

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 Darmsystem; 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 Magenausgänge, 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 Nahrungsfaft (Chylus) und Koth betrachtet werden, vorzüglich deshalb, weil die Galle dem Magenfaft 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 Nahrungsfaft, welcher wie eine schwache Milch aussieht und schon ziemlich die Bestandtheile des Bluts 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 Nahrungsfaft 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 Nahrungsfaft 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 dergleichen 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 Kügelchen 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 Innhalt 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 Luft-Bildung.

4) Absonderungen, welche sich von den 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.

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 besondern 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 Luströhrenringe zu gefüllten 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 Eryweiß 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 Eryweiß 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 Schwimnhaut 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 Hüftgelenks 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 ebenfalls 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 Proceſſe, von denen man überdieß kein Beyſpiel 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 electricirtes Korkflügelchen von einer geladenen Flaſche angezogen und wann es gleichnamig geworden, wieder abgeſtoſen wird; ſo müſſen auch die galvanisirten Kügelchen der Muskelfaſern ſich anziehen und abſtoſen, wodurch Verkürzung und Verlängerung gegeben iſt.

Daß 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 Pappe 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, ſoßglich 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 Pappe.

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 bey'm Achselzucken und bey'm 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 Kniekehlemuskel; 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 setzen 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 hiebey dreyerley 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 Ausflüßung 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 Stimmgabeln 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, Weichhaut, 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 versetzen. 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
Athm
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 beym 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 beym 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 herumliefe, 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. D
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 beyder 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