhafte Zerfetzung.

4) Man hat gefunden, daß beym Abschneiden der vorderen
Wurzeln der Rückenerven die Bewegung aufhört, die Em-
pfindung aber fort dauert, beym Abschneiden der hinteren Wur-
zeln aber umgekehrt. Die vorderen Wurzeln also wären der Em-
pfindung, die hinteren dem Willen bestimmt, wie das Hirn dem
Denken; jene Nervenfasern die centripetalen, diese die centrifugalen.
Hirn mit Rückenmark bilden das Centrum einer Kugel mit zwey-
erley Radien; einstrahlende, durch welche sich das Hirn bildet,
wie durch die Empfindungen die Gedanken, ausstrahlende, durch
welche das Hirn sich auflöst, wie durch das Willen die Gedan-
ken. So besteht überall eine vollkommene Harmonie zwischen
dem Materiellen und Geistigen oder zwischen Leib und Seele.

2. Schlaf.

a. Wachen ist der gewöhnliche bisher geschilderte Zustand
des Leibes, und bedarf daher im Grunde keiner Erklärung weiter.
Es besteht im fort dauernden Wechselspiel der Gegensätze zwischen
Nerven-Enden und Hirn. Sind sie aufgehoben oder ausgegli-
chen, so hört die Thätigkeit auf, und diesen Zustand nennen
wir Schlaf.

Hieraus ergibt sich sogleich die Folgerung, daß nur die animalen, aber nicht die vegetativen Systeme in Schlaf fallen können: denn das Knoten-Nervensystem ist durch seine vielfältige Trennung, durch seine Verbindung mit den Blutgefäßen, durch die gleichförmige Wirkung seiner Organe in beständiger Spannung; daher denn auch das Verdauen, der Kreislauf, das Ernähren und Absondern so wie das Athmen unaufhörlich fortgehen bey dem Schlafen wie bey dem Wachen, wenn auch gleich einige Modificationen während dieser zwey verschiedenen Zustände vorkommen, wie es nicht wohl anders seyn kann, da ja das Hirn und Rückenmark noch immer die oberste Aufsicht auch über die Eingeweidnerven führen.

Es fragt sich daher bey dem Schlafen nur, auf welche Weise die Spannung zwischen Hirn und Nerven, und ohne Zweifel auch zwischen den entgegengesetzten Theilen des Hirns selbst, aufgehoben wird.

Die Ursache der Hirn-Polarität kann keine andere seyn, als diejenige, welche dem ganzen Leibe durch die Lungen mitgetheilt wird, welche zwischen Arterien und Venen, zwischen Muskeln und Nerven u. s. w. statt findet: kurz die Polarität durch Oxydation oder die allgemeine galvanische Spannung. Nun besteht aber das Hirn aus zweyerley Substanzen, aus der grauen und weißen, und es ist eine ausgemachte Sache, daß die Farbe der ersteren von einem Uebergewichte des Gefäßsystems herkommt. Das Rückenmark verhält sich mithin zur Rinde, wie der Nahrungsaft zur Lunge, das venöse Blut zum arteriösen, wie der Nerve zur Arterie, kurz wie der negative Silberpol zum positiven Zinkpol. Wenn daher nichts Ungewöhnliches vorkommt, so muß das Hirn in einem unaufhörlichen Wechsel von Polen, man könnte sagen, von unaufhörlichen Blitzen erfüllt seyn. Dieses Lebenspiel des Hirns muß vorhanden seyn und fort dauern durch seine eigene Einrichtung ohne alle fremde Veranlassung. Das Hirn handelt demnach selbstständig, aus eigener Kraft und wechselt dieses Handeln ohne Unterlaß, aber ohne Zweifel nach bestimmten Gesetzen, wie der Magnetismus, die Electricität, das Licht u. s. w. gleichfalls nach bestimmten Gesetzen handeln, oder wie eine einmal gegebene mathematische Aufgabe sich nur nach

bestimmten und nothwendigen Regeln lösen oder construieren läßt.

Nun wirkt aber das Licht während des Tages unaufhörlich und mit Tausend verschiedenen Abstufungen der Helligkeit, Färbung und Stärke. Dadurch wird aber der Sehnerv und durch ihn das Hirn anhaltend desoxydiert, und es muß daher das Blut mit vermehrter Kraft und in größerer Masse zur grauen Substanz strömen, als im finsternen Zustande, gerade so wie bey der Muskelbewegung der Nerve die Arterie zwingt, mehr Blut herbeizuschaffen. Allein es hat alles seine Gränze; wie der Magen zu vielen Speisen nicht mehr Magensaft genug absondern kann, die Speicheldrüsen nicht unaufhörlich Speichel u. s. w., so muß endlich auch die Arteriosität der grauen Substanz erschöpft werden und damit hört ihr Gegensatz gegen die Marksubstanz auf, es tritt Indifferenz oder Ruhe ein, und diese Hirnruhe nennen wir Schlaf.

Für diese Theorie sprechen alle Erscheinungen des Thierreichs. Wenn sie wahr ist, so müssen diejenigen Thiere am längsten schlafen, welche am meisten graue Substanz und zugleich am meisten Sinnesthätigkeit haben. Das thun die Vögel, welche mit dem Untergang der Sonne sich schon zur Ruhe begeben; sie haben mehr graue Substanz als die tiefer stehenden Thiere, daher mehr Hirnspannung und mehr Bewegung und mehr Sinnesthätigkeit, besonders in Gesicht und Gehör. Bey den Amphibien und Fischen ist die graue Substanz ganz unbedeutend, mithin auch ihre Hirnspannung und in Folge derselben die Thätigkeit ihrer Bewegungs- und Sinnorgane; sie sind in einem beständigen Schummer, aber nie in einem wirklichen Schlaf. Noch weniger scharf tritt der Unterschied zwischen Schlafen und Wachen bey den fleischlosen Thieren hervor, wie bey den Insecten, Würmern u. dgl. Viele der ersteren gehen bey der Nacht ihren Geschäften nach, und ihr Schlafen ist nie von der Art, daß sie nicht merken, was um sie vorgeht. Ob überhaupt die Wasserthiere wirklich schlafen, steht noch sehr in Frage; sie sind es aber auch, bey welchen kaum ein Unterschied in den Nervensubstanzen hervortritt.

Was vom Auge gilt, muß auch von den andern Sinnorganen allg. Naturg. IV.

nen gelten; denn sie wirken auf dieselbe Weise aufs Hirn wie das Auge, nemlich nicht bloß durch Zittern oder hin und herführen eines Saftes, sondern durch chemische Veränderung, wodurch also das Hirn gleichfalls neutralisiert wird. Am meisten aber wird dem Hirn von seiner Spannung entzogen durch starke Muskelbewegung und anhaltende Hirnbeschäftigung selbst, wie bey Nachdenken, Kummer und Sorgen; im ersten Falle durch Entziehung des arteriösen Blutes, indem es in den Muskeln verbraucht wird; im zweyten durch Verbrauch desselben im Hirne selbst. Auf beide Anstrengungen der Art folgt tiefer Schlaf.

b. Es ist also wohl gewiß, daß der Schlaf ein neutraler Zustand der beiden Hirnsubstanzen ist und insbesondere hervorgebracht durch verminderte Arteriosität. Das beweisen endlich auch die Folgen des Schlafs. Ist das Hirn neutral, so kann ein gewöhnlicher Reiz auf die Sinnorgane keine Polarität darinn wirken und mithin auch keine vom Hirn aus zu den Enden der Bewegungsnerven leiten. Die Muskelnerven bleiben mithin ebenfalls indifferent und die galvanische Spannung hört auf, obschon das Arterienblut nach wie vor einströmt. Die Muskeln verweigern ihren Dienst; sie sind es jedoch nicht, welche ihn verweigern, sondern ihre Nerven.

Was von den Muskeln gilt, muß auch von den Sinnorganen gelten; denn sie wirken, mit Ausnahme der Nase, alle zunächst durch die Muskeln. Die Finger obnehin; aber auch der Mund, weil er sich schließt; das Ohr, weil die Muskeln der Gehörknöchel nachlassen; die Augenlieder fallen zu. Es sind jedoch nicht wesentlich die Muskeln, welche keine Eindrücke mehr wahrnehmen, sondern auch ihre Nerven: denn ist ihre Spannung im Hirn aufgehoben, d. h. sind sie ganz gleichartig mit demselben gestimmt, so können sie nicht empfinden.

Empfindungslosigkeit der Nerven heißt aber Lähmung; und man kann daher sagen, der Schlaf sey ein zeitlicher Lähmungszustand. Denken wir uns einen Muskelnerven anhaltend negativ, so dauert die galvanische Spannung fort, der Muskel bleibt zusammengezogen, und das nennen wir Krampf; Krampf ist das ununterbrochene Wachen.

Der Schlaf tritt auch ein bey allen Ableitungen des Blutes

vom Hirn, nach warmen Bädern, nach der Verdauung, aus Gründen, die sich nun von selbst verstehen.

Er tritt ein nach Vergiftungen mit betäubenden Mitteln, auf Gaben von Opium, bey dem Einathmen von Kohlenensäure. Durch alles dieses wird die Drydation des Blutes vermindert.

Er tritt aber auch ein bey völliger Ruhe der Sinn- und Bewegungsorgane, bey einem sanften Geräusch, bey langer Weile, bey faulen und gleichgültigen Menschen, und dieses scheint im Widerspruche mit Obigem zu stehen, ist es aber keineswegs: denn in allen diesen Fällen beschäftigt sich das Blut nur mit den vegetativen Systemen und mit den Absonderungen. Das Blut, welches bey thätigen Menschen in die Muskeln oder in das Hirn strömt, setzt bey den unthätigen Fett unter die Haut und überall da ab, wo viele Blutgefäße laufen, die mit der Ausdünstung oder Absonderung beschäftigt sind, im Nery, in der Brusthöhle, in der Leber und in den Nieren. Das Fett ist eine Substanz, welche mit der Hirnmasse große Aehnlichkeit hat; es ist Nervenmasse, welche nur den Stickstoff verloren hat. Während er bey thätigen Menschen im Hirn abgesetzt wird, läuft er bey unthätigen als Harnstoff davon und läßt die anderen Stoffe als Fett liegen.

c. Es gibt Thiere, welche nach und nach so fett werden, daß ihr Hirn ganz neutralisirt wird, indem sich so zu sagen ihr ganzes Blut in Fett verwandelt. Wenn daher solche Thiere zu schlafen anfangen, so dauert es auch gewöhnlich mehrere Wochen oder Monate lang fort. Man nennt diesen Zustand Winterschlaf. Es ist natürlich, daß sie im Winter einschlafen: denn während des Sommers finden sie ihr Futter in Ueberfluß, und haben daher nur jetzt Gelegenheit, fett und schläferig zu werden. Dergleichen Thiere sind bey uns der Siebenschläfer, Hamster, das Murmeltier, Fledermaus, Igel, Dachs und der Bär. Es sind alles langsame und vorzüglich von Pflanzen lebende Thiere. Die größeren schlafen übrigens gewöhnlich nur 8 — 14 Tage. Ich hatte Jahre lang einen Dachs, der ganz frey herumließ, aber jeden Winter gegen Weihnachten sich irgendwo versteckte und 8 — 14 Tage schlief; dann kam er wieder hervor, um zu fressen und zu saufen, und schlief dann wieder eine Zeit lang. Das

wiederholte er 3 — 4 mal des Winters. Hamster hatte ich sehr oft; sie schliefen meistens den ganzen Winter.

Die Kälte trägt ohne Zweifel viel hiezu bey, weil sie das Blut zur Haut lockt, um dieselbe zu erwärmen, daher auch Menschen bekanntlich in großer Kälte einen unwiderstehlichen Trieb zum Schlafen bekommen. Sie ist aber nicht die einzige Ursache; denn wenn der Winter lang dauert, kommen die Murmelthiere dennoch hervor, und in heißen Ländern gibt es auch Thiere, welche einem ähnlichen anhaltenden Schlaf unterworfen sind, wie der igelartige Tanrec. Das kann also nur von träger Lebensart und Ansetzung des Fettes herkommen.

Träume.

c. Wenn aber auch die Sinnorgane und die Muskeln erschlaffen, indem der große Gegensatz zwischen ihnen und dem Hirn auslischt, so ist doch nicht alles im Hirn selbst erloschen. Dieses treibt daher seine Geschäfte eine zeitlang fort und das nennen wir Träumen.

Ist aber nun der ganze Sinnen- oder Fleischleib in Ruhe, so wendet sich alles Blut theils auf seine Wiederherstellung, theils auf die während des Wachens geschwächten Absonderungen, und das Hirn verliert endlich alle seine Spannung, d. h. die Träume hören auf und es folgt der tiefe Schlaf.

Wird das Athmen auf irgend eine Weise gehemmt, entweder weil der Magen überladen, oder weil Wasser in der Brust ist, oder weil man verkehrt liegt; so entsteht das Gefühl des Erstickens und der Angst. Der Träumende schreibt diesen Druck einem auf der Brust liegenden Körper zu, der beym Erwachen herabspringt. Das ist der Alp.

Auch die Thiere träumen, wenigstens die höheren. Die Hunde bellen im Schlafe, die Pferde wiehern, die Kühe muhen nach dem Kalbe, die Schweine grunzen. Selbst die Canarienvögel träumen.

Aufwachen.

d. Sind aber die vegetativen und peripherischen animalen Organe wieder erfrischt, so vermehrt sich das Blut wieder im Hirn und es fängt sein voriges Spiel des Träumens wieder an, welches immer mehr und mehr zunimmt, bis seine Spannungen

endlich so stark werden, daß sie über es heraustreten, an den Nerven bis zu den Sinnorganen fortlaufen und dieselben öffnen. Erwachen ist daher Wiederherstellung der Hirnpolarität mit den Nerven. Man ist gewöhnlich der Meynung, daß Erwachen erfolge vom Einfluß des Lichts, vom Lärm auf der Gasse oder von den Beschwerden bey Ansammlungen in den Eingeweiden. Das ist aber nach dem gesunden Gang unseres Leibes nicht der Fall. Er wacht ganz von selbst auf, und er wäre in der That schlecht eingerichtet, wenn er fortschlafen müßte, bis irgend ein Zufall ihn weckte.

Indessen ist es gewiß, daß alle diese Einflüsse aufzuwecken im Stande sind; wie sie aber wirken, das hat man müssen dahin gestellt seyn lassen. Mit mechanischem Schütteln und Rütteln, mit Trommeln und Schießen ist es zwar schnell abgefertigt; allein der Physiolog schämt sich dergleichen Gründe.

Das Hirn und die Nerven sind natürlich im Schlafe nicht so getödtet, daß nicht ein heftiger Reiz auf die Nerven, sey es außerhalb oder innerhalb dem Leibe, Spannung zwischen denselben und dem Hirn hervorrufen könnte. Sobald diese eintritt, strömt das Blut zum Hirn, und stellt den Gegensatz zwischen beiden Substanzen her.

Menschen und Thiere, welche den ganzen Tag arbeiten und daher ihr Arterienblut verbrauchen, schlafen schnell ein, ohne zu träumen, und da ihr Hirn bey dem Einschlafen nicht an dieses Spiel gewöhnt ist, so wachen sie auch in der Regel ohne Träume auf. Jedoch ist es gewiß, daß auch diese Menschen eher des Morgens träumen, als des Abends; die Ursache ergibt sich aus dem Vorigen.

Winterschlafende Thiere erwachen durch dieselben Vorgänge. Während des Schlafes nehmlich wird ihr Fett wieder zersetzt und ins Blut gebracht, welches sich daher allmählich vermehrt, die Spannung zwischen allen Theilen und also auch im Hirn wieder herstellt, worauf das Erwachen folgt, wie das gewöhnliche.

3. Periodicität.

a. Schlafen und Wachen folgen sich daher nothwendig periodisch, und da jenes veranlaßt wird durch die äußeren Einflüsse,

so kann das Wachen in keine andere Zeit fallen, als während diese vorhanden sind, also nur auf den Tag. Es ist daher leicht zu begreifen, warum diese zwey Zustände mit Tag und Nacht parallel gehen und sich mithin nach Weltverhältnissen richten, und zwar hier nach dem Hauptverhältniß unserer Erde, nemlich nach ihrer Umdrehung. Die naturgemäße Dauer des Schlafes scheint ein Drittel des Tages zu verlangen.

b. So wie aber das Hirn oder der Kopf seine Periodicität hat und sich nach Naturverhältnissen regelt, so finden sich ähnliche bey anderen Systemen: und zwar bey demjenigen, welches im vegetativen Leibe wieder dem Hirn oder dem Kopf entspricht, nemlich bey dem Reproductions-System, eine Periodicität, die einer langsameren Weltthätigkeit parallel geht, dem Umlauf des Mondes um die Erde und der Erde um die Sonne, welche wohl jeder leicht errathen kann.

Dieses sind die zwey Periodicitäten, welche uns am besten bekannt sind, weil sie gleichfalls mit den bekanntesten Weltperiodicitäten übereinstimmen.

c. Der Verdauungs-Proceß hat auch seine Periodicität, die wahrscheinlich auf den Morgen und den Abend fällt, wenigstens nach den Thieren zu urtheilen. Das Gesetz ist unbekannt, hängt aber wahrscheinlich mit Ebbe und Fluth zusammen, nemlich mit den Bewegungen des Wasserelements.

d. Die Periodicität des Athem-Processes wiederholt sich in der Minute 15 mal nach einem unbekanntem Gesetze, das aber wahrscheinlich mit den electrischen Pausen der Atmosphäre zusammenhängt. Der Athemzug dauert also 4 Secunden; davon kann man 2 auf das Einathmen, 1 auf das Ausathmen und 1 auf den Stillstand rechnen.

e. Die kürzesten Perioden hält der Kreislauf, nemlich im Schlage des Herzens, welcher bey dem neugeborenen Kinde in der Minute sich etwa 150 mal wiederholt, bey dem dreyjährigen 100 mal, bey dem Jüngling 90, bey dem Mann 75, also 5 mal während eines Athemzuges, bey dem Greisen 60 mal, gleichfalls nach einem unbekanntem Gesetze, könnte aber wohl mit denen des Crystallisations-Processes oder der Oscillation der Magnetnadel zusam-

menhängen. Auf's Einathmen kann man 2, auf's Ausathmen 1, und auf den Stillstand 2 Pulsschläge rechnen.

f. Endlich kann man hier noch die beständigen Oscillationen des Zellgewebes anführen, welche wahrscheinlich den Bewegungen des Aethers parallel gehen.

4. Mesmerismus.

a. Der thierische Magnetismus scheint die völlige Indifferenz des animalen Nervensystems darzustellen, ohne Rücksicht auf die Einwirkung des Kreislaufs, daher auch die zartesten Einwirkungen selbst während des Schlafes wahrgenommen und beantwortet werden, ohne daß sie zum klaren Bewußtseyn kommen. Dafür spricht die Art, wie der mesmerische Schlaf und Krampf hervorgebracht wird; jener durch Streichen vom Hirn gegen die Nerven-Enden, dieser umgekehrt.

In unserer Zeit hiesse es die Wirkungsart selbst der physischen Kräfte mißkennen, wenn man läugnen wollte, daß sie auch in der Entfernung polar auf einander wirken, was doch im Magnetismus und im Licht so deutlich vor Augen liegt und selbst in der Electricität. Warum sollten also nicht auch die organischen Körper auf ähnliche Art auf einander wirken, besonders die Nerven, welche offenbar die feinsten Reagentien, die empfindlichsten Electrometer sind. Wenn das Hirn mit seinen Nerven-Enden in polarer Spannung steht, so muß auch diese Polarität über diese Enden hinauswirken und ein anderes, besonders sehr empfindliches d. h. völlig indifferentes Nervensystem, wie das der Nachtwandler oder Mondsüchtigen ist, ergreifen. Nimmt man ja selbst an, daß nicht überall in der Haut Nerven liegen und man dennoch empfinde, was nur dadurch denkbar ist, daß der Reiz im nahgelegenen Zellgewebe sich auf die Nerven fortpflanze.

Streicht daher ein kräftiges Nervensystem ein anderes vom Hirn gegen die Leibesenden, so tritt es so viel als möglich in den gewöhnlichen Zustand und kommt zur Ruhe mit den Muskeln; streicht es aber rückwärts, so tritt starke Spannung zwischen den Enden und dem Hirn ein und es entstehen heftige Krämpfe, begleitet mit Erbrechen.

Wenn das gewöhnliche Träumen ein bloßer Verkehr der

Hirnsubstanzen ist, so muß der mesmerische Schlaf als ein Verkehr des Hirns mit den Nerven-Enden betrachtet werden; und wie sich im Traume bloß die inneren Spannungen wahrnehmen, so nimmt im mesmerischen Schlafe das Hirn auch die äußeren wahr, ohne doch aufzuwachen. Diese Wahrnehmung geschieht natürlich leichter, wenn die schlafende Person wirklich berührt wird, und daher beantwortet sie auch gewöhnlich die Fragen; seltener, wenn gar keine Berührung statt findet.

b. Daß übrigens auch ein Streichen über die Glieder bloß in der Entfernung Ruhe oder Krampf hervorbringt, ist eine ausgemachte, oft wiederholte Erfahrung. Ich habe es auch selbst beobachtet und finde eben so wenig etwas Unnatürliches darin, als wenn die Magnetnadel schon in der Entfernung sich nach dem Eisen bewegt oder das Korflügelchen nach der Electrifier-Maschine. Wenn die Glieder der Mesmerierten den Fingern des Mesmerierenden folgen, so geschieht es natürlich durch Einwirkung der Nerven auf die Muskeln, nicht wie ein Band einen todten Körper in die Höhe zieht.

Empfindet aber einmal ein zartes Nervensystem ein anderes in der Entfernung einer Spanne, so ist nicht abzusehen, warum es nicht auch in jeder anderen Entfernung empfunden werden könne, und selbst durch Wände hindurch: denn die Wände sind ja auch keine Isolatoren des Magnetismus. Man könnte sagen, aus größeren Entfernungen wirkten eine Menge Gegenstände ein, und es müßten daher Verwirrungen entstehen. Allein auf die Nase des Hundes wirken auch Fußstapfen von Tausend andern Menschen: dennoch findet er seinen Herrn. Wenn wir einen alten Bekannten etwa zum Fenster heraus auf einem Jahrmarkte suchen, so gehen Tausende von Gesichtern spurlos an uns vorüber: so wie aber das verlangte kommt, fällt es uns in die Augen. Mesmerierte Personen richten ihre Sehnsucht oder Aufmerksamkeit auf den Mesmerierenden, auf Freunde, Verwandte, und nehmen sie daher unter Tausend andern Gegenständen wahr, sobald sie in ihren Wirkungskreis kommen, etwa ins Nebenzimmer treten oder vor dem Hause vorbeigehen.

c. Einem so empfindlichen Nervensystem sind aber nicht bloß die äußeren Gegenstände fremd, sondern auch die Theile des

eige
wenn
Wun
gen
fränk
gema
diese
oder
des M
dieses
wirkun
ten m
dürstig
Nerven
so mu
sprechen
W
werden
in den
Boden
Comma
nur ein
digen U
stalten
ben, Z
dungsst
f. f. T
Erschein
ja Gesu
anderw
welche
d.
oder auc
gen eben
Arzte,
von Ere
dings a

eigenen Leibes, welche es daher eben so wahrnehmen kann, als wenn sie Sinnes-Gegenstände wären. Es hat daher auch nichts Wunderbares oder Unphysiologisches, wenn sie z. B. Vorstellungen von ihren Eingeweiden bekommen, besonders wenn diese kränklich sind und sich daher schon zum Theile dem Leibe fremd gemacht haben. Wenn sie Mittel dagegen verschreiben, so sind diese gewöhnlich aus dem Vorrath ihrer Erfahrungen genommen oder nach den Ansichten ihres Arztes gemodelt. Wenn ein fremdes Nervensystem auf ein anderes wirkt, so ist es begreiflich, daß dieses in eine ähnliche Stimmung versetzt wird: denn alle Einwirkungen haben ja das Bestreben, dem andern ihre Eigenschaften mitzutheilen. Thiere, welche Blut bekommen, werden blutdürstig; welche Pflanzen fressen, zahm u. s. w. Wenn aber ein Nervensystem ähnliche Empfindungen mit einem andern bekommt, so muß es auch ähnliche Träume haben und dieselben aussprechen.

Wie im gewöhnlichen Schlafe die Vorstellungen personificiert werden, indem man das Wasser rauschen hört, den Abgrund sieht, in den man stürzt, den Alp abspringen sieht oder ihn auf den Boden plumpen hört; ebenso personificieren sich die Träume der Somnambulen, und um so lebhafter, als ihr Schlaf eigentlich nur ein anhaltender Traumzustand ist. Sie haben daher beständigen Umgang mit Geistern, denen sie allerley sonderbare Gestalten beylegen, welche meist mit der des Alpes Ähnlichkeit haben, Zwerge, Kugeln mit einem Kopf u. s. w.; nach der Bildungsstufe der Somnambulen auch schöne Gestalten, Engel u. s. f. Daß solche Personen an die Wirklichkeit von dergleichen Erscheinungen glauben, wer kann sich darüber wundern? Greifen ja Gesunde oft um sich her, ob sie noch im Bette liegen oder anderswo. Wundern muß man sich nur, daß es Aerzte gibt, welche Traumgestalten für Engel und Teufel ansehen.

d. Vorhersagungen über Veränderungen im eigenen oder auch fremden Leibe, z. B. die Heilung einer Krankheit, liegen eben so wenig außer dem Kreise der Möglichkeit, als bey dem Arzte, so bald er sie einmal erkannt hat. Vorhersagung aber von Ereignissen, welche vom Zufall abhängen, muß man allerdings auch dem Zufall zuschreiben. Es ist jetzt eine bekannte

Sache, daß die Erscheinungen des Sonnambulismus vom Aberglauben, d. h. von der Unwissenheit, dem Teufel zugeschrieben worden, daß man solche Personen für besessen gehalten, und daß leider solche Unglückliche sich selbst dafür gehalten haben. Auch der Glaube an Hexen schließt sich hier an, und nur den neueren Fortschritten in der Naturkunde und besonders in der Naturgeschichte und Physiologie hat man es zu verdanken, daß der Schimpf der menschlichen Unwissenheit, die Exorcismen und gerichtlichen Hexen-Ermordungen nur noch in der Erinnerung vorhanden sind, und nun an die Stelle grausamer Behandlung, Verdächtigung, Meidung und Verfolgung verständige Pflege, Belehrung, Unterflüßung oder wenigstens Mitleiden getreten ist. Zwar gibt es noch Gegenden, wo das gemeine Volk noch nicht frey von solchem gefährlichen, die besten Nachbars-Verhältnisse und mithin den Familienfrieden störenden Wahn ist. Man lasse aber nur den Unterricht der Naturgeschichte in die Schulen dringen, man lasse sie in den Pfarrhöfen einheimisch werden, und bald wird aller Aberglaube dem Volke fremd seyn.

III. Verrichtungen der Organe.

Da streng genommen nur die Sinnorgane Zusammensetzungen aus allen Systemen, mithin allein ächte Organe sind, auch die anderen schon bey ihren Systemen betrachtet worden; so bleiben uns nur diese und die Reproductions-Organen zu behandeln übrig.

Verrichtungen der Sinnorgane.

Durch die Sinne empfinden wir die Einwirkungen der verschiedenen Materien in der Natur, und wir müssen daher sowohl diese Materien mit ihren Kräften als auch die Sinnorgane mit ihren Thätigkeiten betrachten, wenn wir die Wechselwirkung beider begreifen und einsehen sollen. Der Gang der physiologischen Proceße hat uns bis hieher gezeigt, daß jeder Materie, die im Organismus verarbeitet werden soll, ein eigenthümliches System oder Organ bestimmt ist, welches auf lebendige Weise dieselben Eigenschaften wieder zeigt, welche auf physische Weise in der Materie oder im Gegenstande liegen; und es ist hier nicht mehr

nöthig, deßhalb wieder an den Verdauungs-, Athmungsproceß u. s. w. zu erinnern. Es kann sich daher bey den Sinnorganen, welche nur die höheren Ausbildungen der früheren Proceße und ihre Aufnahme ins Nervensystem sind, nicht anders verhalten.

Waren aber die Gegenstände der vegetativen Proceße wirkliche Materien und ihre Zersezungen; so können die Gegenstände der Nerventhätigkeit nichts anderes als die geistigen Einwirkungen der Materie oder überhaupt bloß die Kräfte der Natur, nicht die Materien selbst seyn.

Hauptmaterien gibt es in der Natur nur 4, nemlich die Elemente, wovon natürlich jedes seine eigene Wirksamkeit oder Kraft hat, welche von dem entsprechenden Sinnorgan aufgenommen und weiter geführt wird.

Da nun die Thätigkeit der Erde in der Cohäsion, die des Wassers im Chemismus, die der Luft in der Electricität besteht; so müssen sie auch mit diesen Kräften auf die Nerven einwirken und daselbst eben so viele besondere Nerven-Einrichtungen antreffen, welche im Stande sind, diese specifischen Thätigkeiten wahrzunehmen und zum Hirn zu leiten. Es gibt daher hinsichtlich dieser Gegenstände drey Sinnorgane, welche dem Thier von den Thätigkeiten der drey Planetenmassen Unterricht ertheilen.

Das vierte Element oder der Aether erscheint in seiner vollen Thätigkeit als Licht, welches in der Polarität aller Aetheratome besteht. Die entsprechende Nerven-Einrichtung ist das Auge.

So wie aber durch den Aether, mithin durch die ganze Natur, ein Polaritäts-Proceß herrscht, welcher sich in unser Bewußtseyn durch Empfindung fortpflanzt: eben so gibt es einen Spannungsproceß in der schweren irdischen Materie, nemlich im Planeten, welcher durch plößliches Aufhebungs-Bestreben der Schwere oder der Dichtigkeit in Thätigkeit versetzt wird. Es ist der Magnetismus, der alle schwere Materie eben so durchdringt, wie das Licht die Urmaterie der Welt, die keiner Schwere unterworfen ist. Das Nervenorgan, welches diese innere Bewegung der irdischen Materie wahrnimmt, ist das Ohr.

Es gibt also zwey allgemeine Sinnorgane und drey besondere, je nach ihren Gegenständen:

- 1) einen Lichtsinn für den Aether,

- 2) einen magnetischen Sinn für die Materie,
 3) einen electricischen Sinn für die Luft,
 4) einen chemischen Sinn für das Wasser,
 5) einen Gestaltungs-Sinn für die Erde.

Wir können aber auch die Sinne nach ihrer organischen Entwicklung oder subjectiv betrachten, wobey wir, wie wir schon zum voraus wissen können, dasselbe Ergebniß erhalten müssen.

1. Das allgemeine System des Leibes, welches das Beste oder Erdige hervorbringt, nemlich das Gefäßsystem kann auch nur allein dem Besten also dem Erdigen entgegenwirken; und das Nervensystem wird nur da von diesem Besten die Empfindung erhalten, wo es sich mit dem Gefäßsystem so verbindet, daß es dabey die Herrschaft ausübt, also in der Haut. Die Empfindung des Besten nennen wir Fühlen.

2. Das allgemeine System des Leibes, welches die Massen in Flüssigkeit verwandelt, also zu Wasser macht, nemlich das Verdauungs-System, kann auch nur die Empfindung der Einwirkung des Flüssigen oder den chemischen Proceß im Nervensystem vermitteln, was offenbar in der Zunge geschieht, wo sich der Darmcanal dem Nervensystem untergeordnet hat.

3. Auf ähnliche Weise hat unser Leib im Athemsystem einen Proceß, welcher die Luft materialiter in den Leib einführt. Da wo es sich mit dem Nervensystem in ein Empfindungs-Organ verwandelt, wird daher die geistige Action der Luft wahrgenommen werden, nemlich die Electricität, was durch das Riechen in der Nase geschieht.

Dieses sind die höheren Entwicklungen und Verwandlungen in Nervenactionen der drey vegetativen Systeme.

4. Knochen und Muskeln verschmelzen zu einer gemeinschaftlichen Berrichtung, deren Character die Bewegung der Materie in größeren Massen ist. Wenn sie sich dem Nervensystem gänzlich unterordnen, werden sie die innere Bewegung der Masse überhaupt zur Empfindung bringen, was durch das Hören im Ohr geschieht.

5. Entwickelt sich endlich das Nervensystem selbst zu einem unabhängigen Organ, indem es sich von allen ihm untergeordneten Systemen losreißt und die Muskeln nur zu seinen Dien-

sten n
 in sein
 feinste
 im A
 J
 ebenfa
 zugleich
 len für
 D
 wie d
 dung
 dienstb
 a.
 ist, d
 ist mit
 Gefäß
 eben d
 ändern
 Beym
 tigkeit
 nische
 ist abe
 sowohl
 versteht
 schlagen
 sche S
 holung
 Berüh
 muß i
 Indiff
 A
 Formä
 sollte.
 so sanft
 mendri
 entfieh

sten mit nimmt; so wird es in seiner reinen Thätigkeit, nehmlich in seiner leichten Polarifierbarkeit auftreten und daher auch die feinste Polarität der Natur empfinden, nehmlich das Licht im Auge.

In physiologischer Hinsicht zerfallen also die Sinnorgane ebenfalls in zwey allgemeine und drey besondere, wobey sich zugleich herauswirft, daß dieses die vegetativen, jenes die animalen sind.

A. Gefühl.

Die Grundlage aller Sinne ist ohne Zweifel das Gefühl, wie das Nervensystem überhaupt die Grundlage aller Empfindung ist: denn dem Gefühle sind alle Nerven des Leibes dienstbar.

a. Wir fühlen jeden Druck auf die Haut, sobald er so stark ist, daß die Nervenwärtchen dadurch ihre Gestalt ändern. Es ist mithin augenscheinlich die Festigkeit, welche wir durch das Gefühl wahrnehmen; denn die Einwirkung des Festen beruht eben darinn, daß es in einem anderen Körper die Gestalt zu ändern strebt, indem es ihn aus der Stelle zu treiben sucht. Beym ersten Blick scheint es, als wäre hier keine geistige Thätigkeit mit im Spiel, und es handelte sich bloß um die mechanische Wechselwirkung, wie bey dem Stöße elastischer Körper. Das ist aber keineswegs der Fall; denn auch bey diesem Stöße wird sowohl die Electricität als die Cohäsion der Atome in Thätigkeit versetzt. Bekanntlich kann man nicht zwey Körper an einander schlagen oder auch nur an einander legen, ohne daß sie in electrische Spannung kommen. Das Reiben vollends ist eine Wiederholung der Berührung von Tausend und Tausend Spitzen. Jede Berührung der Nervenenden und besonders Reibung derselben muß daher nicht bloß ihre Gestalt ändern, sondern auch ihre Indifferenz.

Auch wäre gar nicht abzusehen, wie eine bloß mechanische Formänderung der Nervenwärtchen sich im Nerven fortpflanzen sollte. Wir können einen jeden weichen Körper an einem Ende so sanft, ja selbst einen harten Draht mit einer Zange so zusammendrücken, daß am andern Ende nicht die geringste Bewegung entsteht. Warum soll dieses nicht bey den weichen Nerven um

so mehr der Fall seyn? Wenn am unberührten Ende des Drahtes eine Aenderung wahrgenommen wird, so ist es offenbar nur durch das Electrometer oder die Magnetnadel. Also nur polare Einwirkung pflanzt sich immer fort, keineswegs aber die mechanische.

Fühlen ist daher ein Polarisieren der Hautnerven durch Berühren und Fortpflanzung desselben bis zum Hirn, wo ohne Zweifel der umgekehrte Pol erregt wird.

In der Haut ist aber das Gefühl nicht in die Willkür des Thiers gegeben; sie muß die Einwirkungen nehmen, wie sie kommen, und ist daher das passive Fühlorgan.

b. Sobald sie sich mit Muskeln und Knochen verbindet, kann sie den Körpern ausweichen oder sie aufsuchen, und wird dadurch zum *activen* Fühlorgan, also in den Fingern und Zehen.

Hier steigt nun der Gefühlsinn auf eine höhere Stufe, indem er noch eine Qualität der Materie mehr wahrnimmt als an der Haut, nemlich nicht bloß den Widerstand, sondern auch die Gestalt derselben. Der *active* Gefühlsinn ist daher zugleich *Formensinn*.

Um aber Formen wahrzunehmen, muß das Organ selbst Formen in sich haben d. h. dieselben hervorbringen können. Nun ist die allgemeinste Form der Materie die Kugel. Die Finger sind so eingerichtet, daß sie mit der Hand vollkommen eine halbe Kugel beschreiben und beide Hände zusammen eine ganze: daher können sie auch Kugeln umfassen und durchs bloße Befühlen einen Begriff davon bekommen.

Die Körper sind aber nicht bloß rund, sondern auch eckig oder linear. Der Uebergang des Sphärischen zum Linearen ist in der Ellipse oder im langgezogenen Kreise dargestellt, und das ist auch die Gestalt der Hand, welche durch die Ungleichheit ihrer Finger den Scheitel der Ellipse darstellt, durch den Daumen, welcher an den Fingerspitzen herum laufen kann, den Radius. Durch diese Einrichtung bilden beide Hände zusammen eine vollkommene Ellipse, und sind dadurch im Stande, alle möglichen geometrischen Figuren durch ihre Bewegungen zu beschreiben und daher auch wahrzunehmen.

Das Gefühl der Figuren aber nennt man Tasten, und so ist also der höhere Gefühlssinn ein Tastsinn und die Bedeutung des Tastsinns nicht mehr bloß Widerstands-, sondern Formensinn.

c. Was einer Empfindung angemessen ist, also dem Empfindungsorgan gleichartig, das stimmt nothwendig mit der Thätigkeit des Organs überein, und ist daher angenehm. Runde Formen stimmen mit den Formen, welche die Finger umschreiben, überein und lassen sich daher angenehm anfühlen.

Eckige Formen dagegen drücken nur einen Theil der Nervenwärtchen, während die anderen unberührt bleiben, sind mithin dem Organe nicht gleichartig oder nicht angemessen, und daher unangenehm anzufühlen.

Da nun die unorganischen Körper in der Regel eckig sind, die organischen dagegen rund, so ergibt es sich von selbst, daß die letzteren angenehmere Gegenstände fürs Gefühl sind als die ersteren.

B. Geschmack.

a. Wir schmecken nur flüssige oder auflösbliche Körper, und zwar nur solche, welche einen entschieden chemischen Character haben, wie die Salze. Diese eigenthümliche Empfindung haben wir nur in dem Momente, wo die Körper in den flüssigen Zustand übergehen, was das Organ selbst durch seinen Speichel vermittelt. Staub von Erden, Kohlen, Schwefel, Metallen schmecken wir nicht; selbst die Salze nehmen wir nicht wahr, wenn die Zunge trocken ist.

Das Schmecken ist nicht ein bloßer Auflösungs-Proceß, weil die Zunge Wasser und andere indifferente Stoffe, besonders Schleim, nicht wahrnimmt, nehmlich als Geschmacks-Gegenstände. Aus diesen Erfahrungen ergibt es sich hinlänglich, daß das Schmecken nur wirklich chemisch differente Körper zum Gegenstand hat, und mithin selbst ein chemischer Proceß ist. Das ergibt sich auch aus seiner Bedeutung. Das Verdauen ist ein chemischer Proceß mit materialen Zersetzungen. Was aber im Magen vorgeht, das wiederholt sich in der Zunge auf geistige Weise, weil sie der nervöse Magen ist, in welchem der Verdauungs-Proceß zum Bewußtseyn kommt. Schmecken ist Empfindung des Verdauens.

Dabei werden die Stoffe nicht zerlegt, sondern nur aufgelöst,

damit sie ihren chemischen Character herauskehren können; sie kommen daher mit der Zunge nur in Spannung, und diese Spannung ist es, welche durch die Nerven ins Hirn geleitet wird. Organ also und Gegenstand, nemlich Zunge mit Speichel und Salze verhalten sich harmonisch zu einander, wie beym Gefühlsinn.

b. Obschon alle Salze Gegenstand des Geschmacks sind, so muß doch dasjenige, welches die Natur in größter Masse und zwar unmittelbar aus dem Wasser hervorgebracht hat, dem Geschmacksinn unmittelbar gegenüber stehen und daher die allgemeine Geschmacks-Materie seyn, nemlich das Meersalz. Es ist daher dem Geschmacksinn eben so congruent, wie die runden Formen dem Gefühlsinn, und ist deshalb auch das allgemeine Mittel geworden, die Speisen wohlschmeckend zu machen.

Wie das Meer aus Wasser und Kochsalz besteht, so auch der Geschmacksinn aus Speichel und Zunge, so daß das feste crystallisierte Salz den Zungenwärtchen, das Meerwasser dagegen dem Speichel entspricht. Der Geschmacks-Apparat zusammen, kann man sagen, ist das organisch gewordene und crystallisierte Meerwasser, wie die Gefühl- und Tastorgane die zusammengesetzte und crystallisierte Erde sind.

Das Kochsalz ist kein einfacher Körper, sondern besteht wie ziemlich alle Salze aus einer Säure und einer Grundlage, hier einer Lauge, nemlich der Sode; so die erdigen Salze, wie der Alaun, aus Säure und Erde; die Metallsalze, wie die Vitriole, aus Säuren und Metallen. Daraus ergibt es sich, daß die Geschmacks-Gegenstände in 3 Classen zerfallen, in saure, laugenhafte, und eigentlich salzige oder neutrale. Diese Dreyheit wiederholt sich auch im Organ, auf welchem sich dreyerley Wärtchen finden, an den Rändern und an der Spitze die fadenförmigen, an der Wurzel die becherförmigen, und auf der ganzen Oberfläche die kegelförmigen; eben so hat die Zunge drey Nerven, wovon der Schlundzungen-Nerve zur Wurzel, der Zungenast des fünften Paares zu den Rändern und der Spitze geht, der Zungenfleisch-Nerve zwar in den Muskeln endigt aber doch mit den anderen sich verbindet. Nun lehrt die Beobachtung, daß wir das Saure augenblicklich schmecken, sobald es nur die Zungenspitze berührt; das Scharfe aber und Bittere erst, nachdem es hinuntergeschluckt

ist; d
Räße
den d
Wärz
genha
rassen
D
der or
sen; d
Zucker
tig, in
in ma
u. f. n
Pflanz
zugleich
zugsm
In
gewöhn
lenden
kann d
gemein
sonder
Der eig
ken lieg
die Zun
des Th
widerstr
den, we
congruen
niß gen
Ber
Gegenfa
erregt w
solche, so
sche, die
Dab
Gefühls
Dfen

ist; das Salzige aber oder, wie es im gemeinen Leben heißt, das Râße auf der ganzen Oberfläche. Die Zunge zerfällt mithin nach den drey Polen des Salzes in drey Gegenden und dreyerley Wârzhchen, wovon die vorderen dem sauren, die hinteren dem laugenhaften Pol entsprechen, die mittleren aber dem neutralen oder râßen Zustand.

Die Salze sind unorganische Materien, welche sich jedoch in der organischen Welt wiederholen und zwar nach ihren drey Classen; die Säuren im Pflanzenreich als Essig-, Apfel-, Citronen-, Zuckerfäure u. s. w.; die Laugen als scharfe Stoffe, wie im Rettig, im Meerrettig, in den Zwiebeln u. dgl., und als bittere, wie in manchem Salat, endlich als gewürzhafte in Pfeffer, Nägelein u. s. w.; das Neutralsalz als Zucker, Wein u. s. w. Diese Pflanzensalze stehen den unorganischen noch ganz nah und bilden zugleich den Uebergang zu den thierischen Processen, daher sie vorzugsweise angenehm schmecken.

Im Thierreich treten die Salze nicht mehr rein auf, sondern gewöhnlich gemischt und gemengt mit indifferenten und einhüllenden Stoffen; daher sie gewöhnlich ekelhaft schmecken. Man kann daher sagen, das Mineralreich liefere das Mittel zum allgemeinen Wohlgeschmack, das Pflanzenreich die Mittel zu den besondern, das Thierreich aber zu den ekelhaften Geschmäcken. Der eigentliche Grund, warum thierische Stoffe ekelhaft schmecken liegt ohne Zweifel darinn, daß sie, wenn sie anfangen auf die Zunge zu wirken, im Fäulniß- also im Zerstörungs-Process des Thiers begriffen sind, welches schon an sich der Empfindung widerstrebt; und daß dabey meist flüchtige Salze entwickelt werden, welche dem Organ, das durch Flüssigkeit wirkt, nicht mehr congruent sind. Rober Teig ist ebenfalls zur thierischen Fäulniß geneigt und daher ekelhaft.

Beym Schmecken wird demnach in der Zunge ein chemischer Gegensatz hervorgerufen, der in den Nerven bis zum Hirn fortgeret wird. Im Schmecken nehmen wir keine Materie wahr als solche, sondern nur eine Qualität derselben und zwar eine chemische, die saure, laugenhafte oder râße.

Dadurch unterscheidet sich der Geschmackssinn hinlänglich vom Gefühlssinn, welcher unmittelbar die Materie wahrnimmt oder

vielmehr diejenige Qualität derselben, wodurch sie allgemeine Materie ist und bleibt, nemlich die Cohäsion; im Schmecken dagegen nehmen wir nur eine Eigenschaft wahr, wodurch die allgemeine Materie zu einer besonderen wird. Wir schmecken daher nicht unmittelbar durch die Nervenwärtchen, sondern nur durch das Mittel der Flüssigkeit oder des Speichels hindurch.

Vor Zeiten hat man auch den Geschmackssinn nur als einen feineren Gefühlsinn betrachtet und die Einwirkung der Geschmacks-Gegenstände mechanisch erklärt. Da nemlich die Salze auch in ihren kleinsten Theilen verschiedene Gestalten haben, so glaubte man, der Würfel des Kochsalzes bringe einen anderen Geschmack hervor, als das Octaeder des Alauns u. s. w. Allein dann müßte man auch die Crystalle der Erden, Metalle u. s. w. schmecken, was keineswegs der Fall ist.

c. Außer der Annehmlichkeit des Schmeckens hat dieser Sinn noch einen besonderen Nutzen, nemlich die Speisen zu prüfen, ob sie dem Magen tauglich sind oder nicht. Da das Schmecken nur ein höherer Verdauungs-Proceß ist, so kann dieser auch nur diejenigen Speisen brauchen, welche der Zunge congruent d. h. wohl-schmeckend sind. Woran daher die Zunge gar keinen Geschmack wahrnimmt, wie an Erden, Kohlen, oder wo sie einen ihr widersprechenden empfindet, wie an faulen Stoffen, das stößt sie zurück; Geschmackloses aber Auflösbares, wie Schleim, Gallert, Eyweiß läßt sie durch.

Um die Speisen gehörig zu schmecken und zu prüfen, werden sie von der Spitze und den Rändern der Zunge unter die Zähne gedrückt, wodurch sie ihre sauren Eigenschaften erfährt; nach dem Kauen kommen sie auf den Rücken der Zunge zur Prüfung der neutralen oder räßen Eigenschaften; endlich drückt sie den Bissen an den Gaumen und rollt ihn über die Zungenwurzel in den Schlund, um sich auch noch der scharfen oder bitteren Eigenschaften zu versichern; denn auch aus dem Schlunde können die Speisen noch ausgeworfen werden.

C. Geruch.

a. Wir riechen nur gasförmige Körper, mithin solche, welche sich in der Luft auflösen lassen, wie wir nur diejenigen schmecken, welche im Wasser auflöslich sind. Wie wir aber hier die

Stof
legen
geisti
nicht
falls
davor
der L
nachg
demn
stand
Mögl
stand
ander
Riech
selbst
als da
durch
der Lu
lichen
auch
der W
herum
ruch h
Herrn
schnup
ander
dessen
ger Ge
kenden
Seiten
Stoffe se
len, so
nicht n
W
lich ver
den Ge

Stoffe durch den Speichel nicht wirklich in ihre Bestandtheile zerlegen, sondern sie nur zur chemischen Spannung bringen, um die geistigen Eigenschaften derselben zu erfahren; so zerlegen wir auch nicht die Luft- oder Riechstoffe in der Nase. Wir wollen ebenfalls nur ihren geistigen Character wahrnehmen und das Hien davon in Kenntniß setzen. Nun ist aber der materielle Proceß der Luft das Verbrennen oder Drydieren, welches in der Lunge nachgeahmt wird. In der Nase als der geistigen Lunge kann demnach nur die geistige Qualität des Drydierens der Gegenstand des Riechens seyn. Diese Qualität aber besteht nur in der Möglichkeit, oxydiert oder desoxydiert zu werden, und dieser Zustand äußert sich als Electricität. Riechen wäre demnach nichts anderes als Electrifieren auf organische Weise.

Betrachten wir auch die Gegenstände und die Vorgänge bey dem Riechen, so stoßen wir überall auf diese Eigenschaft. Die Luft selbst riechen wir nicht in ihrem gewöhnlichen Zustande, so wenig als das Wasser bey dem Schmecken, wenn gleich jene mit Gewalt durch die Nase strömt. So wie aber nur ein Gewitter sich in der Luft zu entladen beginnt, so empfinden wir einen eigenthümlichen Geruch. Dasselbe geschieht, sobald eine Electrifier-Maschine auch entfernt von uns umgedreht wird, geschieht bey dem Reiben der Metalle u. s. w. Wären es die Stoffe, welche in der Luft herum schwimmen und durch Berührung der Riechhaut den Geruch hervorbringen sollen; so müßte der Hund, welcher seinen Herrn Stunden weit verfolgt und auffindet, in der Luft herum schnuppern und die Nase nicht an die Erde halten, wo er nichts anderes als die electriche Spannung wahrnehmen kann, welche in dessen Fußstapfen zurückgeblieben ist und die der Hund aus langer Gewohnheit zu unterscheiden weiß. Bringt man einen stinkenden Köder in eine Kutsche, so schwimmen die Fische von allen Seiten herbey, selbst den Fluß herunter, wohin doch keine Riechstoffe schwimmen können. Kaum läßt ein Pferd seinen Mist fallen, so kommen die Moskätzer herbeugeslogen, obschon der Wind nicht nach allen Gegenden weht.

Betrachten wir nun die Riechstoffe selbst, so sind sie sämtlich verbrennlicher Art, obschon auch die flüchtigen Säuren durch den Geruch wahrgenommen werden, was aber mehr Folge der

chemischen Einwirkung ist. Weingeist, Kampher, Bisam, Zibeth, Blumenduft, alle diese Dinge lassen sich auf ätherische Oele zurückführen, und man darf wohl sagen, daß sie für den Geruch dasjenige sind, was das Kochsalz für den Geschmack. Diese sind aber alle negativ electricisch und daher muß man die negative Electricität als diejenige betrachten, welche die angenehmen Gerüche liefert.

Damit stimmt auch das Riechorgan vollkommen überein. Es ist durch seine vielen gewundenen Blätter in eine große electricische Batterie ausgedehnt von einer Menge Leydener Flaschen; ihre Oberflächen sind mit der schleimigen also mehr indifferenten Riechhaut überzogen, wodurch die electricische Einwirkung aufgenommen und fortgeleitet werden kann. Die Nase steht eigentlich über der Lunge, in welcher der positive Drydations-Proceß vor sich geht, wodurch der negative in der animalen Lunge hervorgerufen wird. So nöthigt uns alles, den Riechsinn als einen electricischen Proceß zu betrachten, dessen Grundlage in Hinsicht auf den Gegenstand die negative Electricität ist, welche mit dem grauen arteriösen Riechnerven in Spannung tritt.

b. Will man die Gerüche classificieren wie die Geschmäcke, so muß man die Classification auf die ätherischen Oele gründen, welche sich jedoch nicht so scharf in Gruppen theilen lassen, wie die Salze; daher man auch über die Verschiedenheit der Gerüche noch viel mehr im Dunkeln tappt als über die Geschmäcke.

Ohne Zweifel theilen sie sich in negative und positive, jene von den verbrennlichen Stoffen, diese von den verbrannten oder den flüchtigen Säuren.

Ein Hauptcharacter der Riechstoffe aber ist ihre Flüchtigkeit, und es werden daher Gerüche, die bloß durch Reiben von festen Stoffen erregt werden, zu den unangenehmen gehören. Dasselbe wird man von Stoffen sagen müssen, welche durch den chemischen Proceß entwickelt werden und chemisch auf die Riechhaut wirken, wohin besonders die Producte der Fäulniß gehören, die wir daher stinkend nennen.

Endlich sind die Gegenstände des Geschmacks unorganische, die des Geruchs aber organische und zwar aus dem Pflanzenreich; die Pflanzen selbst aber sind über und über mit electricischen

Proc
Org
chen
stoffe
wohl
Ehen
wird
der
versch
beifen
tigkei
sagen
übertr
ben il
die G
bung
den L
stoff
ven an
Pflanz
Markf
der or
hängen
die en
stickst
haste
Sauer
wenn i
muß d
lich di
daber
außer
Lunge
Ne
Riechn

Processen beschäftigt, und dieses vorzüglich in ihren electricischen Organen, deren sie im Uebermaaß haben, nemlich in den Flächen des Laubs und der Blumen, woraus fast sämtliche Riechstoffe oder ätherische Oele kommen. Das Mineralreich ist daher wohlschmeckend, das Pflanzenreich wohlriechend. Was aus dem Chemismus in die Nase kommt, heißt und erregt Niesen d. h. wird ausgeworfen; was aus dem Thierreich kommt, ist Product der Fäulniß, stinkt, und die Nase wendet sich ab oder wird verschlossen.

Die stinkenden Stoffe bringen die umgekehrte Wirkung der beißenden hervor. Während diese das Organ zu größerer Thätigkeit erregen, wird es von jenen erschlaft, betäubt und so zu sagen getödtet; es entstehen Ohnmachten. Die chemischen Stoffe übertreiben also den Gegensatz in den Nerven, die stinkenden heben ihn auf, ohne Zweifel, weil jene zu electricisch sind, diese aber die Electricität vertilgen.

c. Die Ohnmachten können nichts anderes seyn als Aufhebung der Polaritäten im Hirn, wodurch seine Einwirkung auf den Leib vernichtet wird. Durch die stinkenden meist aus Stickstoff bestehenden Substanzen wird die Arteriosität der Nerven aufgehoben oder unthätig gemacht, gelähmt; diese Lähmung pflanzt sich auf die ganze Rinde des Hirns fort, wodurch sie der Marksubstanz gleichartig wird. Gleichartigkeit aber ist der Tod der organischen Theile. Dieses ist die Wirkung auf zusammenhängende Theile; es tritt aber auch eine und zwar dieselbe auf die entsprechenden ein, nemlich auf die Lunge. Stinkende, also stickstoffreiche Materien unterdrücken den Athemproceß, wie ekelhafte den Verdauungs-Proceß. Die chemische Verbindung des Sauerstoffs in den Lungen mit dem Blute geht nur vor sich, wenn die Lungennerven einwirken. Betäubung der Nerven muß daher sogleich durch Sympathie auf ihre Vorbilder, nemlich die Lungennerven, wirken und den Athemproceß aufheben; daher der Abscheu vor Gestänken und die Eigenschaft der Nase, außer dem Riechen für sich auch noch Prüfungsorgan für die Lunge zu seyn, wie es die Zunge für den Magen ist.

Ätherische Stoffe stehen im angemessenen Gegensatz mit den Nerven und der grauen Substanz, erhöhen also ihre Thätig-

keit und mithin ihren Gegensatz mit der Marksubstanz, wodurch die Polaritäten im Hirn ihr Wechselspiel vermehren. Daher erregen Wohlgerüche die Phantasie und wecken aus Ohnmacht.

So steht die Pflanzenwelt mit ihrem reichen Blumenpiel in Harmonie mit den Gerüchen, mit der Phantasie und mit der Dichtkunst, welche aus ihr die zahl- und sinnreichsten Symbole empfängt und dieselben auf denjenigen Theil des geistigen Lebens anwendet, welcher mit dem höchsten Pflanzenleben in Harmonie steht, nehmlich auf die Spiele der Jugend und der Liebe.

Wenn es nöthig wäre, könnte man noch die Sympathie des Geruchs mit denjenigen Handlungen zusammensetzen, durch welche die Thiere ihre innigste Vereinigung vollziehen. Die Bestäubung der Pflanzen ist ein electrischer Act, eine höhere Wiederholung des Athemprocesses des Laubs und der Blüthe. Im Riechen wird der Athemproceß empfunden und zum Bewußtseyn gebracht.

D. Gehör.

a. Beym Hören empfinden wir die Luftbeugungen, welche sich in unserem Ohre wiederholen und ins Hirn fortpflanzen.

Diese Luftbeugungen werden größtentheils durch Beugungen elastischer fester Körper hervorgebracht, indessen auch durch das Zusammenschlagen der Luftschichten selbst, wenn plötzlich in ihnen ein luftleerer Raum entstanden ist, wie durch den Blitz.

Es ist eine in der Physik und jedem Musiker bekannte Sache, daß eine gespannte Saite, wenn sie gestrichen wird, nicht überall schwingt, sondern an gewissen Stellen Ruhepunkte bekommt, die alle gleichweit von einander liegen und Schwingungsknoten heißen. Denkt man sich eine Menge solcher Saiten in einer Ebene an einander geklebt, so bilden sie eine Tafel, wofür man sich also eine von Glas oder Metall denken kann. Streicht man diese Tafel an einer ähnlichen Stelle, wie eine Saite; so kommt die ganze Tafel in Schwingung und die Ruhepunkte bilden nun zusammenhängende Linien quer über die Tafel. Streut man Sand darauf, so wird er von den schwingenden Flächen in die Höhe geworfen, während er auf den ruhenden Linien liegen bleibt, wodurch regelmäßige Figuren entstehen, die man Klangfiguren nennt. Jedem Ton entspricht eine bestimmte Klangfigur.

Wie der Sand auf den Saiten oder Tafeln in die Höhe springt, so thun es natürlicher Weise auch die Atome der Luft. Da aber unendlich viele Luftschichten oder Lufttafeln auf und an einander liegen, so theilt jede der anderen ihre Klangfigur mit, welche sich also in der Luft wiederholen und sich ausbreiten, so weit als die Kraft des ersten Stoßes reicht, auf dieselbe Weise, wie die Wasserkreise von einem geworfenen Stein sich wiederholen und ausbreiten.

Die Klangfiguren bringen dieselben Töne oder ihre Octaven in anderen Instrumenten hervor, sie mögen dieselbe Größe haben oder nicht, wenn nur ein commensurables oder gleichstellbares Verhältniß zwischen ihnen statt findet. Die Klangfiguren können daher groß oder klein seyn, sie bringen dennoch denselben Ton hervor, und zwar geht dieses da, wo es möglich ist wie bey der Luft, ins Unendliche.

Es wirken demnach nicht unbestimmte Behungen der Luft auf unser Ohr sondern bestimmte Figuren, und wie daher der Gesüßsinn auf seiner höheren Stufe die Formen wahrnimmt, so auch das Ohr; es ist also in dieser Hinsicht nur der höchste Gesüßsinn. Aber die Hand empfindet nur die fertige crystallisierte und bleibende Form, das Ohr dagegen die werdende und verschwindende, also den Erzeugungsaact derselben, den formenden Geist. Hören ist mithin ein Fühlen der gestaltenden Thätigkeit, ein geistiges Fühlen. Die gestaltende Thätigkeit aber ist eine Bewegung mit bestimmter Richtung. Wir empfinden mithin durch das Hören die Bewegung, in so fern sie Figuren beschreibt, die Geometrie in ihrem Handeln. Das Gehör ist ein geometrischer Sinn und es wird uns darinn die gesammte Geometrie auf geistige Weise zum Gegenstand, wie durch das Fühlen auf materielle Weise.

Die Thätigkeit aber in der Natur, welche nur nach Linien wirkt und daher Linien erzeugt, heißt die magnetische. Wir müssen daher behaupten, daß Hören nicht anderes sey als die Wiederholung der magnetischen Thätigkeit im Nervensystem; und so sind 4 Sinne als die thierischen Repräsentanten von 4 physischen Hauptthätigkeiten erkannt, nemlich des Widerstands der Materie, des Chemismus, der Electricität und des Magnetismus.

b. Darauf weist auch der Gegenstand der Töne und das Organ hin.

Die Dinge, welche am vollkommensten tönen, sind die Metalle, also die magnetischen Körper der Natur.

Derselbe Act, welcher das Eisen zum Tönen bringt, macht es auch magnetisch, nehmlich das Schlagen. Schlagen aber ist eine Anforderung an den Körper, seine Atome zu trennen und seine Figur zu ändern. Je größer nun das entgegengesetzte Bestreben des Körpers ist, die veränderte Figur wieder herzustellen d. h. je elastischer er ist, desto schneller durchläuft er den Kreis seiner Bewegung, schlägt um so stärker und schneller auf die Luft und bringt mithin um so stärkere Töne hervor. Daher können nur elastische Körper tönen, weil die weichen ihre Gestalt nicht wieder herstellen, und es ihren Theilen gleichgültig ist, in welcher Richtung sie liegen. Tönen ist daher das Bestreben, die gestörten Atome wieder in die bestimmte Richtung zu bringen, nehmlich nach den Gesetzen des Magnetismus zu wirken, welcher aber verschwindet, sobald der Zweck erreicht ist, wie die Electricität verschwindet, wann sich der Regen bildet, und der chemische Proceß, wann der Niederschlag fällt.

Beym Geschmack haben die chemischen Eigenschaften, beim Geruch die electricischen die Gründe zur Classification an die Hand gegeben; beim Gehör geben es die elastischen.

Es gibt aber zweyerley elastische Körper, die festen und gasförmigen, welche zusammenwirken müssen, wenn ein vollkommener Ton entstehen soll. Die Saiten- oder harten Instrumente bilden eine Hälfte der Töne, die Luft-Instrumente die andere. Es muß daher der vollkommenste Ton hervorkommen, da wo ihre vollkommenste Verbindung erreicht ist, und das ist in der thierischen Stimme. Die Luströhre ist ein Blas-Instrument mit Stimmbändern, welche als Saiten-Instrumente betrachtet werden müssen. Es ist die Luft, welche hier die Saiten streicht; die vollkommenste Aeolsharfe.

Streich- oder Schlag-Instrumente, wie Geige, Trommel und Glocke, lassen immer das Unangenehme des Strichs oder Schlags nebenbey mithin ungleichförmig hören; bey Blas-Instrumenten ist es aber die Luft, welche die Stelle des Fidelbogens oder des

Schlägels vertritt, die daher gleichförmig wirkt mit Ausschluß alles fremden und partiellen Stoßes. Daher sind die Blas-Instrumente angenehmer als die Streich- oder Schlag-Instrumente, abgesehen von der Masse, wodurch die Töne abgeändert werden.

Da jede Materie eine andere Elasticität hat und mithin eine andere Schnelligkeit in der Wiederherstellung, auch ein anderes Gefüge, mithin eine andere Lage der Schwingungsknoten gegen die Richtung der Fasern oder Blätter der Crystalle; so muß auch der Ton eine Verschiedenheit zeigen. Dieses ist die Qualität der Töne, während die Höhe oder Tiefe derselben an einem und demselben Instrumente ihre Quantität ist. Die regelmäßige Folge der Quantitäten oder der Schwingungen gibt die Melodie; die Verbindung der Quantität mit der Qualität die Harmonie.

c. Das Organ des Gehörs ist auch nichts anderes als eine Reihe elastischer Instrumente, man kann sagen, sowohl von Schlag- oder Streich-Instrumenten als von Luft- oder Blas-Instrumenten.

Die Ohrmuschel und das Paukenfell fangen die Schallstrahlen auf und bringen die Luft, so wie die Gehörknöchel in der Pauke in zitternde Bewegung, wie ein Clavier. An diese ist das innere Gehörorgan angeschlossen, welches aus 3 Röhren, und aus einer hohlen Schnecke besteht, wie ein Orgelwerk.

Man erklärt daher Hören oder erzählt vielmehr seinen Vorgang auf folgende Weise:

Die Muschel fängt die Schallstrahlen auf, leitet sie auf das Paukenfell, welches dadurch in Zittern geräth und diese Bewegung den Knöcheln wie der eingeschlossenen Luft mittheilt. Die Knöchel mildern oder verstärken je nach Umständen diese Bewegung mit Hilfe ihrer Muskel, und leiten sie durch den Steigbügel an die Haut des ovalen Lochs. Dadurch geräth das Wasser in den Säckchen des Vorhofs gleichfalls in Zittern, welches sich auf die fast flüssigen Nerven der 3 zirkelförmigen Canäle fortpflanzt, anderseits auf den Nerven in der Vorhofstreppe der Schnecke. Die in der Paukenhöhle erschütterte Luft mildert ihre Bewegung durch ihren Austritt in den Mund durch die Trompete; sie theilt ihre übrige Bewegung dem Fell des runden Lochs

mit und dieses dem Nerven in der Paukentreppe der Schnecke. Was nun weiter vorgeht, läßt man dahingestellt seyn.

Es sind aber nicht bloß Schallstrahlen, welche außs Paukenfell fallen, sondern wirkliche Klangfiguren, die sich darauf abbilden wie auf einer gestrichenen Glastafel. Die Luft wird von jedem Ton mit unendlich vielen Klangfiguren erfüllt, großen und kleinen; daher jedes Ohr, es mag nah oder fern seyn, ein größeres oder kleineres Paukenfell haben, denselben Ton wahrnimmt, was nicht möglich wäre, wenn alle Figuren gleich groß wären: denn dann würde manche Figur nur zur Hälfte außs Trommelfell fallen, was bey einem unbestimmten Geräusche der Fall zu seyn scheint. Könnten wir die Klangfiguren der Luft sichtbar machen, wie z. B. die an einem Ofen aufsteigenden Dünste; so würden wir eine Unendlichkeit von großen und kleinen Figuren und von den manchfaltigen Formen, die sich gleichwohl nicht stören, wahrnehmen, ein Schauspiel, welches gewiß eben so schön und manchfaltig wäre, wie das Farbenspiel des Regenbogens und der untergehenden Sonne oder das Blitzen des Nordlichts.

Die Klangfiguren des Trommelfells nun setzen sich in die Luft der Paukenhöhle und die Knöchel fort. Jene wird also eben so wie die Atmosphäre mit Klangfiguren erfüllt; diese aber erhalten eine bestimmte wie eine Saite oder ein Spiraldraht zur weiteren Förderung. Wir müssen also annehmen, daß durch die Gehörknöchel nur eine einzige Figur in das Wasser der Vorhörsäcken gebracht und hier empfunden wird. In diesem Wasser selbst entstehen nothwendig wieder eine Menge Figuren, welche auf die verschiedenen Nerven aber gleichförmig wirken müssen, so daß also im Ohr der Eindruck von einer Menge Figuren doch nur einerley Empfindung hervorbringt. Warum drey Röhren, gleichsam drey Waldhörner oder vielmehr Posaunen hier nöthig sind, läßt sich zur Zeit noch nicht aus einander sehen; wahrscheinlich bedingen sie den Grundton, die Terz und die Quint. Da wenigstens diese drey Töne objectiv in einem Accord vorhanden sind, so muß ihnen nach allem, was wir bisher in der Lehre von der Bedeutung der Theile gefunden haben, subjectiv eine innere Einrichtung entsprechen.

Man könnte vielleicht noch weiter gehen und sagen: so wie

die Terz und die Quint sich näher liegen, so wären der obere und hintere halbzirkelförmige Canal an einem Ende verfloßen. Doch das sind vor der Hand Vermuthungen, die zu nichts führen.

Es ist eine in der vergleichenden Anatomie ausgemachte Sache, daß die zirkelförmigen Canäle, nehmlich ihre häutigen Röhren mit den Säckchen, welche das Wasser und die Nerven enthalten, der wesentlichste Theil des Gehörs sind. Abgesehen von den rückenmarklosen Thieren, zeigen die Fische vom Gehörorgan nichts als diese Röhren und zwar gleich in der Dreyzahl und sehr groß entwickelt, ohne Knochenhülle und ohne Spur einer Schnecke. Selbst die Paukenhöhle und ihre Knöchel fehlen, wenigstens als Organe, welche den Schall zu den Röhren leiten.

Bei den Amphibien ist es nicht viel besser; doch sind die Hautröhren von Knochenmasse umgeben und liegen hinter einer ordentlichen Paukenhöhle mit Knöcheln. Es ist kaum der Mühe werth, hier von der Spur der Schnecke zu reden.

Erst bey den Vögeln ist sie vollkommen ausgebildet, hat jedoch weniger Windungen als bey den Säugthieren.

Dieser Entwicklungsgang des Ohrs gibt uns auch ferner Winke für die Berrichtung der Theile. Die Fische sind bekanntlich stumm und vernehmen daher nur fremde Töne, welche bey ihnen von geringem Umfang seyn müssen und nur wenige Vorstellungen erregen können: denn ein Thier, das sich nicht durch Töne mit seines Gleichen unterhalten kann, kann unmöglich vielerley Vorstellungen durch fremde Töne erhalten, die überdieß in seinem Elemente wohl selten etwas anderes als ein Geräusch sind, welches das Plätschern oder das Toben der Wellen hervorbringt.

Da auch bey den Amphibien die Stimmen sehr selten und höchst gleichförmig sind, so muß man schließen, daß die zirkelförmigen Canäle nichts anderes als den bloßen Schall oder Ton empfinden, und keinen Begriff von Melodie bekommen.

Anders verhält es sich sogleich mit dem Hervortreten der Schnecke in den Vögeln, die auch nicht bloß einförmige Töne, sondern ganze Melodien hervorzubringen im Stande sind. Die Schnecke also scheint das Organ zu seyn, welches die Quantität der Töne oder ihre Melodie abzumessen im Stande ist.

Nun scheidet sich aber die Schnecke in zwey Spiralgänge, wovon der eine sich in denselben Raum öffnet, in welchen die zirkelförmigen Canäle, nehmlich in den Vorhof; er muß daher von derselben Klangfigur, welche durch die Knöchelchen in den Säcken erregt wird, gleichfalls in Bewegung gesetzt werden. Da dieser Gang immer enger wird gegen den Wirbel der Schnecke und daher die Nervenfäden stufenweise kürzer, wie die Saiten an einer Harfe, so ist einiger Maassen zu begreifen, wie im Schneckenengang die Quantität der Töne oder die Melodie empfunden wird.

Der zweyte Schneckenengang ist der äußere und daher längere und öffnet sich nicht in den Vorhof, sondern gegen das runde Loch, dessen Haut ihm wieder als Paukenschell dient. Es kann mithin seine Klangfiguren nur von der Luft in der Paukenhöhle erhalten, und so entsteht also hier eine Empfindung von einer andern größeren, aber ohne Zweifel ähnlichen Klangfigur, welche gleichfalls ihrer Quantität also der Melodie nach abgemessen wird. Auf diese Weise können im Ohr zwey der Qualität nach verschiedene Melodien gleichsam in zwey verschiedenen Instrumenten, und das nennt man Harmonie. Die Schnecke ist daher allem Anscheine nach das Organ für die Harmonie, wofür der Bau, wofür die Entwicklung im Thierreich, wofür endlich das Hervortreten der musicalischen Töne bey den Vögeln und endlich bey dem Menschen spricht.

Hier können wir wieder auf die dreysache Zusammensetzung des Ohrs zurückkommen; es wiederholt die Gliedmaassen in den Knöcheln, die Därme in den Bogengängen, die Luftröhren in den Schneckenängen. Die ersteren sind die harten Instrumente, welche die Töne hervorbringen, die zweyten, welche sie aufnehmen und gleichsam verdauen, die letzteren, welche sie modulieren, zusammenstimmen und im Hirn erscheinen lassen. So wirkt wieder ein ganzer thierischer Leib, gleichsam ein kleines Thier im Kopfe, ein Singvogel mit Flügelschlag, Schnabel und Mund, mit Lungen und Luftröhren zusammen, um die Musik, welche die Welt vorspielt, im Thiere nachzuspielen.

d. Alle Töne, welche bestimmte Klangfiguren hervorbringen, müssen angenehm seyn, wofern sie nicht durch ihre Stärke die

Kräfte des Ohrs überschreyen. Mehrere Töne zugleich können nur angenehm seyn, wenn die Klangfiguren einander ähnlich sind; sonst klingen sie disharmonisch. Verdorbene Klangfiguren sind nur Geräusch. Die Töne werden daher auf dreyerley Art unangenehm: durch verdorbene Figuren, durch quantitatives und qualitatives Mißverhältniß, wodurch im Grunde auch nichts anderes als eine Störung der Figuren herauskommt, in den grellen Tönen durch Ungleichheit der äußeren Figuren und derer im Ohr, bey disharmonischen durch Ungleichheit der äußeren Figuren unter einander.

E. Gesicht.

a. Was Sehen ist, scheint jederman zu wissen, so daß eine Erklärung desselben Manchem überflüssig vorkommen wird. Es ist allerdings nichts anderes, als ein Empfinden des Lichts, und damit ist die Sache kurz abgethan.

Wer aber fragt, was das Licht ist, und welches der Proceß, durch den wir es empfinden, der setzt sowohl den Physiker wie den Physiologen in eine Verlegenheit, aus welcher er nur durch sorgfältige und vorsichtige Untersuchung einer Erscheinung nach der anderen sich heraus Helfen kann.

Wir haben zwar hier einen größeren Vortheil als bey den anderen Sinnorganen, indem wir nehmlich ganz genau wissen, welches der Gegenstand des Sehens ist, während wir bey Gehör, Geruch und Geschmack und selbst bey dem Gefühl lang herum suchen mußten, um denselben zu finden. Denn mit Luftschwingungen, Riechstoffen und Geschmacksstoffen, womit man bisher die Sache abgefertigt hat, ist es nicht gethan.

Wir wissen also, der Gegenstand des Sehens ist das Licht. Wir könnten nun bey irgend einer Hypothese der Physik stehen bleiben, wenn sie nur irgend zur Erklärung der physiologischen Erscheinung dienen kann, was jedoch keineswegs der Fall ist. Kann man sich demnach wundern, wenn die Physiologie bey einem solchen Zustande der Physik nicht vorwärts kommt!

b. Bis vor Kurzem gab es nur zwey Theorien über das Licht, die Emanations- und Vibrations-Theorie. Nach jener soll das Licht aus einer äußerst feinen und flüchtigen Materie bestehen, welche unaufhörlich aus der Sonne nach allen Weltgegen-

den ausströme, durch die feinsten Poren der Materie bringe und so auch die Netzhaut des Auges berühre, wodurch das Sehen, also durch Berührung, hervorgebracht werde.

Nach der zweyten entstehe das Licht durch Schwingungen der Aetheratome, wie bey den Saiten, welche durch das Auge bis auf die Netzhaut fortgepflanzt würden und daselbst das Sehen erregten, wie die Schallstrahlen das Hören im Ohre.

Ohne hier die weltbekannten Einwürfe zu wiederholen, welche gegen diese beiden mechanischen Theorien gemacht worden sind, wollen wir nur die Beziehungen derselben zur Physiologie der Sinne herausheben. Es hat sich schon hinlänglich kund gethan, daß jeder Sinn specifisch verschieden ist und keiner auf den andern zurückgeführt werden kann, selbst nicht auf den Gefühlssinn, obgleich er den andern zum Grunde liegt. Nach der Emanations-Theorie wäre der Proceß des Sehens nicht anders als bey dem Fühlen, nach der Vibrations-Theorie nicht anders als bey dem Hören: und so hätten wir also zwey oder drey Sinne, welche wesentlich nicht von einander verschieden wären, was dem ganzen Bau unsers Leibes und mithin der Physiologie widerspricht.

Allein beide Hypothesen widersprechen einander selbst, sonst wären nicht beide entstanden und neben einander geblieben; und endlich widerspricht jede sich selbst oder führt zu Unmöglichkeiten. Nach der ersten Theorie müßte die Sonne kleiner werden und endlich zu Grunde gehen; und die Planeten dagegen müßten größer werden, wenn sich auch gleich das Licht in den Weltraum zerstreuen soll: denn vieles wird ja doch nach der Hypothese von den gefärbten Körpern verschluckt. — Nach der zweyten wäre nicht abzusehen, warum es Tag und Nacht wird, und warum nicht alle Körper durchsichtig sind, da ja die Schwingungen überall und immerfort wirken müssen. Doch, wie gesagt, es ist unnöthig, sich hiebey aufzuhalten.

c. Ich habe daher eine andere Hypothese aufgestellt und das Licht als eine polare Spannung im Aether, erregt durch den Gegensatz der Sonne und der Planeten, betrachtet und gezeigt, daß mit dieser Annahme alle Erscheinungen und Wirkungen des Lichts übereinstimmen, auch die Physiologie. Das Licht ist demnach keine Materie und keine Bewegung derselben, sondern der zarteste

Gegensatz in der leichtesten Urmaterie, deren Gewicht, verglichen mit den irdischen Elementen, völlig Null ist. Gemäß der inneren Polarität des Lichtes hat es das Vermögen, die Körper zu zersetzen, und die Erfahrung lehrt, daß diese Zersetzung eine Entbindung des Sauerstoffs oder ein Desoxydations-Proceß sey. Salpetersäure und die organischen Säuren und selbst das Wasser entwickeln Sauerstoff im Licht, Metallkalle werden zersetzt. Dasselbe geschieht im organischen Leibe: der Hautschleim wird durch das Licht ebenfalls desoxydiert; der sauerstofflose Kohlenstoff bleibt als Färbestoff unter der Oberhaut liegen, an dieser aber bleibt der Sauerstoff und verwandelt den Schleim in ein hornartiges Dryd, welches durchsichtig ist, wie alle oxydierten Körper, nemlich die Erden, Salze, das Wasser und die Luft. Der Grund also, warum die Oberhaut in zwey einander entgegengesetzte Schichten, nemlich eine saure und basische, zerfallen ist, liegt im Licht.

Dasselbe finden wir im Auge und zwar in noch viel höherem Grade, indem sich hier ein kohlschwarzer Färbestoff absetzt, wie bey dem Neger, den durchsichtigen oxydierten Flüssigkeiten und getrockneten Stoffen gegenüber, wie Augenwasser, Glaskörper, Linse und Hornhaut.

Bei solchen entschiedenen Thatsachen brauchen wir nicht mehr zu fragen, wie das Licht im Auge wirke: es desoxydiert. Wir brauchen auch nicht zu fragen, wie es bis auf die Netzhaut dringe: es dringt nicht wie Keile durch Spalten oder schwingt fort an Saiten oder elastischen Körpern, die nicht vorhanden sind, sondern wie durch die Luft, das Wasser, Glas und die Crystalle u. s. w.: nemlich es dringt und schwingt nicht durch, sondern es processirt sich hindurch, indem es die Dryde zersetzt.

Sehen ist also ein Polarisieren des Auges durch das Licht und noch genauer ein Desoxydieren desselben.

Hier ist es nun augenscheinlich, daß die Empfindung ein negativer Zustand des Nerven-Endes ist oder wenigstens ein Bestreben der äußeren Einwirkung, dasselbe negativ zu machen; es ist augenscheinlich, daß die Wahrnehmung im Hirn der hervorgerufene positive Gegensatz ist; aber auch eben so augenscheinlich, daß dieser positive Hirnzustand nach und nach in den negativen

übergehen und daher der Gegensatz auslöschen muß, wenn die Sinnes-Einwirkung lange fortdauert.

Beym Sehen wird mithin die Netzhaut desoxydiert und dadurch zuletzt unfähig gemacht, das Licht weiter zu empfinden; sie wird, so zu sagen, undurchsichtig. Mit diesem Satze lassen sich alle Erscheinungen des Auges erklären.

d. Wenden wir uns nun vom Gegenstande des Sehens zum Organe selbst, so ist es wie die anderen Sinnorgane seinem Gegenstande ähnlich oder vielmehr gleich gebildet. Es ist eine Sonne im organischen Leibe und kann daher auch nur Sonnenhaftes aufnehmen. So ist das Ohr ein musicalischer Apparat, die Nase eine electriche Batterie, die Zunge mit dem Speichel ein chemisches Laboratorium, die Haut eine veste Erdrinde.

Im Auge ist alles durchsichtig oder zu Licht geworden: denn durchsichtige Körper sind nicht solche, welche durch Millionen von Löchern eine Lichtmaterie durchlassen: sie müßten sonst nichts als Löcher seyn. Sie sind vielmehr lichtartige Materien selbst dadurch, daß sie Dryde sind und sich durch das Licht in den desoxydierenden Zustand versetzen lassen. Durchsichtigkeit ist ein Mit-leuchten mit der Sonne und daher sind durchsichtige Körper lebendige Ebenbilder der Sonne selbst.

Nach bekannten physicalischen Gesezen werden die Lichtstrahlen in den durchsichtigen linsen- oder kugelförmigen Augenkörpern so gebrochen, daß sie sich kreuzen und ein verkleinertes aber umgekehrtes Bild auf die Netzhaut werfen von den Gegenständen, von welchen sie kommen. Der Kopf eines Menschen wird unten auf der Netzhaut, der Fuß desselben oben abgebildet, der rechte Arm links und der linke rechts. Man meynt nun, dieses Bildchen liege jezt ganz todt auf der Netzhaut und die Seele begucke es vom Hirn aus durch den Sehnerven, wie durch ein Fernrohr; allein dann wäre nicht abzusehen, warum sie sich so viel unnöthige Geschäfte macht und so viele Zwischenhändler wählt; sie könnte ja eben so gut, ja viel besser, die Gegenstände sogleich unmittelbar angucken: dann hätte sie auch nicht die Noth, die Bildchen zuerst verkehrt zu sehen und erst durch lange Gewohnheit, Beobachtung und Beurtheilung dahinter zu kommen, daß es eine Täuschung sey, und die Gegenstände wirklich aufrecht

stehen. Man meynt nehmlich, diese erschienen nur dadurch aufrecht, daß sie auf demselben Boden ständen, auf dem sich unsere Füße befinden, so daß der eigene Leib des Beguckenden gleichfalls verkehrt erscheint, wodurch also das rechte Verhältniß wieder hergestellt wird. Man erkennt hieraus, zu welchen Kunstsprüngen und Wurzelbäumen die Physiologie ihre Zuflucht nehmen muß, wenn sie einmal mit erborgten falschen Theorien ihr Heil versuchen und doch aufrecht auf den Beinen bleiben will, während es gewiß natürlicher ist, von Anbeginn darauf zu stehen, als erst durch einen Wurzelbaum darauf zu kommen.

Die Sache ist nach der Polaritäts-Theorie einfach. Das von unten kommende Licht wirkt auf der Sehhaut in dieser Richtung, nehmlich nach oben, und diese empfindet daher auch in dieser Richtung, wie die Hand gar wohl empfindet, ob der Druck von der Rechten oder von der Linken kommt. Wie daher diese den Ursprung des Drucks, etwa von einem Stock, ganz richtig unten oder oben hinseht, so auch das Auge: denn es empfindet nicht das Bildchen auf der Netzhaut, sondern den desoryndierenden Proceß der Lichtstrahlen und mithin auch die Richtung, in welcher sie kommen.

Daß man mit beiden Augen denselben Gegenstand nur einmal sieht, beruht auf derselben Theorie; denn das linke Auge erhält dessen Einwirkung von demselben Punkte, so wie das rechte. Beide Richtungen der Einwirkung müssen sich daher im Gegenstande kreuzen. Indessen gibt es wenig Menschen, bey welchen die Augen in gleicher Entfernung sehen, weil meistens, wie man zu sagen pflegt, das eine schwächer als das andere ist, d. h. das eine eine convexere Hornhaut hat als das andere, wovon nachher. Die meisten Menschen betrachten daher die entfernteren Gegenstände mit dem einen Auge, die näheren mit dem andern, ohne daß sie es wissen, weil sie durch unsere Erziehungsart keine physiologischen Begriffe von ihrem Leibe bekommen und daher nicht darauf achten. Gewöhnlich stellt man darüber erst Beobachtungen an, wann man Physik studiert. Am leichtesten kann man es beim Lesen bemerken, wo in der Regel nur ein Auge auf das Buch gerichtet ist.

Eine sonderbare Erscheinung ist das Doppeltsehen, welches

ebenfalls hieher gehört. Richtet man nehmlich beide Augen so viel als möglich nach innen, daß sich ihre Achsen, welche man auch die Sebachsen nennt, dicht vor der Nase kreuzen; so sieht man einen etwas entfernt gehaltenen Finger doppelt. Dieses beruht auf einer ächten Augentäuschung, und zwar einer solchen, die bloß von der Gewohnheit herkommt. Das Bild vom Finger fällt nun im linken Auge auf den inneren Theil der Netzhaut, nehmlich gegen die Nase; eben so im rechten. Nun sind wir aber gewohnt, alle Gegenstände, welche auf den einwärtsliegenden Theil der Sehhaut wirken, nach außen zu sehen, und daher meynen wir, das Bild im linken Auge komme von der linken Hand, das im rechten von der rechten. Ganz dieselbe Täuschung findet sich bey dem Gefühlssinn: schlagen wir z. B. den Mittelfinger über den Zeigfinger und bringen eine Erbse dazwischen; so werden wir schwören, daß wir zwey Erbsen fühlen. Es berührt nehmlich die Erbse den Zeigfinger an der nach dem Daumen liegenden Seite, den Mittelfinger an der nach dem Ringfinger gekehrten; und so glauben wir eine Erbse zwischen dem Zeigfinger und dem Daumen, eine andere zwischen dem Mittel- und Ringfinger zu fühlen.

e. Auch die sogenannten Augentäuschungen oder der Farbenwechsel des Sehens läßt sich nur aus dieser Desoxydations-Theorie begreifen. Wenn wir des Morgens bey dem Aufwachen nach dem Fenster sehen, so erscheint uns die Gestalt des Kreuzstocßs dunkel, die Tafeln hell. Wenden wir nun das Auge auf eine Wand, so erscheint uns das Fenster umgekehrt beleuchtet, nehmlich die Stange des Kreuzstocßs hell, die Tafeln dunkel. Im todten Augenbildchen ist kein Grund dazu vorhanden, wohl aber in der lebendigen Einwirkung desselben. Das Licht nehmlich, welches durch das Fensterglas einfällt, desoxydiert die Netzhaut und bringt dabey in ihr eine theilweise Lähmung hervor, wodurch ihre Empfänglichkeit für das Licht schwächer wird, als sie früher gewesen. Die Stellen aber der Netzhaut, worauf der Schatten des Kreuzstocßs fällt, werden nicht desoxydiert, und behalten mithin ihre Empfindungsfähigkeit unverfehrt. Wenden wir nun das Auge auf die Wand, so sehen wir mit den unverfehrteten Theilen der Netzhaut natürlicher Weise besser, als mit den abgestumpften,

und es erscheint uns daher der Kreuzstock hell, das Glas aber dunkel, weil nun die früher beschatteten Theile des Auges vollkommen desoxydabel sind, die früher beleuchteten aber in schwächerem Grade.

Derselbe Wechsel geht auch mit den Farben vor. Haben wir vorher eine Figur von hellen Farben gesehen, so erscheint sie uns nachher auf der Wand in einer dunkleren und umgekehrt, was man Hervorrufen der Farben nennt. Nach dem dunklen, dem Schwarzen am nächsten stehenden Blau wird das Gelb hervorgebracht, welches dem Hellen am nächsten steht; auf das Roth folgt Grün u. s. w. Dieses geschieht übrigens alles nach den Farben-Polaritäten, worüber die Physik oder die Optik Rechnungen geben.

Etwas Aehnliches sind die Augen-Gespenster. Wer ein wenig auf sich selbst Acht gibt, wird schon in der Nacht, wann er ruhig im Bette lag, bemerkt haben, daß bey verschlossenen wie bey offenen Augen allerley Mißgestalten vor ihm hergauckeln, bald wie Menschen, bald wie Thiere, bald wie ganze Lüge und Scenen, bey welchen aber nie ein rein umgränztes Bild oder ein zusammenhängendes, bis zum Ende geführtes Spiel wahrzunehmen ist. Diese Gaukeleyen werden in Fieberkrankheiten bisweilen so lebhaft, daß die Menschen sie für wirkliche Gegenstände halten und sich vor denselben fürchten. Diese Figuren sind die Folge von schleichenden Drey- und Desoxydations-Processen in der Netzhaut durch die Blutgefäße, und können ihren Grund in ihrer Ernährungs-Thätigkeit selbst haben oder auch im Hirn, in welchem die Spannungen nie aufhören und mithin auch nicht ihre Fortpflanzungen ins Auge. Bey Blinden vom schwarzen Staar nehmlich, wo nicht die Linse undurchsichtig, sondern die Netzhaut gelähmt ist und wo dennoch diese Gaukeleyen vorkommen, muß der Grund im Hirn selbst gesucht werden.

f. Das Auge hat seine angenehmen und unangenehmen Empfindungen, welche wie bey dem Ohr durch quantitative und qualitative Verhältnisse bestimmt werden, nehmlich zu starkes Licht oder zu grelle Farben. In beiden Fällen kann das Auge einen Laden vorschieben, wie die Hände das Ohr oder die Nase zubalsten, oder die Lippen die Zunge verschließen. Dieser Laden ist

aber auch im Auge zur Selbstständigkeit gekommen. Außer den Augenliedern, welche die Menge des Lichts regulieren, bildet noch die Regenbogenhaut im Innern des Auges ein Lied mit einer verenger- und erweiterbaren Oeffnung. Sobald zu viel Licht, oder welches von einer grellen Farbe, wie Gelb, einfällt, verengert sich das Sehloch; in der Dunkelheit dagegen oder bey einer milden Farbe, wie Blau, wird es erweitert. Was aber hiebey merkwürdig ist, liegt in der Beobachtung, daß diese Veränderung des Sehlochs nicht von dem Licht herkommt, welches auf die Regenbogenhaut fällt, sondern von demjenigen, das unmittelbar die Netzhaut trifft: denn bey dem schwarzen Staar ändert sich nichts; auch zieht sich das Loch nicht zusammen, wenn man concentrirte Lichtstrahlen durch eine Glaslinse auf die Regenbogenhaut fallen läßt. Diese Verengung geht daher eben so vor sich, wie die Bewegung eines Gliedes nach einer Sinnes-Empfindung, nur mit dem Unterschiede, daß sie hier willkürlich, dort aber unwillkürlich geschieht. Der Reiz der Netzhaut pflanzt sich nehmlich durch den Sehnerven ins Hirn, und von da ausgeht er zum dreytheiligen Nerven und läuft an demselben vor durch den Augennast in die Ciliarnerven, oft auch zu den Nasennerven, wodurch Niesen entsteht, was nicht selten der Fall ist, wenn die Augen plötzlich von grellem Lichte gereizt werden. Das Niesen ist eine Zusammenziehung des Zwerchfells, ganz analog der Zusammenziehung des Sehlochs. Hier aber sind es Muskeln, welche sich zusammenziehen, in der Regenbogenhaut keineswegs, denn sie fehlen darinn. Dennoch geschieht in ihr dasselbe. Die Ciliarnerven treten nehmlich mit den Ciliararterien, welche strahlig zum Rande des Sehlochs laufen, in Spannung und erregen plötzlich Zufluß des Blutes. Bey der Ruhe der Regenbogenhaut oder im Finstern liegen die Ciliararterien geschlängelt und daher ist das Sehloch erweitert. Indem sie sich anfüllen, werden sie steif und grad, mithin länger und das Sehloch enger. Es ist daher kein Ringmuskel, welcher um den Rand des Sehlochs liefe, und die Verengung oder Erweiterung bewirkte.

g. Bloß physicalische Verhältnisse des Auges, wie Weit- und Kurzsichtigkeit können wir hier übergehen. Bekanntlich sieht man nur in der Nähe deutlich, wenn die Hornhaut stark gewölbt

ist, weil dadurch die Strahlen stärker gebrochen werden und daher das Bild vor die Netzhaut fällt. Daher verengert man die Augenlieder, um nur parallele Strahlen zu bekommen, oder man wendet concave Brillen an, um die Lichtstrahlen mehr auseinander laufend zu machen. Ist die Hornhaut sehr flach, wie gewöhnlich im Alter, wo die Säfte sich vermindern; so wird man weit-sichtig, weil das Bild von nahen Gegenständen hinter die Netzhaut fällt. Man wendet daher convexe Brillen an, um die Strahlen früher zu vereinigen. Uebrigens ist die gewöhnliche Sehweite 1 Fuß; das Auge hat aber das Vermögen, diese Weite etwas zu ändern, was ohne Zweifel durch den Druck der Augenmuskeln geschieht, welche rings um den Augapfel liegen und daher die Hornhaut etwas convexer machen können, wenn sie sich zusammenziehen.

Das Sehfeld beträgt jederseits der Achse etwas über einen halben rechten Winkel, gegen 48° , mithin im Ganzen etwa einen rechten Winkel. So viel können wir auf einmal übersehen. Fallen die Lichtstrahlen von den Seiten oder von oben und unten schief auf die Hornhaut, so gehen sie nicht mehr durch; sondern werden von ihr abgestoßen, wie es alle durchsichtigen Körper z. B. Glas, Wasser u. dgl. thun, was aus der Physik bekannt ist. Das ist auch der Umfang, den z. B. ein Maler einer Landschaft geben muß, wenn sie mit einem Blick soll übersehen werden können.

Uebrigens muß der Gegenstand eine gewisse Größe haben, wenn er noch wahrgenommen werden soll. Man hat gefunden, daß die Strahlen wenigstens 34 Minuten von einander ins Auge kommen müssen, wenn der Gegenstand noch erkannt werden soll. Diese Entfernung nennt man den kleinsten Sehwinkel. Ein naher Gegenstand kann daher klein seyn und er erscheint doch eben so groß als ein doppelt so großer in doppelter Entfernung.

Wir können daher die Größe der Gegenstände eben so wenig sehen als ihre Entfernungen, und wir lernen beide nur beurtheilen, indem wir zu ihnen hingehen und die Entfernung mit der Höhe vergleichen. Durch diese Uebung bildet sich das Augenmaaß.

So wie wir weder Größe noch Entfernung durch das Auge allein unterscheiden können, so sehen wir auch eigentlich gar keine materiellen Gegenstände, was sonderbar klingt aber doch völlig wahr ist, und was schon die durchsichtigen Körper beweisen können, welche ganz gewiß Materie sind und doch nicht gesehen werden. Nehmen wir sie durch das Auge wahr, so geschieht es, weil Unreinigkeiten an ihnen kleben oder weil sie gefärbt sind. Ob Häuser vor oder hinter einander stehen, sehen wir nicht; wir schließen es nur aus ihrer verschiedenen Größe oder aus ihrer helleren und dunkleren Färbung. Eben so unterscheiden wir auf einem Gemälde nicht, daß die Figuren nur flach sind, d. h. in gleicher Entfernung stehen; sondern wir glauben wirklich, sie befänden sich weit von einander. Daß dieses bloß durch Schatten und Licht, nicht einmal durch die Farben, außer in so fern sie ebenfalls heller und dunkler sind, hervorgebracht werde, weiß nun jedes Kind.

Hieraus folgt, daß wir weder Entfernungen, noch Gestalten, noch Materien sehen, sondern nichts als Licht, und zwar nichts als Abstufungen desselben, oder specieller ausgedrückt, Farben. Würden wir ganz reines Licht sehen, so hätten wir eben so wenig davon als von der Finsterniß, denn das, was für unser Auge Realität hat, ist immer nur ein individuelles, eine bestimmte Masse von Licht, welche sich vom andern unterscheidet. Ein Theil des Lichts aber kann sich vom andern nur unterscheiden durch Verdunklung oder Farbe. Wir sehen daher überall nichts anderes als Farben, und die Welt des Auges ist daher eine rein immaterielle oder geistige. Das Auge sieht nur Kräfte der Natur in ihrer vollsten und ausgedehntesten Thätigkeit, wie sie nehmlich durchs ganze Universum wirken, nirgends Materie, welche überhaupt für das Auge nicht vorhanden ist.

Vergleichung der Sinne.

Darnach stuft sich auch der Umfang der Sinneswirkungen ab, und er steht merkwürdig genug im umgekehrten Verhältniß mit den Organen.

So ist das Auge das kleinste Sinnorgan, aber seine Wirkung geht ins Unendliche; es ist der Sinn für das Weltall, wie

das Licht die Naturthätigkeit ist, welche das Universum umfaßt, und daher der edelste Sinn, welcher uns den Geist unmittelbar und nur den Geist schauen läßt.

Das Ohr, etwas größer, reicht viele Meilen weit durch die Atmosphäre, und wie Schlachten und Belagerungen gelehrt haben, wohl in Entfernungen von 100 Stunden. Eben so hört es das Toben des entfernten Meeres, die vulcanischen Erschütterungen im Inneren der Erde auf Entfernungen die wir nicht kennen. Man kann daher sagen, es durchdringe alle Elemente der Erde. Das Ohr ist der Sinn für den Planeten, wie der Magnetismus die Naturthätigkeit ist, welche den ganzen Planeten umfaßt.

Die Nase, wieder etwas geräumiger als das Ohr, reicht zwar scheinbar nur einige Schritte weit; in so fern sie jedoch den Gewitterzustand der Luft riecht, offenbar in eine Entfernung von vielen Meilen, und da die Luft-Electricität um die ganze Erde in Verbindung steht, durch die ganze Atmosphäre. Sie ist der Sinn für die Atmosphäre.

Die Zunge mit dem Munde, den Kiefern und den Speicheldrüsen hat eine bedeutende Ausdehnung. Zwischen dem Geschmacksgegenstand aber und dem Empfindungsorgan liegt nur eine dünne Schicht Wasser. In so fern aber dieses Wasser durch seinen chemischen Character sich an das Meerwasser anschließt, kann man sagen, die Zunge sey der Sinn für das Wasser des Planeten.

Die Haut endlich hat die Ausdehnung des Leibes selbst; ist daher das größte Organ, aber dagegen wirkt es nur in die kleinste Entfernung, nehmlich durch unmittelbare Berührung. Was sie aber berührt, ist ein fester Körper, welcher mit der Erde zusammenhängt. Die Haut ist mithin der Sinn für das Erd-Element.

Es geht aus der gesegmässigen Entwicklung der Sinne wohl von selbst hervor, daß es keinen Sinn weiter über diese fünf hinaus geben könne, weil damit alle Entwicklungsstufen der anatomischen Systeme und alle Einwirkungsarten der Natur erschöpft sind. Der sogenannte Fledermausinn ist nichts weiter als feines Gefühl des Widerstandes der Luft.

IV. Reproduction.

a. Die Reproduction ist zweifacher Art, einzeln oder ganz. Es gibt keinen einfachen Theil, namentlich kein System des thierischen Leibes, welches nach vorgegangener Verletzung sich nicht wieder reproducirte oder sich ersetzte. Dieses Vermögen ist stärker, je niedriger die Systeme stehen. So ersetzt sich verloren gegangenes Zellgewebe wieder sehr leicht, z. B. abgeschundene Haut. In dieser neuen Haut bilden sich auch wieder Gefäße und Nerven; denn sie wird wieder ernährt und empfindet. Das Wiederersetzte wird freylich nicht ganz dem Alten gleich, sondern es zeigt sich immer eine Narbe, welche man Narbe nennt; allein wesentlich ist es doch das Alte, indem es aus denselben Systemen besteht und dieselben Geschäfte verrichtet. Selbst die Knochen reproducieren sich wieder, obgleich unförmlich. Das hat jedoch seine Grenzen. Ganze Knochen ersetzen sich nicht mehr; eben so nicht ausgeschnittene Gefäßstücke, Muskelstücke u. dgl. Der Theil und die Verletzung muß so seyn, daß viele neue Gefäße in der Nähe sind oder jener größtentheils daraus besteht.

b. Bey manchen Thieren, besonders bey den Kaltblütigen, wie Amphibien, Würmer und Schnecken, ersetzen sich auch wieder ganze Organe, dort z. B. Schwänze, jedoch ohne vollkommene Wirbel; hier selbst Kopf- und Schwanzstücke, jedoch darf der Kopf bey der Schnecke nicht hinter ihrem Nervenring oder sogenannten Hirn abgeschnitten werden. Dieses sind alles einzelne Reproduktionen.

c. Es gibt aber auch Ablösungen der organischen Masse, woraus nicht bloß ein Stück oder ein Organ, sondern alle Organe, kurz der ganze Leib wieder reproducirt wird, und diese ganze Reproduction heißt Fortpflanzung.

Diese Fortpflanzung ist wieder, wie die einzelne Reproduction, doppelt;

1) Entweder geschieht sie ohne besonders dazu eingerichtete Organe, und dann heißt sie Sprossen. So wächst plötzlich aus der Rinde einer Pflanze eine Knospe hervor, welche sich in einen Zweig verlängert, der ganz gleich ist der alten

Pflanze, und abgeschnitten für sich fortlebt. Bey vielen niederen Thieren kommt dasselbe vor, wie bey den Polypen und manchen Würmern, den Naiden.

2) Sind aber besondere Organe vorhanden, welche einen solchen Sprossen hervorbringen, so nennt man diese Fortpflanzungsart Zeugung.

Wir betrachten hier bloß diejenige Reproduction, welche durch eigene Organe vermittelt ist. Sie theilt sich in die Verrichtungen der Organe selbst und in die des Reprdduciereten oder der Frucht.

A. Reproductions-Organ.

Sie zerfallen in drey Abtheilungen nach den organischen Theilen, denen sie nachgebildet sind. Obschon sich in ihnen alle vegetativen Systeme und die niederen animalen wiederholen, so stellen sie im Grunde doch nur das unterste Ernährungs-System dar, den Darmcanal, aber in seinen drey Stufen der Entwicklung, als Mund oder Einspeichelungs-Organ, als Magen und Leber oder Verdauungs-Organ, und als Mastdarm oder Zerfetzungs-Organ. Es ist am passendsten, diese Organe bey den Fischen zu betrachten, und so kann man das erste die Milchner-Organ, das zweyte die Roogner-Organ, das dritte die Harn-Organ nennen.

a. Milchner-Organ.

Bey den Fischen gibt es bekanntlich Roogner und Milchner; bey beiden liegt ein Paar langer Säcke längs dem Rückgrath, welche sich in die Seiten der Cloake öffnen. Bey den Roognern sind diese Säcke mit kleinen Körnern oder Dottern ausgefüllt, welche durch Gefäßstiele an der Wand befestigt sind. Ueberdies wird von denselben Wänden eine helle eyweißartige Flüssigkeit abgesondert, welche die Dotter einhüllt, wann sie von den Gefäßstielchen losgehen. Dieser Bau und diese Säfte entsprechen den Gefäß- und Verdauungs-Organen.

Bey den Milchnern wird bloß eine solche weißliche Flüssigkeit von den Wänden der Säcke abgesondert, welche man den

Milch nennt. Zur Zeit der Reife der Dotter suchen Roogner und Milchner wärmeres Wasser, und kommen daher an feuchte Stellen, wo jene den Roogen und diese den Milch ziemlich zu gleicher Zeit von sich geben, was man Laichen nennt. Der Roogen muß mit dem Milch in Berührung kommen, sonst bleibt er taub, und es entwickeln sich keine jungen Fische daraus.

Dieser Bau bey den Fischen ist die Norm, welche sich bey allen höhern Thieren, selbst bey den Säugthieren wieder findet, jedoch mit verschiedenen Abänderungen, namentlich der beiden Milchsäcke, welche schon bey den Amphibien sehr lange und dünne Röhren werden, die sich in Tausend Windungen mit einander verschlingen und zwey drüsenartige Körper bilden; eben so bey den Vögeln und Säugthieren. Der Milch selbst enthält eine große Menge länglicher, sehr kleiner Infusionsthierchen, deren Anwesenheit nothwendig ist, wenn er die gehörige Wirkung hervorbringen soll. Diese Theile mit ihrem Saft entsprechen dem Mund und den Speicheldrüsen.

Ursprünglich sind beide Theile, Roogen- und Milchsäcke einander gleich und entsprechen einander, so daß man sagen kann, die letzteren seyen nur eine veränderte Entwicklung der ersteren, so wie die Mundorgane nur eine höhere Ausbildung oder Wiederholung der Verdauungsorgane sind.

b. Roogner=Organe.

Die Eyer können betrachtet werden als die letzten Anschwellungen eines Bündels von Blutgefäßen aus der Aorta in der Nähe der Nieren. Dieses Bündel theilt sich gewöhnlich in zwey Haufen, welche man Eyerstöcke nennt. Die Gefäß-Enden liegen an der inneren Wand dieser häutigen Säcke, welche sich röhrenförmig verlängern und sich bey den Vögeln und Amphibien wie bey den Fischen in die Cloake oder den Mastdarm öffnen. Es sind die Eyergänge. Bey den Vögeln ist nur einer da, weil der andere verkümmert, und heißt Legsack, bey den andern aber sind immer zwey vorhanden. Bey den Säugthieren vereinigen sich diese Gänge in einen gemeinschaftlichen Sack, den man Tragsack nennt, und der sich mit der Harnröhre verbindet und sich vor oder unter dem Mastdarm öffnet.

Bei den Fischen bleiben die Eyerstöcke in den Roogensäcken oder Eyerhängen; bey den anderen aber reißen sie so zu sagen ab, und die letzteren bekommen oben eine Mündung, welche die Eyer aufnimmt, sobald sie sich vom Eyerstock ablösen. Sie heißen nun auch Trompeten.

1. D o t t e r.

In den letzten Gefäßenden des Eyerstocks stockt gleichsam das Blut, und setzt bloß Eyweiß ab mit etwas Del. Das ist der Dotter. Die Arterienhaut platzt endlich und läßt den Dotter in den Eyerhang fallen, in welchem er durch dessen Zusammenziehungen allmählich vortrückt, Eyweiß und Schale bekommt und endlich gelegt wird.

2. E y w e i ß.

Am Eyerstock entwickelt sich bloß der Dotter, um den sich bey den eyerlegenden Thieren, nemlich Vögeln, Amphibien und Fischen, das Eyweiß erst im Eyerhang legt, von dessen Gefäßen es abgefondert wird; eben so die Schale, welche bey den ersten kalkartig, bey den zweyten häutig, bey den dritten schleimig ist.

3. M i l c h.

Die Blutgefäße, welche das Eyweiß absondern, bleiben bey den 3 niederen Classen im Eyerhang, rücken jedoch bey den Vögeln schon ziemlich nach hinten gegen die Cloake und bilden starke Neze, welche eine Annäherung zum Drüsenbau zeigen. Endlich kommen diese Gefäßneze ganz nach außen und bilden mit Hauteinsackungen vollkommene Drüsen, die nun, statt Eyweiß, Milch absondern, und daher Milchdrüsen heißen oder Zitzen.

Es gibt daher nie weniger als 2 Zitzen, wohl aber oft mehrere Paare, je nachdem sich die Verwicklungen der Blutgefäße in mehrere Haufen theilen und sich auswendig eben so der Länge nach ordnen, wie sie z. B. bey den Fischen im Roogensack seiner ganzen Länge nach vertheilt waren.

Wie der erste Keim sich nicht aus dem Dotter, sondern aus

dem Eymweiß ernährt, so dient dann auch die Milch dem jungen Thier zu seiner ersten Nahrung.

c. Harnorgane.

Die Berrichtung der Nieren gebört ebenfalls hieher, theils weil diese Organe mit den Reproductions-Organen verfließen, theils weil sie ein wesentliches Glied derselben vorstellen, nehmlich das Athem- oder Blutbildungs-Organ am Ende des Darms wie bey den niederen Thieren, theils endlich, weil der Harn nicht bloß ein Auswurfstoff ist, wie bey den höheren Thieren, sondern, wie es scheint, bey vielen niederen einen wesentlichen Theil der Entwicklungstoffe ausmacht, nehmlich zur Umbüllung der Eyer dient, z. B. bey den Spinnen als Gewebe.

Die Berrichtung der Nieren stimmt mit ihrer Bedeutung oder ihrem Ursprung überein, nehmlich als Kiemenorgane, indem sie aus der Harnhaut oder Allantois, welche bey den Vögeln unterschieden den Athemproceß über sich hat, hervorgewachsen sind. Wie dabey in den Kiemen oder Lungen das Blut durch Drydation erst gebildet wird, so erleidet es in den Nieren den umgekehrten Proceß, die Entbildung desselben oder den Rückgang in Wasser, der Blutkügelchen und des Faserstoffs in stickstoffhaltigen Harnstoff mit Verlust des Eisens, der phosphorsauren Kalkerde und der anderen Salze meist in harnsaure Verbindungen.

Der Harn ist dabey eigentlich das ganze Blut, nur in völliger Auflösung begriffen; er richtet sich daher immer nach dem Zustande der Blutbildung, und ist das allgemeinste und sicherste Kennzeichen sowohl der Gesundheit als der Krankheit, wie es die Crisen beweisen, die sich fast immer im Harn offenbaren. So characteristisch dabey der Athemproceß ist für das Wohlbefinden des Menschen, eben so characteristisch ist für dasselbe die Absonderung des Harns, und es steht dabey Athmung und Ausdünstung in unaufhörlicher Wechselwirkung mit der Menge und der Natur des Harns.

Hier ist der passendste Platz, gegen die Lehre aufzutreten, nach welcher es im Organismus besondere Organe gäbe, welche bestimmt wären, sogenannte Unreinigkeiten aus dem Leibe zu schaffen. Wenn man irgend einen Stoff mit scheinbarem Recht

einer
noch
Reich
aus
Wern
lung
Fall
als n
auch
sten
für d
gezeig
bestin
ben
fällig

T
Zunge
den K
Röhre
dere
fäßhar
dem M
beiden
nennt,
Z
an sie
Z
fen der
zen, w
eine ge
ungewi

einen Auswurfstoff nennen kann, so ist es der Harn: und dennoch ist er keiner, wie es sowohl seine wesentliche Stelle in der Reihe der Reproductions-Organe und der Ursprung der Nieren aus der Harnhaut beweist, als auch und zwar vorzüglich die Verwendung dieses Saftes bey den niederen Thieren zur Umbüllung der Eyer, was nicht etwa bloß bey den Spinnweben der Fall ist, sondern auch bey der sogenannten Dinte der Dintenfische, als welche damit ihre Eyer übergießen, und wohl ohne Zweifel auch mit dem Saft im sogenannten Purpurbeutel bey den meisten Schnecken. Daß die Excremente ein wichtigeres Geschäft für den Darm haben als bloß ausgeworfen zu werden, ist schon gezeigt. Es ist daher nicht wahr, daß es Organe gäbe, welche bestimmt wären Auswurfstoffe abzufördern. Alle diese Stoffe haben ein organisches Geschäft, wobey das Auswerfen bloß zufällig ist.

B. Frucht.

Die sogenannte Frucht oder das noch nicht ausgeschlossene Junge besteht aus dem Keim und dessen Hüllen.

Die Hüllen sind vollkommene Blasen, wovon zwey größere den Keim ganz umgeben, zwey kleinere aber nur mit ihm durch Röhren zusammenhängen; jene also sind allgemeine, diese besondere Blasen.

Die äußere Hülle oder Blase ist voll Gefäße und heißt Gefäßhaut oder Chorion.

Dicht unter ihr liegt die gefäßlose Haut, Amnion angefüllt mit dem Nahrungssaft, welchen der Keim durch die Haut einfängt. Diese beiden Häute hängen durch eine Röhre, die man Nabelschnur nennt, mit dem Keime zusammen.

Zwischen beiden Häuten, an der Stelle, wo die Nabelschnur an sie geheftet ist, liegen die zwey besonderen Blasen.

Im Keime zeigt sich zuerst das Rückenmark mit Querstreifen der Wirbel, und das Gefäßsystem vorzüglich mit dem Herzen, welches beständig pulsiert. Zuerst dehnt sich das Hirn in eine große Blase voll Wasser aus, und die Augen zeigen sich als ungewöhnlich große schwarze Kugeln. Es ist überhaupt der

Kopf, welcher zuerst am stärksten hervortritt, aber Augen, Nase, Mund und Ohren sind noch geschlossen und wenig vorragend. Bald nachher sieht man die Därme und die Leber, welche fast den ganzen Leib ausfüllt, der nur von einer dünnen durchsichtigen Haut umgeben ist, unter welcher das Herz sehr stark über der Leber hervortragt. Von den Lungen nur Spuren; die Nieren aber und die Reproductions-Organe schon ziemlich groß. Allmählich sprossen die vorderen und dann die hinteren Glieder wie kleine Schaufeln hervor, die sich erst später in Zehen spalten. Dieses ist der rohe Umriß der Frucht, scheinbar ohne einen rechten Zusammenhang. Wesentlich ist aber der Bau folgender.

a. Hüllen.

1. Man denke sich bey den Säugthieren eine gefäßlose Blase, welche sich röhrenförmig einsackt und sich dann wieder zu einer Blase erweitert; so hat man zwey Blasen in einander, welche durch eine Röhre verbunden sind, aber doch ursprünglich ein Stück waren. Die äußere Blase ist das Amnion, die innere die Haut des Keimes, die Röhre die Nabelschnur.

2. Die äußere Lage des Amnions scheidet sich nun als eine gefäßreiche Haut ab, oder es sey überhaupt noch von einer Blase umgeben, so ist diese die Gefäßhaut oder das Chorion. Sie sackt sich gleichfalls durch die Nabelschnur ein, und dehnt sich dann in der inneren Blase oder in der Haut des Keimes zum Gefäßsystem, zum Herzen u. s. w. aus. Von diesem Chorion läuft ein großes Gefäß, welches Nabelvene heißt, zur Leber, zum Herzen u. s. w. Aus dem letzteren steigt die Aorta herunter und gibt aus ihrer Gabel zwey Gefäße ab, welche an der Harnblase herauf durch den Nabel und die Nabelschnur laufen und sich wieder über das ganze Chorion verzweigen; sie heißen Nabelarterien. Die Chorionsgefäße vermitteln den Athemproceß für den Keim, indem die Nabelvene oxydiertes Blut zum Leibe führt, die sogenannten Nabelarterien aber das venöse wieder heraus auf die Athemhaut.

3. Zwischen dem Amnion und Chorion an ihrer Einsackung in die Nabelschnur liegt ein kleines Bläschen, welches man Nabelbläschen nennt und zu welchem Gefäße vom Gekröse laufen.

Ich habe gefunden, daß dieses Bläschen, wie der Dotter der Vögel sich röhrenförmig in die Nabelschnur verlängert und sich daselbst in den Dünn- und Dickdarm scheidet, und habe es daher Darmbläschen genannt. Schon ziemlich früh löst sich dieses Bläschen bey den Säugthieren von seiner Röhre ab; die Därme drehen sich in der Nabelschnur und ziehen sich allmählich in den Bauch herein, indem die Röhre als Blinddarm und Wurmfortsatz übrig bleibt. Diese Entstehungsweise ist Ursache, warum der Lündarm unter einem spitzen Winkel in den Dickdarm übergeht.

4. Neben dem Darmbläschen liegt eine andere, gewöhnlich, besonders bey den Wiederkäuern, wurstförmige Blase, welche Allantois oder Harnhaut heißt, indem sie sich ebenfalls zu einem Canal einsackt, der durch die Nabelschnur in den Bauch läuft, sich als Harnblase erweitert, woraus dann wieder 2 Röhren kommen, die unter dem Namen der Harnleiter sich als Nieren verzweigen. Die Röhre heißt Harnschnur.

Die 4 Blasen sind mithin nicht bloß Hüllen für das Junge, um es zu beschützen, sondern wirkliche Entwicklungs-Organen, woraus die vegetativen Hauptsysteme hervormachsen, nemlich

1) aus dem Darm- oder Dotterbläschen wächst das Darmsystem heraus oder vielmehr, es ist nur die Verlängerung desselben,

2) aus der Harnhaut wachsen die Reproductions-Organen hervor oder sind nur deren Verlängerungen,

3) aus der Gefäßhaut wächst das Gefäßsystem hervor,

4) aus der gefäßlosen oder dem Amnion die Haut des Leibes, welche, wie wir schon früher gesehen haben, ursprünglich die Berrichtung des Athmens hat, und aus der auch durch Einsackung die Luftröhren und Lungen entstehen.

Jede Haut hat mithin ihre eigene Bedeutung:

Das Nabelbläschen ist Darmblase,

Das Chorion ist Gefäßblase,

Das Amnion ist Kiemenblase,

Die Allantois ist Geschlechtsblase.

Die Blasen entwickeln sich auch der Zeit nach in der hier aufgeführten Ordnung.

b. Keim.

Für die animalen Systeme gibt es keine Entwicklungsblasen, woraus nemlich das Nerven-, Muskel- und Knochen-system entstände. Diese bilden sich erst im Gegenseße der drey vegetativen Systeme, nachdem sie im Leibe so weit entwickelt sind, daß sie selbst etwas hervorbringen können. Alle werden aus dem Gefäßsystem ausgeschieden, doch unter Mitwirkung oder Bestimmung der anderen vegetativen Organe; das Knochen-system rücksichtlich des Darms, das Nervensystem rücksichtlich der Haut.

Der Keim hat in sich schon alle Prozesse, welche zum Leben nöthig sind. Die thätigen Organe dazu aber sind die Hüllen. Es ist hier nicht der Ort, die Beweise dafür anzuführen, sondern nur das Verhalten.

c. Verrichtungen der Hüllen.

1. Man hat früher geglaubt, der Saft im Amnion komme vom Keim selbst her und sey dessen Schweiß. Allein er enthält so viel Eyweißstoff als nur irgend Wasser enthalten kann, und es schwitz auch eine ähnliche milchige Flüssigkeit aus den Wänden des Eyergangs oder Tragsacks, so daß man vernünftiger Weise nicht zweifeln kann, daß dieser nahrhafte Saft durch das Chorion und Amnion dringe und dem Keim zur Ernährung diene, welche anfangs durch nichts anderes als durch die Haut vor sich gehen kann, weil der Mund verschlossen ist und auch keiner Bewegung fähig, ehe sich die Muskeln entwickelt haben. Dann wird auch ohne Zweifel dieser Nahrungssaft verschluckt, wie es die viele Flüssigkeit anzeigt, welche man später in den Därmen findet.

2. Eben so hat man geglaubt, der Keim söge den eyweißartigen Saft durch die Nabelgefäße ein, und sie wären seine Ernährungs-Organe. Allein die bebrüteten Eyer beweisen unwidersprechlich, daß diese Gefäße zum Athmen dienen und daher als Kiemen betrachtet werden müssen. Auch widerspricht

es der Natur des Gefäßsystems, daß es die Nahrungssäfte einsauge; wenigstens sehen wir überall das Gegentheil und es wäre daher eine sonderbare und völlig unnütze Ausnahme, wenn es hier anders seyn sollte. Von der Haut gehen überall Lymphgefäße ab, welche die Säfte ins Blutgefäß-System führen. Auch bey erwachsenen Thieren saugt die Haut noch immer ein. Endlich würde dem Keim der Athemproceß völlig fehlen, wenn seine Blutgefäße einsögen wie die Lymphgefäße, eine Erscheinung, welche sich mit dem Leben nicht verträgt.

Zu gleicher Zeit geht auch schon eine Art Verdauung vor sich, indem der Dotter allmählich in den Darm dringt.

Unter den animalen Systemen zeigt sich, wie schon bemerkt, zuerst das Nervensystem, dann erst das Knochen- und endlich das Muskelsystem; indessen werden die Nerven doch zuletzt ausgebildet, weil sie nicht da seyn können, ehe die Muskeln vorhanden sind. Sie wachsen ohne Zweifel mit denselben vorwärts, am Rumpfe wie in den Gliedern. Das Nervensystem ist daher das erste und das letzte; es läuft durch die ganze Entwicklungsge-
schichte hindurch und bestimmt die Knochen und Muskeln, so wie das Gefäßsystem den Darm und die Haut mit den Lungen.

Auf diese Weise besteht eigentlich der Keim aus drey Stock-
werken, welche sich ungeachtet ihrer verschiedenen Lage und ihrer verschiedenen Substanz und Form dennoch entsprechen.

Der untere Stock wird gebildet von den Hüllen und zwar

- 1) vom Dotter- oder Darmbläschen,
- 2) vom Chorion oder Gefäßbläschen,
- 3) vom Amnion oder Kiemenbläschen.

Der zweyte Stock wird gebildet von den vegetativen Systemen des Leibes und zwar

- 4) vom Darm,
- 5) von den Gefäßen,
- 6) von der Lunge.

Der dritte Stock wird gebildet von den animalen Systemen und zwar

- 7) von den Knochen,
- 8) von den Muskeln,
- 9) von den Nerven.

Der höchsten Ausbildung der animalen Systeme, nehmlich dem Kopfe gegenüber, entwickelt sich das Reproductions-System, zusammengesetzt aus den Hüllen, vegetativen und animalen Theilen.

Ihre Hülle ist die Harnhaut.

Ihre vegetativen Systeme sind die Eyergänge, die Eyerstöcke und die Nieren, entsprechend dem Darm, den Gefäßen und den Lungen.

Ihre animalen sind die übrigen Reproductions-Organen, entsprechend dem Mund und seinen Theilen.

Das Reproductions-System ist mithin wieder ein vollständiger Leib im Kleinen, mit dem Uebergewichte des Vegetativen, so wie der Kopf ein vollständiger Leib im Großen, mit dem Uebergewichte des Animalen.

So besteht der ganze Leib eigentlich aus drey sich entsprechenden Leibern oder Stockwerken, dem rein-vegetativen oder den Eingeweiden im Rumpfe, dem reproductiven im Becken und dem rein-animalen im Kopfe.

d. Bau des Eyes.

Das Ey eines Vogels und fast aller anderen Thierclassen besteht aus der Schale, den Häuten und den Flüssigkeiten.

1. Die Schale besteht aus kohlen-saurer Kalkerde, welche schon im Legsack abgesondert wird.

2. Unter der Schale liegen zwey dünne durchsichtige Häutchen von geronnenem Eyweiß, welche sich am stumpfen Ende etwas aus einander lassen, wie die Hornhaut des Auges und die Regenbogenhaut, und in den Raum atmosphärische Luft aufnehmen; daher sich das Ey hier wärmer anfühlen läßt, wenn man es an die Zunge oder an die Wange hält. Das Ey wird mit dem spitzen Ende voran gelegt.

3. Unter diesen Häuten liegt das halbflüssige Glahr oder Eyweiß im spitzen Winkel festgeklebt und woran man zwey Lagen unterscheiden kann, die aber weiter nichts zu bedeuten haben.

4. Ziemlich in der Mitte dieses Eyweißes liegt der Dottter, nichts anderes als durch ein Del gelb gefärbtes Eyweiß, von einer dünnen Haut umgeben, die sich nach beiden Spitzen

durch das Eyweiß als zwey Schnüre verlängert, welche daselbst verflochten. Da der Dotter wegen des Oels etwas leichter ist und überdieß die eine Hälfte schwerer als die andere: so schwimmt er immer oben im Eyweiß, wie man auch das Ey drehen mag.

5. Weil aber der Dotter bey diesen Drehungen sich nicht mit umwälzt, so verdrehen sich die beiden Dotterschnüre und sehen dann aus wie eine Schnur mit bläserigen Knoten, wie die Hagelschloßen, daher man sie auch Hagelschnüre nennt. Man hat ihnen allerley Geschäfte zugeschrieben, besonders das Einsaugen des Eyweißes während des Brütens, woran aber nichts ist.

6. Auf dem Dotter, und zwar in der Mitte seiner leichteren Hälfte, liegt ein weißer runder Fleck, wie ein Häutchen, von 1 Lin. im Durchmesser, den man das Auge, die Narbe oder den Hahntritt nennt, und woraus sich der Keim oder das Küschelchen entwickelt. Dieses Häutchen ist wahrscheinlich ein Bläschen oder wenigstens ein Segment von einem solchen, welches später um den ganzen Dotter herumwächst. Von ihm aus geht senkrecht hinunter durch den Dotter eine Art Röhre, welche daselbst in eine Höhle endigt. Dieses deutet vielleicht auf die erste Entstehung der Narbe, welche bey der Vergrößerung des Dotters immer mehr in die Höhe steigen mußte.

Die Narbe eines fruchtbaren Eys läßt sich durch das Microscop von einem tauben unterscheiden; dort gleicht sie einem ziemlich glatten Häutchen mit einer deutlichen Linie, wie ein Spalt, in der Mitte; hier aber sieht sie wie wolkige Wolken aus ohne eine so bestimmte Linie.

e. Ausbrütung.

Legt man nun ein Ey einer Henne unter oder in eine Brütmaschine ^{*)}, deren Wärme ungefähr auf 30° R. erhalten wird,

*) Eine Brütmaschine ist ein blechernes Gefäß mit doppelten Wänden und solchem Boden, zwischen die man Wasser gießt. Es ist etwa 18" hoch, 10" weit, 7" im Lichten, in das man Eyer auf Sägmehl legt und unter das man eine Dellampe stellt. Man steckt durch ein Loch im Deckel ein Thermometer zwischen die mit Baumwolle bedeckten Eyer, das man auf 30° R. erhält.

so entwickelt sich bloß durch den Einfluß dieser Wärme und den Zutritt der Luft das Kücheltchen.

Man sieht schon am anderen Tage in der Mitte der Narbe den Keim als eine schwache Linie, welche das Rückenmark bezeichnet. Alles übrige ist noch durchsichtig. Bald aber zeigt sich das Herz, also das Gefäßsystem, dem Nervensystem gegenüber, und von nun an treten alle Organe mit erstaunungswürdiger Schnelligkeit hervor. Vom Keim aus wächst ein dünnes Häutchen nach dem Umfang des Dotters, den es allmählich fast ganz umgibt; wahrscheinlich wächst es aber nicht dahin, sondern es ist nur die äußere Lage des Dotters, welche sich in ein Häutchen verwandelt. In diesem Häutchen entstehen nun die Blutgefäße, wie es scheint anfänglich nur als Furchen, worinn einzelne rothe Punkte liegen, die aber allmählich zusammenfließen und so ein schönes Netz von Arterien und Venen bilden, wovon jene zu, diese von dem Herzen gehen, daher man sie auch umgekehrt benennt, übrigens sich vorzüglich im Kopfe verbreiten, welcher nun der größte Theil des Keimes ist. Das Herz schlägt sehr häufig, über 200 mal in der Minute.

Daß diese Dottergefäße zum Athmen dienen, beweist vorzüglich der Umstand, daß das Kücheltchen stirbt, sobald man das Ey mit Gummi überzieht und also die Luft abhält durch die Poren der Schale zu dringen. Der Keim kehrt der Luftblase den Rücken zu und liegt, was sonderbar ist, immer mit der linken Seite auf dem Dotter, so daß der Kopf immer rechts, der hintere Theil des Leibes links sieht, wenn die Spitze des Eys gegen den Beobachter gekehrt ist. Die meisten Dottergefäße liegen nicht an dieser Luftblase, sondern oben auf dem Dotter, also an der Seite des Eys, dicht unter der Schale, weil sich das Eyweiß nach unten senkt.

Während des Brütens wird bloß das Eyweiß verzehret, welches also von der Haut, nemlich dem Amnion, worinn der Keim liegt, eingesogen wird. Es ist mit einer dünnen, aber eyweißreichen Flüssigkeit angefüllt, in welcher der Keim schwebt.

Wann schon alle Organe gebildet sind, so wächst nach einigen Tagen plötzlich aus der Harnblase eine dünne sehr gefäß-

reiche Blase hervor, welche sich wie ein Sack zusammen schlägt und allmählich so groß wird, daß sie den Dotter sammt dem Küchelchen fast ganz bedeckt. Sie vertritt jetzt offenbar die Stelle einer Athembaut oder einer Kieme, und wurde mit dem sogenannten Chorion der Säugthiere verglichen und so genannt, bis ich gezeigt habe, daß es wegen seines Ursprungs aus der Harnblase und weil der Keim nicht in ihm eingeschlossen liegt, sondern nur theilweise davon umgeben wird, der sogenannten Harnhaut oder Allantois entspricht.

Bald sieht man den Dotter sich in zwey Därme theilen, wovon der vordere der Dünndarm, der hintere der Dickdarm ist und der Dotter mithin den Blinddarm vorstellt.

Allmählich wachsen die Rippen und Muskeln vom Rückgrath gegen den häutigen Bauch nach vorn, und umschließen zuletzt die Därme sammt dem Dotter, welcher bisher durch den Nabel mit den Därmen zusammen hing. Am 21sten Tag pickt das Küchelchen die Schale auf und schließt aus. Es läuft nun gegen 8 Tage herum, ohne zu freffen, weil während dieser Zeit die Dottermasse allmählich in den Darm tritt und zur Nahrung dient. Die Dotterhaut selbst wird ganz dünn und vermodert allmählich. Die Stelle, wo der Dotter mit dem Darm in Verbindung war, bleibt meistens als ein kleiner Fortsatz übrig, der Blinddarm oder Wurmfortsatz.

Insbefondere entwickeln sich die Theile nach folgender Reihe:

Schon nach etwa 12 Stunden zeigt sich um die Narbe ein helleres oder durchsichtiges Feld von weißlichen Kreisen umgeben, wie die Höfe um den Mond. Bald nachher bemerkt man in der Mitte eine schwache Linie, gleichsam die Grundzeichnung des Keims, an welcher nach 24 Stunden schon Querstrieche sichtbar sind zur Bildung der Wirbel.

Zu derselben Zeit entstehen Blutgefäße auf dem durchsichtigen Feld und bald darauf, etwa nach $1\frac{1}{2}$ Tagen nimmt man Blut wahr und das Schlagen des Herzens, den sogenannten hüpfenden Punct (punctum saliens).

Am Ende des zweyten Tags erkennt man das Amnion deutlich abgefondert vom Leibe, und die Dottergefäße sind schon weit

ausgebreitet und verfließen an ihren Enden in eine sogenannte Gränzvene.

Gegen das Ende des 3ten Tags erkennt man die Kiemen; auch wächst die Allantois hervor und zeigt sich schon in der Größe einer Erbse.

Bald zeigen sich die Därme durch den Dottergang mit dem Dotter verbunden und nun auch wachsen die fälschlich sogenannten Blinddärme, nehmlich die Harnblasenzippel hervor.

Das Auge ist schon deutlich; eben so nimmt man schon die Leber und die Lungen wahr.

Nach dem fünften Tage umfaßt das Gefäßfeld mit seiner Gränzvene die Hälfte des Dotters, der so darinn steckt, wie die Eichel in ihrem Becher. Der Keim fängt bereits an, sich zu bewegen, und die Kiemen beginnen sich zu schließen. Die Glieder und die Kiefer sind schon deutlich vorhanden.

Nach 7 Tagen nimmt die Thätigkeit dieser Dottergefäße ab, indem die Allantois schon sehr groß geworden, sich doppelt zusammengeschlagen hat und fast den ganzen Dotter umwickelt.

Während dieser Zeit bilden sich die meisten inneren Organe aus.

Um den 9ten Tag tritt die Verknochung ein, nebst der Faserbildung in den Muskeln, was jedoch alles erst nach dem 12ten Tage entschieden hervortritt.

Am Ende der Brützeit ist der Kopf unter den rechten Flügel geschlagen, mit dem Schnabel gegen die Luftblase am stumpfen Ende; endlich reißt diese Blase, das Küchelchen zieht Luft ein und fängt schon an zu pipen, worauf die Allantois blutleer wird, vertrocknet, abfällt und der Nabel sich schließt, nachdem der Dotter schon früher in die Bauchhöhle getreten ist.

C. J u n g e s.

Der Kreislauf des Keims geht, weil der Athemproceß nicht in der Lunge, sondern in der Gefäßblase liegt, auf eine ganz andere Weise vor sich, als beym ausgeschlossenen Thier; auch ist das Gefäßsystem ganz anders gebaut, und hierinn liegt auch der

wesentliche Unterschied zwischen dem gebornen und ungebornen Geschöpf.

Das arteriöse Blut sammelt sich nehmlich in der Gefäßblase oder im Gefäßfuchen und fließt durch die Nabelvene bis zur Leber. Dasselbst theilt sich die Vene in einen Ast, der zur unteren Hohlader geht, und in einen anderen zur Leber, dessen Zweige also die Verrichtung der Leberarterien ausüben; dieses Leberblut kommt nun durch die Lebervenen ebenfalls in die untere Hohlader, wo sich also alles venöse Blut von den unteren Leibestheilen vermischt findet mit dem arteriösen aus der Nabelvene. Die untere Hohlader steigt nun herauf zum rechten Herzohr, entleert sich aber nicht ganz in dasselbe, sondern gibt einen sehr kurzen Ast auch ins linke Herzohr, wodurch eine Oeffnung zwischen der rechten und linken Vorkammer entsteht, die man das ovale Loch nennt. Hier geht nun ohne Zweifel eine Trennung der beiden Blut-Arten vor; das venöse folgt seinem gewöhnlichen Weg durch die rechte Herzkammer in die Lungen-Schlagadern; das arteriöse aber wird wie bey dem durch die Lungen athmenden Thier durch alle Leibesenden angezogen, und geht daher sogleich durch das ovale Loch in die linke Vorkammer, sodann in die Herzkammer und durch die Aorta vorzüglich zum Kopf, als welcher der größte Theil des Leibes ist, der am meisten Nahrung fordert. Aus dem Kopfe steigt es wieder durch die obere Hohlader herunter ins rechte Herzohr, vermischt sich daselbst mit dem venösen Blut der unteren Hohlader und geht in den Stamm der Lungenschlagadern. Da aber die Lungen noch nicht thätig sind, so strömt dieses Blut nicht in dieselben ein, sondern geht durch einen weiten Ast der Lungenschlagader sogleich hinter dem Herzen herum in die Aorta, welche mithin nun größtentheils venöses Blut führt. Jener Verbindungsgast heißt botallischer Gang. Dieses venöse Blute nun mit etwas arteriösem gemischt steigt herunter bis in die Gabel der Aorta, gibt unterwegs und zu den Füßen das wenige arteriöse Blut ab, daher diese Theile, schlecht ernährt, sich langsamer als die anderen entwickeln, und läuft nun durch die beiden Nabelarterien, welche aus der inneren Hüft- oder der eigentlichen Beckenader entspringen, an den Seiten der Harnblase und der Harn-

schnur zum Nabel heraus und wieder auf die Gefäßblase, wo es sich von neuem oxydiert.

Sobald das junge Thier in die Luft kommt und also die Gefäßblase zu athmen aufhört, so wird plötzlich alles Blut venös und deßhalb nicht mehr vom Leibe, besonders vom Hirn, angezogen; daher treten Erstickungszufälle ein, das Blut stockt im linken oder arteriösen Herzen, und nun wird alles durch das rechte Herz in die Lungen-Schlagader getrieben, wofür also der botallische Gang nicht mehr Raum genug hat. Ein großer Theil davon dringt daher mechanisch in die Lungen, und dehnt sie sammt ihren Lungenbläschen, die gleichsam injiciert werden wie die Regenbogenhaut bey der Verengerung des Sehlochs, aus, wodurch eine Menge leere Räume entstehen, in die nun die Luft von außen dringt. Durch diesen Mechanismus kommen die Blutgefäße wieder mit ihrem Athemstoff in Berührung, werden oxydiert, und ziehen daher nun alles venöse Blut aus dem Herzen an, so daß keines mehr durch das ovale Loch und den botallischen Gang geht, welche daher zusammenfallen und verwachsen, wodurch der letztere in eine bloße Schnur verwandelt wird. Anderseits stößt die Lunge das in ihr arteriös gewordene Blut ab und treibt es durch die Lungenvenen ins linke Herz, aus dem es nun durch die Aorta in den ganzen Leib vertheilt wird, und durch die Hohladern ins rechte Herz zurückgeht.

Da die Gefäßblase nicht mehr oxydiert wird, so zieht sie auch kein Blut mehr an; die Nabelgefäße fallen daher zusammen, und sterben und fallen mit der Nabelschnur ab. Der Theil der Nabelvene und der Nabelarterien, welcher im Leibe liegt, vertrocknet gleichfalls und verwandelt sich in Bänder, so wie der Harn canal aus der Harnhaut, welcher nun Harnschnur heißt.

Auf diese Weise kommt also das Junge zum ersten Athmen durch das Umschlagen des Athemprocesses und den Mechanismus der Gefäße, und hat nicht nöthig zu warten, bis äußere Reize, Bewegung, Luftdruck u. dgl. auf es wirken. Die Natur hätte schlecht für ihre Geschöpfe gesorgt, wenn sie den eigentlichen Lebensproceß einem solchen blinden Zufall überlassen hätte.

Treten nach der Geburt Störungen in der Lunge oder Erstickungs-Anfälle ein, so sucht das Blut wieder sein altes Athem-

organ, nehmlich die Gefäßblase, und strömt daher wieder zu den Nabelgefäßen heraus. Wenn diese Zufälle länger andauern, so werden sie sehr gefährlich, weil sich dann das ovale Loch nicht schließt und daher beide Blut-Arten fortdauernd sich mischen. Dieser Zustand bringt in den Kindern die sogenannte Blausucht hervor.

Bei den Amphibien bleibt der botallische Gang und bei den Schildkröten auch das ovale Loch während des ganzen Lebens offen, und sie bleiben daher in dieser Hinsicht immer auf der Stufe des ungeborenen Thieres stehen; daher die Blausucht eine amphiböse Krankheit ist, welche mit dem Farbenwechsel des Chamäleon große Aehnlichkeit hat.

D. Entwicklungs-Theorie der Thiere.

Ursprünglich müssen die Thiere oder wenigstens die thierische Masse entstanden seyn ohne Eyer, und zwar nothwendig aus unorganischen Substanzen. Dieses nenne ich die ursprüngliche Entstehung (*Generatio originaria*).

Man kann sich diese Entstehungsart nicht anders denken, als daß sich im Meerwasser Schleim gebildet habe durch den Zutritt unorganischer Stoffe, nehmlich des Kohlen-, Sauer- und Wasserstoffs mit etwas Stickstoff, welche mit Wasser, etwas Kalkerde und Kochsalz den gewöhnlichen Schleim bilden. Es ist nicht abzusehen, warum dieses nicht noch täglich im Meere geschehen könne. Ohne Zweifel geht aber dieser Schleimbildungs-Proceß nur an der Oberfläche vor, wo das Wasser Sauerstoff und Kohlenäure und auch etwas Stickstoff, also eigentlich die ganze Luft einsaugt, und wo aus ihm zugleich der Wasserstoff durch die Einwirkung des Lichts entwickelt wird. Auch gehört wohl die Nachbarschaft des Landes dazu, theils weil daselbst das Meerwasser mehr Kalkerde und auch mehr Kohlenstoff erhält, theils auch wärmer ist. Zur Bildung der organischen Urmasse gehört daher, wie man sieht, der Zusammenfluß aller Elemente und aller Kräfte der Natur. Dieser Schleim kann als eine Haut über das ganze Meer betrachtet werden. Wenn man aber die beständige Unruhe desselben in einem jeden Punkte bedenkt, so

begreift man leicht, daß diese Haut auch in jedem Puncte zerreißt und also unendlich viel organische Kügelchen bildet, welche man auch überall findet und die unter dem Namen Infusorien bekannt sind.

Sobald einmal dergleichen selbstständige, thierische Wesen gebildet sind, können sie sich entweder durch Einsaugen anderen Schleims, oder, wenn sie einen Mund haben, durch Verschlucken desselben vergrößern und dann wieder Kügelchen hervorbringen, welche nun Eyer heißen. Diese schwimmen bey den niederen Thieren, wie Polypen und Corallen, anfangs frey herum wie eigene Thiere, und setzen sich dann irgendwo fest; es platzt ihre Schale und der Inhalt wächst sogleich als ein selbstständiges Thier hervor. Ein andermal theilt sich ihr Leib in Sprossen wie bey Pflanzen, und jeder Sprossen wird ein ganzes Thier, das entweder mit dem alten verbunden bleibt oder sich auch trennt. Auch können diese Thiere zerschnitten werden und dennoch wird jeder Theil wieder ein Thier.

Wir haben also hier sogleich viererley Entstehungs-Arten, durch ursprüngliche Bildung, durch Eyer, durch Sprossen und durch Theilung. Die erste und zweyte sind wenig von einander verschieden; eben so die dritte und vierte: auch hängt offenbar die Sprossenbildung mit der Eyerbildung zusammen. Der Unterschied ist also nur ein stufenartiger, kein wesentlicher.

Es gibt übrigens noch eine fünfte Art der Entstehung der niederen Thiere, welche wieder von der Theilung wenig verschieden ist. Wie nemlich durch Zerschneidung eines Polypen in eine Menge Stücke eben so viele neue Polypen entstehen, so theilt sich jeder thierische Leib durch die Fäulniß in eine Menge organischer Kügelchen, welche, wie die im Meere, herumschwimmen und also wieder Infusorien sind. Wie daher ursprünglich die organische Masse entsteht durch Vereinigung unendlich vieler Schleimpuncte, so vergeht sie auch wieder durch Trennung derselben. Diese nennt man die zweydeutige Entstehung (*Generatio aequivoca*). Ohne diese Entstehungsart ist man nicht im Stande, selbst größere Thiere, wie z. B. die Eingeweid-Würmer zu erklären, wenn sie gleich einmal entstanden sich durch Eyer fortpflanzen.

Auch die Gewächse haben mehrere Arten ihrer Fortpflanzung

durch Sprossung und durch Samen, welche den Eyern entsprechen, abgesehen von ihrer ursprünglichen Entstehung aus dem Urschleim und von ihrem Rückgang in denselben durch Fäulniß. Daraus also, daß ein Thier sich durch Eyer fortpflanzt, folgt nicht, daß es nicht auch ursprünglich entstehen könne, besonders wenn sein Element dazu so günstig ist, wie die warmen, schleimigen Eingeweide für die Würmer.

Die gewöhnliche Fortpflanzung geschieht indessen durch Eyer und die Meinungen hierüber wollen wir daher kurz mittheilen.

Sie zerfallen in zwey Theorien, wovon man die eine die Theorie der Vorbildung (*Theoria praeformationis*), die andere der Nachbildung (*Epigenesis*) nennt.

a. Jene behauptet, man könne nicht begreifen, wie etwas Neues entstehe, und nimmt daher an, daß im Eyerstock des ersten Thiers schon seine ganze Nachkommenschaft enthalten gewesen sey, und zwar so, daß in jedem Ey ein anderes und in diesem wieder ein anderes und so ins Unendliche fort stecke, wie eine Schachtel in der anderen. Ohne diese Annahme meynt sie, könne man die Aehnlichkeit zwischen den Eltern und Kindern nicht begreifen, und überhaupt nicht, wie durch bloßes Zusammenschießen flüssiger Theile immer ein und derselbe organische Körper entstehen könne u. s. w. Indessen begreift jetzt jederman sehr leicht, wie Crystalle aus Flüssigkeiten, worinn sie nicht eingeschachtelt liegen, anschießen und zwar immer in derselben Gestalt, wenn sie aus derselben Materie bestehen, und da man nun besser weiß, als zur Zeit, wo die Einschachtelungs-Theorie erdacht wurde, wie die Pflanzen sich bilden, nemlich durch Aneinandersetzen von Bläschen: so hat man auch fast allgemein diese Theorie verlassen.

Nach ihr muß alles Lebendige aus Eyern kommen und sie verwirft daher die etwa jetzt noch vorkommende Urbildung der organischen Wesen, wie die Entstehung anderer Wesen durch Zerfallung größerer, oder überhaupt die zweydeutige Fortpflanzung. Nach ihr sind auch die Knospen, Ableger u. s. w. nichts anderes, als Eyer, welche schon im Pflanzensamen stecken. Man hat die unendliche Kleinheit der Millionen Eyer in einem Samen angewendet; man hat mit Recht gesagt, wenn die Eyer ursprüng-

lich entstanden sind, so sey nicht einzusehen, warum sie nicht auch jetzt noch nach der ersten Entstehung der organischen Masse sich bilden könnten u. s. w. Allein die Einschachtler waren nicht zu befehren.

Sie haben sich übrigens bald in zwey Parteyen geschieden; die eine war der Meynung, alle Nachkommenschaft eines Thiers oder einer Pflanze liege im Ur-Ey; die andere im Blütenstaub (Pollen) und in dem Stoff, der demselben im Thierreich entspricht, nemlich in den Infusionsthierchen des Milchs der Fische u. s. w. So hatte man also eine Eyer- und eine Infusorien-Einschachtelung. Die erste glaubte, der Blütenstaub sey nur nöthig, um das Ey oder den Pflanzensamen zur Entwicklung zu reizen; das zweyte dagegen, das Ey diene dem Infusions-Thierchen aus dem Milch nur zur Ernährung.

b. Die später entstandene Nachbildungs-Theorie glaubt auch, daß der Blütenstaub oder der Milch nur die Flüssigkeiten des Eyes reize, und daß diese sodann wie Crystalle in bestimmten Formen anschießen, wofür vorzüglich die Entstehung des Pflanzen-Eys oder Samens zu sprechen scheint, wo es sehr zweifelhaft ist, daß irgend etwas vom Blütenstaub in das Ey selbst gelangen könne. Auch die niederen Thiere scheinen auf dieselbe Art sich vermehren zu können. Bey den höheren aber entwickelt sich das Ey nicht für sich selbst, und Beobachtungen beweisen, daß der dem Blütenstaub entsprechende Stoff mit dem Ey in materielle Berührung kommen müsse.

Betrachten wir nun den Vorgang des Brütens noch einmal, so finden wir, daß der Dotter sich unmittelbar in den Darmcanal, also in das Ernährungssystem verwandelt, aus dem sich die anderen vegetativen Systeme scheiden. Diesem Dotter gegenüber zeigt sich aber im fruchtbaren Ey sogleich der Strich des Rückenmarks, der im tauben Ey fehlt. Man scheint daher annehmen zu müssen, daß das Nervensystem sich aus dem Milch entwickle, und das fruchtbare Ey also eine Vereinigung von Ey und Milch sey, wovon jenes die Grundlage zum ganzen vegetativen Leib, dieses zum ganzen animalen in sich trage, das letztere um so mehr, da der thierische Milch aus Infusorien besteht, mithin aus der kleinsten ursprünglichen Nervenmasse.

Das ist die Theorie, die mir über die Fortpflanzung der höheren Thiere den gegenwärtigen Erfahrungen und Theorien in der Physiologie angemessenste scheint, ohne sie jedoch jemanden aufdrängen zu wollen. Sie stimmt aber meines Erachtens sowohl mit dem Bau des thierischen Leibes, der aus 2 großen Hauptgebäuden besteht, nemlich dem vegetativen und animalen, als auch mit den Erscheinungen der Reproduction der Individuen.

Diese Theorie sieht bey'm ersten Blick einer Vereinigung beider Einschachtelungs-Theorien gleich, ist aber keine: denn ich nehme nicht an, daß die Dotterhaut oder die Narbe der Darm selbst sey, sondern daß dieser sich erst durch die Einwirkung des Milchs als eine neue Haut um den Dotter durch Gerinnung seiner äußeren Flüssigkeit bilde; eben so nehme ich nicht an, daß das Milch-Infusorium schon das Rückenmark sey, sondern daß es ebenfalls durch die Einwirkung des Dotters flüssig werde und sich zum Nervensystem gestalte, aus welchem sodann Muskeln und Knochen abfallen. Man kann eben so gut sagen, das Infusorium wachse als Darmhaut um den Dotter, als die flüssige Dottermasse schieße zu Nervenfäden und Rückenmark zusammen. Beide Grundlagen sind flüssig und gestalten sich durch ihre polare Wechselwirkung auf einander. Die Theorie ist also auch eine Nachbildungs-Theorie, aber nicht so, als wenn die Theile aus einer völlig gestaltlosen Masse anschössen; sondern daß diese Masse schon infusorial, mithin belebt und in ihren Atomen gestaltet sey; kurz aus gebundenen Infusorien bestehe, welche ohne die Vereinigung durch Befruchtung sich selbst überlassen in wirkliche Infusorien durch Fäulniß sich trennen, durch die Vereinigung aber wegen des polaren Gegensatzes zu bestimmten Gestalten anschießen. Es ist mithin meine alte Infusorien-Theorie oder die Theorie der Entstehung aus dem Urschleim in der Nachformation, nur wie ich glaube, deutlicher aus einander gesetzt, um Mißverständniß zu verhindern.

Mitgefühl und Mitleiden.

(Consensus und Sympathie.)

Die Sympathie oder das Mitleiden kann nicht aus einem einzelnen anatomischen Systeme begriffen werden, obschon sie durch das Nervensystem vermittelt wird. Sie beruht nemlich nicht auf dem organischen Zusammenhang der Nerven, als welcher sich von allen Organen nachweisen läßt; sondern in der gleichen Bedeutung der Theile, welche auf die Wiederholung derselben gegründet ist. Die Sympathie ist nemlich die merkwürdige Erscheinung, daß, wenn irgend ein Organ krankhaft leidet, z. B. anschwillt, ein anderes an einem ganz entfernten Orte ebenfalls krank wird oder anschwillt. Wenn dagegen ein gesundes Organ in Thätigkeit versetzt und dadurch eine entsprechende Thätigkeit in einem anderen Organ hervorgerufen wird, so nennt man es Consensus, Mitgefühl.

a. Da das Mitleiden stärker hervortritt als das Mitgefühl, so fängt man besser mit demselben an, weil die Sache deutlicher wird.

Die vorzüglichsten Sympathien haben zwischen den vegetativen, vorzüglich den reproductiven Organen, und den animalen oder dem Kopfe statt. So bringen Würmer im Mastdarm ein Kitzeln in der Nasenspitze hervor, als wenn sie selbst darinn herumwimmelten; ferner Erweiterung des Sehlochs. Jenes kommt ohne Zweifel daher, daß die Nase die vorderen Endwirbel darstellt und daher ihre Nerven wie gleichgestimmte Saiten mittönen, so bald die der hinteren Leibeswirbel, welche zum Mastdarm gehören, angeschlagen werden. Mit der Erweiterung des Sehlochs hat es dieselbe Bewandniß; die Regenbogenhaut ist die Wiederholung der Kiemenbildung im Auge, und die Endwirbel sind, wie wir früher gezeigt haben, entstanden, weil es ursprünglich Kiemen um den Mastdarm gab.

Geschwülste der Speicheldrüsen wechseln sehr oft ab mit Geschwülsten der entsprechenden Drüsen in den Reproductionsorganen, und zwar so, daß wiederholt die Geschwulst dort aufhört, wann sie hier eintritt und umgekehrt.

Verletzung des Hirns bringt oft Eiterung in der Leber hervor, weil dieses Organ sich zum Verdauungs-System verhält wie das Hirn zum Nervensystem, weil das Sonnengeflecht nicht bloß dem Namen sondern der Wirklichkeit nach das vegetative Hirn ist. Leidet die Leber, so wird die Haut und fast alle häufigen Theile braun und selbst gelb, indem sich überall Galle absondert, gerade so, wie alle Nerven-Enden leiden, wenn das Hirn angegriffen ist.

Dieses sind Wiederholungs-Sympathien; es gibt aber auch symmetrische oder Seiten-Sympathien zwischen ganz gleichen Organen, z. B. wenn das Sehloch sich verengt, so verengt sich auch das des Auges mit schwarzem Staar; wenn ein Auge entzündet ist, so wird es auch sehr gern das andere; wenn eine Niere leidet, sondert auch oft die gesunde keinen Harn ab; selbst Ausschläge oder Geschwüre an einem Fuß oder an einer Hand erregen oft ähnliche am andern.

Dieses sind die eigentlichen Sympathien durch bestige Einwirkungen veranlaßt, welche leichter durchs Nervensystem hindurch schlagen.

b. Entsprechende Erscheinungen in einem anderen Organe, wenn ein entsprechendes gereizt wird, kommen auch häufig vor. Auch hier tritt der Consensus vorzüglich mit dem Reproductions-System hervor in Erscheinungen, die jedermann bekannt sind. Hieher gehört auch die plötzliche Verwandlung der Stimme durch Entwicklung des Kehlkopfs zur Zeit der Mannbarkeit, das Hervorsprossen des Bartes, das Aufsehen des Gewebes u. s. w.

Ist Säure im Magen, so ist auch der Geschmack sauer, weil die Magen- und Zungenerven Wiederholungen sind, also gleiche Stimmung haben oder vielmehr verschiedene Octaven vorstellen. Zu viel Galle im Zwölffingerdarm erregt Bitterkeit hinten auf der Zunge, also eben so hinter der sauren Zungenspitze, wie der Zwölffingerdarm hinter dem Magen liegt. Ein Reiz unter der Nase ist auch einer fürs Zwerchfell aus derselben Ursache; plötzlicher Lichtreiz, welcher das Sehloch zusammen zieht, zieht auch das Zwerchfell zusammen.

Dieser Consensus findet selbst zwischen den geistigen Verrichtungen des Hirns und den anderen Organen statt.

Ekelhafte Vorstellungen bringen Erbrechen hervor, ohne Zweifel, weil sie auf die Nerven der Zunge so wirken, daß diese den Bissen ausstoßen würde; dasselbe thun die parallelen Magenerven. Fröhliche Vorstellungen, welche sich hurtig im Hirn bewegen, bringen dieselbe Stimmung in den Gliedernerven vor, und reizen die Füße zum Hüpfen und Tanzen, die Kehle zum Singen. Unerwartete, aber unbedeutende fröhliche Eindrücke bringen, statt Singen, Lachen hervor, weil sie zu schnell einwirken, wie Reize in der Nase Niesen hervorbringen.

Auf diese Weise kann man auch die Bewegung der Muskeln und selbst das Sprechen einen Consensus mit dem Hirn nennen, mithin auch die Wechselwirkung des Hirns mit den Sinnorganen, und endlich die Wechselwirkung dieser mit ihren Gegenständen, denen sie analog sind. Alle Sinnes-Empfindungen, alle Vorstellungen sind daher nichts anderes, als ein Consensus mit der Welt, weil beide Ebenbilder oder Wiederholungen von einander sind.

c. Viele Sympathien entstehen durch Antagonismus. Plötzliche Hauterkältung vermehrt die Absonderung des Harns oder bringt Durchfall hervor; Zufserkältung erregt Schnüpfen oder Husten.

Auch manche Versetzungen (Metastasen) gehören hieher; Eiter in den Füßen bey Lungen-Vereiterung.

Ebenso die Ableitungen. Blasenpflaster hinter den Ohren heben Zahnweh; Senfpflaster auf den Sohlen Kopfweh u. s. w.

Leiden schaf ten.

Die Leidenschaften sind fortdauernde einzelne Sympathien mit ihren Gegenständen, hervorgebracht entweder durch überwiegende Entwicklung eines Organs oder seiner Verrichtung, oder durch Gewohnheit, was dasselbe ist. Es gibt organische und geistige Leidenschaften; jene Leckerhaftigkeit, Trunksucht, Ausschweifung u. dgl., diese Trägheit, Haß, Neid, Geiz, Eitelkeit, Eifersucht, Herrschsucht u. s. w. Diese gründen sich alle auf vorherrschende Individualität oder Eigennuß. Aber auch die sogenannten guten Eigenschaften, welche auf die Erhaltung des

Ganzen gerichtet sind, werden zu Leidenschaften, wenn sie fort-dauernd, d. h. ausschließlich wirken, wie Gutmüthigkeit, Liebe, Ordnungstrieb, Arbeitsamkeit, Entfagung, Aufopferung u. s. w. Die Tugend besteht nur in der Erhaltung des Gleichgewichts aller Leidenschaften durch den Verstand, nicht durch Hervorragung einer über die andere, wenn es auch die vortrefflichste wäre; das unaufhörliche und rücksichtslose Bestreben Andern zu helfen, schadet in der Regel mehr, als das Bestreben zu schaden.

Instinct.

Diese geschilderten Sympathien sind Verhältnisse einzelner Organe unter einander oder mit ihren homologen Gegenständen in der Natur. Wenn aber der ganze Leib mit der ganzen Reihe seiner homologen Gegenstände in Sympathie tritt, so äußert sich der Instinct. Der Vogel fühlt in sich den Wanderungstrieb innerlich, weil sein Fortpflanzungsgeschäft vollendet ist, äußerlich, weil die Nahrung karg wird, die Wärme abnimmt, die Luftelectricität geändert ist, der Südwind anhaltend weht, welcher ihm den Weg zu seiner behaglichen Wärme zeigt und die ihm passende Electricität mitbringt, endlich weil ihm die erbellende und wärmende Sonne im Süden steht. Es ist mithin nicht bloß der Vogel verändert und aus seiner Sympathie mit seiner Umgebung gerissen; sondern diese selbst ist eine ganz andere geworden, die ihm daher nothwendig zuwider ist, und weshalb er diejenige sucht, welche ihm aus dem Süden herweht. Aus derselben Ursache kehrt er zurück. Der Paarungstrieb vermehrt seine Wärme, die Hitze in Africa wird ihm unerträglich, die allgemeine Dürre vermindert die Nahrungsmittel, die Nordwinde wehen ihn behaglich an; er kommt ihnen entgegen, indem er die brennende Sonne flieht.

Der Zug der Fische scheint bloß auf dem Triebe zu beruhen, wärmeres Wasser zum Laichen zu suchen; daher kommen sie an die Küsten und gehen an denselben fort, steigen selbst in die Flüsse, bis die Laichzeit vorüber ist, wo sie lieber die Tiefe oder das hohe Meer suchen, wo sie ihrem abgemagerten Leib Ruhe gönnen und Nahrung verschaffen können.

Die einzelnen Instincte der Thiere, wie List, ihre Beute zu erhaschen, Verstellung oder Geschicklichkeit, sich gegen Gefahren zu schützen, so wie ihre Kunsttriebe im Nester-, Höhlen-, Fallens-, Neshau u. s. w. sind so mancfaltig und beruhen immer auf der Harmonie ihres besondern Organismus mit ihren Umgebungen, daß sie nur an ihrem Orte betrachtet werden können.

Temperamente.

Hängen die Leidenschaften und Instincte vorzüglich vom Bau des Organismus ab; so sind dagegen die Temperamente vorzüglich durch die Einwirkung der allgemeinen Umgebung hervorgebracht.

Diese Umgebung ist aber die Luft, und man kann daher sagen, die Temperamente seyen nur Luftzustände, denen sich der Organismus angepaßt hat.

Es sind nur zwey Elemente, wodurch die Luft wesentlich verändert wird, durch das Wasser und die Wärme.

Die Luft ohne Wasser ist trocken, mit demselben feucht; ohne Wärme kalt, mit derselben warm. Aus der Verbindung beider Zustände entspringen vier und nur vier.

1. Die Luft mit Wasser ohne Wärme ist feucht und kalt, also die schlechteste, in Sümpfen, in Australien.

2. Die Luft mit Wasser und mit Wärme ist feucht und warm, also in Ebenen, in America.

3. Die Luft ohne Wasser und mit Wärme ist trocken und warm, also in Thälern, in Africa.

4. Die Luft ohne Wasser und Wärme ist trocken und kalt, also die reinste, auf den Bergen, in Asien.

1. Die erste entspricht der Nordluft und dem Wasser, in dem die Fische leben; bringt das pflégmatische Temperament hervor.

2. Die zweyte entspricht der Westluft und dem Thonboden, wo die Amphibien leben; bringt das melancholische Temperament hervor.

3. Die dritte entspricht der Südlust und dem Sandboden, wo die Vögel leben; bringt das sanguinische Temperament hervor.

4. Die vierte entspricht der reinen Ostluft und dem Meer- gelboden, wo die Säugthiere leben; bringt das cholericische Temperament hervor.

Die Verbindung und der tägliche Wechsel aller Zustände ist natürlich der beste, weil er ein allgemeiner ist, mithin in allen das Gleichgewicht erhält. Er findet sich wohl am vollkommensten in Europa.

Die Temperamente werden daher hervorgebracht durch die Winde und durch die Erdtheile, und gehen den vier oberen Thier- classen parallel.

1. Der Pfligmatiker hat fischartige Eigenschaften; träg und gleichgültig, ohne Kunsttrieb.

2. Der Melancholiker hat amphibienartigen Character; lauernd, ruhig, plötzlich hervorstürzend und zerstörend.

3. Der Sanguiniker hat vogelartigen Leichtsin, Thätigkeit mit Beweglichkeit, Musik, Kunsttrieb und Geschick.

4. Der Choliker hat die Eigenschaften der Säugthiere; abgemessen, arbeitsam, ruhig aber auffahrend.

Ich habe in diesem Abschnitte das Wesentliche meiner Physiologie so gedrängt als möglich darzustellen gesucht. Von einem Schriftsteller kann man nur verlangen, daß er seine Ansichten so klar mittheile, daß man einseht, wie er es meynt. Das Uebrige ist der Prüfung eines jeden überlassen.

Die Geschichte der Physiologie beginnt ebenfalls mit Aristoteles und hört dann auf fast bis auf Haller, welcher durch sein ungeheures

Werk: *Elementa Physiologiae*, 1757—66. VIII Bände in 4. sich zum
 Gründer dieser Wissenschaft gemacht hat. Seit dieser Zeit ist so viel
 Einzelnes in diesem Sinne versucht und gearbeitet worden, daß dessen
 Ausführung hier unmöglich ist, um so mehr, als eine physiologische Lehre
 die andere verdrängt. Das vollständige und brauchbarste Handbuch,
 worinn man die neueren Thatsachen zusammengetragen und beurtheilt
 findet, ist gegenwärtig das von *Nudolphi*.

Die Haupterkenntnis worden bisher hervorgebracht durch die
 Reize und durch die Vertheilung nach dem von vier großen Theilen
 des Körpers.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.

1. Der Pflanzentheil der thierische Organismen; 2. Der
 thierische Organismus; 3. Der menschliche Organismus; 4. Der
 menschliche Organismus in der Krankheit.