

## Entwicklung der Theile.

Die Entwicklung der Leibestheile ist eigentlich die allgemeine Abtheilung der Anatomie, und begreift sowohl die Entstehung der thierischen Gewebe, Systeme und Organe im Thierreich überhaupt, als auch in dem sich im Ey bildenden Individuum.

### A. Entwicklung der Gewebe.

Man mag einen organischen Theil, sey es von Pflanze oder Thier, auf jede denkbare Weise zubereiten, ob durch mechanische Theilung oder Ausfieden oder durch Fäulniß: so wird man immer auf unendlich kleine Kügelchen oder Bläschen kommen, die unter dem Microscop oft kaum den tausendsten Theil eines Zolls dick sind.

#### a. Grundform.

1) Beym Auskochen der Pflanzen erhält man einen Schleim; bey dem Auskochen der thierischen Theile eine Gallert oder einen Leim, welche beide aus nichts als kleinen Kügelchen bestehen, die in Wasser schwimmen.

Der Grundstoff des Pflanzenkörpers ist mithin Schleim, der des thierischen ein etwas veränderter Schleim, nemlich Gallert.

2) Betrachtet man frische Pflanzentheile durch das Microscop, so zeigen sie sich durch und durch aus sechseckigen Bläschen

zusammengesetzt, die man Zellen nennt. Betrachtet man dünne Blättchen von thierischen Häuten, Muskelfasern, Nervenmark; so sieht man ebenfalls nichts als Kügelchen, die dicht an einander liegen, dort unregelmäßig, hier in Linien geordnet, nur durch die Substanz und Gestalt von den Pflanzenzellen verschieden. Aber auch die Pflanzenzellen waren ursprünglich rund, so lang sie nehmlich jung, sehr saftreich waren, und nur locker an einander lagen. Die sechseckige Gestalt bekommen sie erst durch wechselseitigen Druck.

3) Läßt man organische Stoffe frisch oder gekocht faulen, so bemerkt man bey der Auflösung derselben, unter Trübung der Flüssigkeit, Millionen von Bläschen, welche frey herumschwimmen und sich sowohl durch ihre Bewegung als auch oft selbst durch Verschlucken mit einem Munde als thierische Wesen kund geben. Man nennt sie Infusionsthierchen. Mögen sie nun unmittelbar aus der Trennung der organischen Stoffe oder aus Eiern entstanden seyn; so beweisen sie in beiden Fällen, daß der Ursprung des Thierreichs ebenfalls aus unendlich kleinen Bläschen besteht.

Die Substanz dieser kleinen Thierchen ist ebenfalls schleimartig. Untersucht man aber dergleichen Schleimthiere, die größer sind, Polypen oder sogenannte Quallen aus dem Meere; so ist die Substanz ein Mittel Ding zwischen Schleim und Eyweiß.

Auf diese Weise sehen wir, daß die organische Masse, indem sie aus dem Pflanzenreich heraufsteigt ins Thierreich, sich allmählich etwas verändert und veredelt. Zuerst ist sie Schleim; in den thierischen Theilen wird sie Gallert; in den selbstständigen niederen Thieren endlich Eyweiß, welches sich auch in den Eiern der höheren Thiere und selbst in allen ihren Theilen forterhält.

Die Urform der organischen Welt ist mithin das Bläschen; die Ursubstanz der Schleim, beym Thier Gallert, auf einer höheren Stufe Eyweiß.

#### b. Grundgewebe.

1) Das aus solchen Bläschen bestehende Gewebe heißt Zellgewebe, bey den Thieren wegen seiner Weichheit auch Schleimgewebe. Es findet sich in seiner ursprünglichen Gestalt

zwischen allen an einander stoßenden Theilen des Leibes, besonders solchen, welche sich auf einander bewegen, wie die Muskeln. Es ist das Gewebe, welches die Fleischer aufzublasen pflegen, um dem Fleisch ein besseres Ansehen zu geben. In diesem Zustand erscheint es aus großen Zellen von verschiedener Gestalt zusammengefaßt, welche Zellen aber nicht die ursprünglichen Bläschen sind, sondern vielmehr nur zusammenhängende Wände, welche aus den eigentlichen Zellgewebs-Bläschen bestehen. Dieses ursprüngliche Zellgewebe verbindet ferner die Gefäße und Ausführungscanäle in den Eingeweiden, wie in der Milz, der Leber, den Nieren u. s. w.; es enthält das Fett und erscheint mehr gefüllt in den Häuten des Darms, der Gefäße u. s. w.

Alle anderen Gewebe sind nichts als Verwandlungen des Zellgewebes oder der Zellen. Die Zellen bestehen nehmlich immer aus zwey Theilen, der Haut oder der Wand und dem wässerigen Inhalt, der Hülle und der Fülle. Diese beiden Theile wechseln entweder in der Menge, oder in der Festigkeit, oder in der Gestalt.

2) Wenn der Inhalt selbst fest wird und sich von der Wand nicht mehr unterscheidet; so entsteht eine Kugel, wie in den Knochen. Die Knochen sind ein Zellgewebe, dessen Inhalt sich ganz in Kalkerde verwandelt hat.

3) Wenn dagegen die Wand weich bleibt und dadurch die Consistenz des Inhalts bekommt; so entsteht ein weiches Kügelchen oder ein Korn, gleichsam nur Puncte, wie in der Nervenmasse, welche mithin der grade Gegensatz vom Knochengewebe ist.

4) Bleibt dagegen die Wand in ihrem gewöhnlichen Zellzustand, verliert sie aber ihren wässerigen Inhalt und zieht sie sich in die Länge, oder legen sich dergleichen leere Zellen der Länge nach an einander, so entsteht die Faser in den Muskeln, welche mithin der grade Gegensatz des Zellgewebes ist.

Es gibt also viererley Gewebe, deren Ursprung aber sich aus dem Zellgewebe nachweisen läßt:

1) Das Zellgewebe oder das unveränderte Bläschengewebe. Es besteht aus Schleim oder Leim.

2) Das Punctgewebe in den Nerven, worinn nur der Inn-

halt der Zellen etwas geronnen geblieben ist. Es besteht aus Eymweiß.

3) Das Fasergewebe in den Muskeln, worinn nur die Wand der Bläschen geblieben ist. Es besteht aus gerinnbarer Lymphe oder Faserstoff.

4) Das Kugelgewebe in den Knochen, worinn der Innhalt und die Wand der Zellen verhärtet geblieben ist. Es besteht aus phosphorsaurer Kalkerde.

Aus diesen vier Geweben lassen sich alle anatomischen Systeme und Organe entwickeln, und es gibt keines mehr, welches den Namen eines einfachen Gewebes verdiente. Das sogenannte Horngewebe, Haargewebe u. s. w. ist nichts anders als eine veränderte Haut, mithin Zellgewebe.

## B. Entwicklung der Systeme.

Wenn sich das Zellgewebe selbstständig ausbildet; so entsteht das Hautsystem, wozu auch der Darm, die Gefäße und alle ächten Eingeweide gehören.

Wenn das Punctgewebe sich selbstständig entwickelt, so entsteht das Nervensystem.

Wenn das Fasergewebe sich selbstständig ausbildet, das Muskelsystem.

Wenn endlich das Kugelgewebe selbstständig wird, das Knorpel- und Knochensystem.

Es gibt daher streng genommen nur 4 anatomische Systeme, wovon aber das erste, nemlich das Hautsystem, in mehrere untergeordnete zerfällt, in die Gefäße, den Darm und die Lunge.

### a. Hautsystem.

Die ursprüngliche Bläschenbildung kehrt nun bey allen Entwicklungen der thierischen Organe wieder, und es gibt keinen ganzen Theil des Leibes oder kein vollständiges System und Organ, welches nicht im Großen wieder eine Blase darstellte; so die Haut, der Darm, die Gefäße, die Knochen, selbst das Muskelsystem und Nervensystem.

Wo ein Haufen Bläschen oder Zellen beisammen liegen,

da bildet sich in ihrer Mitte ein leerer, von Flüssigkeit oder Dunst angefüllter Raum, welcher die Zellen nach außen drückt, wodurch eine dünne Blasenwand entsteht. Solche einfache Blasen nennt man seröse Häute, welche in der Regel ohne Gefäße und ohne Nerven sind. So das Bauchfell, das Brustfell, die Spinnwebhaut, die Synovialhäute zwischen den Gelenken u. dgl. Selbst krankhafte Auswüchse der Zellenhäute gestalten sich wieder zu Blasen, wie die sogenannten Wasserblasen oder Hydatiden, welche häufig am Netz, in der Leber, im Hirn u. s. w. entstehen und nicht selten Blasenwürmer enthalten, die nur selbstständig und lebendig gewordene Wasserblasen zu seyn scheinen.

Die großen einfachen Blasen des Leibes enthalten nie ein Organ in ihrer Mitte, sondern nur in ihren eingeschlagenen Falten, wie das Bauchfell den Darm und die Leber, das Brustfell die Lunge und das Herz.

#### 1. Gefäßsystem.

a. Die einfachsten Gefäße im Bau sind die Saugadern, welche auf allen Flächen der Organe, mithin vorzüglich auf den serösen Häuten und auf den Zellhäuten der Gefäße entspringen. Wie es sich mit diesem Ursprung eigentlich verhält, weiß man nicht; ob sie an ihren Enden eine Mündung haben, welche die Häute durchbohrt, namentlich die innere Haut des Darms, und daselbst einsaugt, oder ob sie bloß in die Zellen dringt, um deren Inhalt aufzunehmen, oder endlich ob diese Gefäße nur mit ihren Seiten an den Wänden anliegen und durch sogenannte unorganische Poren auf ihrer ganzen Oberfläche einsaugen, hat noch nicht können erforscht werden. Indessen ist das letztere, der Analogie nach mit den Blutgefäßen, das Wahrscheinlichere und aus physiologischen Gründen das einzig Annehmbare.

Die Wand dieser Gefäße besteht aus 2 dünnen Häuten, einer inneren und äußeren.

Die innere besteht aus einem sehr gleichförmigen Gewebe, wo die Zellen so dicht an einander hängen, daß man sie kaum erkennen kann. Sie hat Aehnlichkeit mit den serösen Häuten und sondert ohne Zweifel auch einen Dunst ab, wie überhaupt alle Oberflächen der Organe. Wie das Bauch- und Brustfell im Ge-

fröſe und Mittelfell große Falten ſchlagen, ſo auch dieſe innere Haut der Sangadern. Dieſe Falten ſieben aber quer und füllen meiſt das ganze Lichte der Röhre aus. Sie ſind oben vertieft, unten gewölbt, ſo daß der Saft vom Anfang des Gefäßes gegen ſeine Mündung in den Schließeladern aufſteigen aber nicht leicht wieder zurückgehen kann. Dieſe Klappen ſind ſo zahlreich, daß ſie in ſehr kurzen Zwischenräumen auf einander folgen.

Die äußere Haut iſt eine Zellhaut, welche glatt um die vorige herumliegt und ſich nicht mit in die Falten einſchlägt. Sie bekommt weder Ernährungsgefäße noch Nerven.

Keines der anderen Gefäßſysteme hat ſo viele Klappen und ſo viele mit einander verfließende Zweige, wie dieſes. Sie bedecken faſt alle Oberflähen mit einem ziemlich engen Netz, und dieſes wird in gewiſſen Gegenden ſo eng und ſo mit Blutgefäßen durchflochten, daß kein Zwischenraum mehr bleibt und ein linſenförmiger, röthlicher Körper erſcheint — die Drüſen, von denen auch nichts Aehnliches bey den Blutgefäßen vorkommt.

b. Die Venen beſtehen aus denſelben zwey Häuten, die aber ſchon dicker und beſſer von einander geſchieden ſind. Die innere Haut bildet ebenfalls Klappen, aber viel weniger zahlreich und meiſt nur in den kleineren Zweigen. Sie fehlen namentlich im ganzen Pfortaderſystem, in allen Venen, welche von einer größeren Nervenmaſſe herkommen, wie vom Rückenmark, in denen der Nieren, in den Lungenvenen und der unteren Hohlvene.

Die Zellhaut iſt feſter und zäher und erhält ein Netz von Blutgefäßen und von Nerven, doch beide in geringerer Menge als bey den Arterien.

Allein hier tritt eine neue Haut hinzu, nemlich die Faſerhaut, welche ſich zwiſchen die beiden anderen Häute einſchiebt. Dieſe Faſerhaut beſteht übrigens nur aus Längsfaſern, ohne Zirkeſsfaſern, und zeigt ſich nur deutlich in den größeren Stämmen, beſonders der unteren Hohlader und der Pfortader, welche als ein abgeſchloſſenes System für ſich viele Aehnlichkeit mit den Arterien hat. Gewiſſen Venen fehlt ſie ganz, wie den erweiterten, welche aus dem Hirn kommen und zwiſchen den Blättern der harten Hirnhaut liegen.

c. Die Arterien haben endlich überall 3 vollkommene, deutlich von einander geschiedene Häute.

Die innere ist sehr dicht, glatt und brüchig und bildet gar keine Klappen. Im Alter bilden sich gewöhnlich, besonders in den größeren Stämmen, auswendig um dieselbe, Verknochungen, welche oft zu ganzen Röhren mit einander verfließen und eine Art von hohlem Knochen bilden. Im Herzen verknochern die von dieser Haut gebildeten Klappen sehr leicht. Solche Verknochungen findet man weder bey den Saugadern noch bey den Venen.

Sie ist unmittelbar von der Faserhaut umgeben, welche aus Längs- und Ringfasern besteht, derb und elastisch ist und dicker als alle anderen Häute. Die Schicht der Ringfasern liegt nach innen, die der Längsfasern nach außen. In den Verzweigungen wird diese Haut gewöhnlich dicker, in den Schlagadern des Hirns aber so dünn, daß sie kaum zu bemerken ist.

Die äußere oder die Zellhaut ist auch dicker und vester, als bey den Venen. Sie enthält überall ein Netz von Blutgefäßen und von Nerven, welche mit den Arterien in das Innere der Organe bringen.

Alle diese Gefäße stehen mit einander in Zusammenhang durch eine Blase, das Herz, als dessen Ausfackung man sie betrachten kann. Das Herz verlängert sich z. B. in die Aorta und diese verzweigt sich in den ganzen Leib. Die letzten Enden, die so fein sind, daß man sie nur durch das Microscop erkennt, biegen sich unmittelbar um, laufen wieder zusammen und vereinigen sich in Stämme, die ins Herz münden: es sind die Venen. Aus den Schlüsselvenen gehen sodann die Stämme des Saugadernsystems ab, welches daher im Grunde nur eine Verzweigung der Venen ist; jedoch mit dem Unterschiede, daß seine Enden nicht Fortsetzungen von Arterien sind, sondern losgetrennt von allen andern Gefäßen im Zellgewebe aufhören. Sie haben daher die größte Aehnlichkeit mit den einsaugenden Canälen der Pflanzen.

### Zerfällung der Gefäße.

Die Gefäße sind nicht für sich vorhanden, sondern im Dienste anderer Organe, nach denen sich ihre Theilung richten muß. So

viel es Hauptorgane gibt, so viel Gefäßstämme oder Hauptäste muß es auch geben. Die Hauptorgane sind aber der Kopf, der Rumpf und die der Reproduction oder des Beckens, daher allgemein die Gefäße in Kopf-, Rumpf- und Beckengefäße zerfallen.

a. Schlagadern.

Im Arterien-System drückt sich überall das Bestreben zur Einheit oder zur Stammbildung aus. Wenn man die Lungengefäße bey Seite läßt, so zerfällt das Arterien-System nur in ein oberes und unteres, wovon jenes dem Kopf und vorzüglich dem Hirn bestimmt ist, dieses dem Rumpf und den Eingeweiden; immerhin entspringen diese beiden Systeme nur aus einem einzigen Stamm, nemlich der Aorta, deren Stamm vorzüglich den Rippen, dem Rückenmark und den Eingeweiden bestimmt ist, die gabelförmige Theilung aber den Becken- = Eingeweiden und den Füßen.

Hier hat sich die Einheit des Stammes auf eine lange Strecke erhalten. Beym Kopf aber ist er sogleich in zwey Aeste zerfallen und jeder wieder in die Arm- und Kopfader, welche letzte noch einmal sich in eine vordere und hintere getheilt hat, und jene wieder in eine innere zum Gehirn und eine äußere zum Gesicht.

Schon daraus ergibt sich die Zusammensetzung des Kopfes aus einer größern Zahl verschiedener Organe, als irgend ein anderer Leibestheil aufzuweisen hat. Das hintere Hirn hat im Grunde seinen eigenen Ast, eben so das vordere, und sodann die Nieser.

Der Eingeweidstamm dagegen bleibt einfach, bis zum Reproductionssystem, obschon er eine Menge Zweige abgibt. Die Arm- und Fußadern können sich in nicht viele Hauptäste theilen, da keine Mannfaltigkeit von Organen vorhanden ist. Gehen wir nun ins Einzelne.

1) Beym Keime des Thiers zeigt sich zuerst das klopfende Herz; ihm gegenüber gibt es fast kein Organ als das Hirn, dem daher das Meiste des Arterien-Systems bestimmt ist; daher auch zu dieser Zeit die Kopfstämme größer als alle anderen Gefäße sind.

Die Zahl dieser Stämme ist 5, indem die Schilddrüsenadern



jetzt so groß und selbst größer als die andern sind, daß man sagen kann, die Drosseladern seyen eigentlich ihnen bestimmt und die Arm- und Kopfadern nur ihre Zweige.

So wie nun der Kopf in vier Hauptmassen zerfällt, so auch seine Gefäße, und es entwickelt sich daher für das kleine Hirn eine eigene, die Wirbelader; für das große Hirn dergleichen, die innere Drosselader; und für das Gesicht, nehmlich die Zunge und Nase, die zwey äußeren. Erst später wachsen aus der Wurzel der Kopfadern als Gegensäße nach unten die Kiemen- oder Schilddrüsen-Arterien und die Arterien hervor, wozu die oberen Rippenarterien, die innere und äußere Brustarterie und die Schulterblatt-Arterie gehören.

2) Der Stamm für die Eingeweide bleibt ungetheilt und gibt verhältnismäßig nur kleine Aeste ab, paarige für die paarigen Organe, wie die Rippen und die oberen Reproductionsorgane z. B. die Nieren, unpaarige für die eigentlichen Eingeweide, welche im Grunde einen einzigen Stamm bekommen, die Bauchschlagader, die man als eine Gabelung der Aorta betrachten würde, wenn sie größer wäre und symmetrisch stände. Sie theilt sich nach ihren 3 Hauptorganen, dem Magen, der Leber und der Milz. Ueber ihr entspringt die Zwerchfellarterie, unter ihr die obere und untere Gefäßarterie, jene zum Dünne, diese zum Dickdarm. Die Aortengabel, den Reproductionsorganen bestimmt, theilt sich, wie oben zu dem Kopf und den Armen, hier zu den eigentlichen Reproductionsorganen als innere Hüftarterie, und zu den Füßen als Schenkelarterie, wovon sich jene ziemlich wieder in Aeste theilt wie die Kopfarterien, diese ohnehin wie die Arterien, besonders in den drey großen Zweigen am Schienbein.

Die einzelne, dünne Kreuzschlagader aus der Mitte der Gabel, eigentlich die Fortsetzung der Aorta, geht noch in den Rückenmark's-Canal und endigt hier das Arteriensystem, wie ursprünglich oben die Wirbelarterien. Bey Fischen und Amphibien ist sie sehr groß.

Die Arterien verlaufen gewöhnlich mehr in der Tiefe und an der inneren Seite der Bewegungsorgane, auch der Eingeweide und des Hirns, in welches sie von unten, also von vorn treten, Dens allg. Naturg. IV.

die Venen von oben, also hinten. Daher kommt es überhaupt, daß bey oberflächlichen Verwundungen selten Arterien verletzt werden.

Die wenigen Zweige, welche die Arterien abgeben, laufen meistens mit dem Stamm parallel und bilden daher spitzige Winkel; auch münden sie selten in einander ein und bilden daher an wenigen Stellen Bögen oder Netze, wie im Gefröße, an den Händen und den Sohlen.

#### b. Blutadern.

Ganz umgekehrt verhalten sich in allen diesen Dingen die Venen. Sie zerfallen nicht nur in das Kopf- und Leibessystem, nehmlich in die obere und untere Hohlader; sondern auch in ein Venen-System der Brust und des Bauchs, wovon das letztere sogar ganz selbstständig geworden ist, nehmlich die Pfortader.

1) Das Kopffsystem ist auch ganz vom unteren getrennt, indem es eine untere und obere Hohlader gibt, aber keine untere und obere Aorta. Die obere Hohlader trennt sich sogleich wieder in 2 Stämme und diese zerfallen fast an derselben Stelle in 4 Aeste, wovon einer die Armvene, die 3 andern Kopfvenen sind, und zwar wieder eine zum kleinen Hirn und fast zum ganzen Rückenmark, nehmlich die Wirbelader; die andere, die innere Drosselader, fürs große Hirn; die dritte, die äußere Drosselader, für die Kiefer und das Gesicht.

2) Die untere Hohlader entspricht der absteigenden Aorta und ist der Eingeweidstamm, aber nur für die Leber, die Nieren, Beckeneingeweide und die Füße; für Brust und Bauch ist je ein eigener Venenstamm vorhanden, welche von der Hohlader gleichsam abgefallen sind, obschon sie am Ende wieder damit zusammenkommen.

3) Der Bruststamm wird von der sogenannten unpaaren Ader, die aber häufig doppelt ist, gebildet, und welche nicht in die untere, sondern in die obere Hohlader einmündet. Die Brustvene sammelt alles Blut aus den 10 unteren Rippen und zwar von beiden Seiten; sie liegt auf der rechten Seite ohne Zweifel deshalb, weil sie mit dem Hauptgang der Lymphgefäße einen symmetrischen Gegensatz bildet. Indessen fließen doch gewöhnlich die Venen der linken Rippen in ein und den andern kurzen

Stamm zusammen, der höher oben in die unpaare Ader tritt; bisweilen sammeln sie sich sogar in einen ganz eigenen Stamm, der sich in den linken Hohladerast begibt, also wie die Brustvenen.

4) Der Bauchstamm oder die Pfortader ist bloß für das Verdauungssystem vorhanden, und erhält daher das Blut von den Därmen und führt es in die Leber zur Absonderung der Galle.

Die untere Hohlader trennt sich in ihrer Gabel wie die Aorta für die Füße und für die Reproductionsorgane, wovon jene den Arm-, diese den Kopsadern entsprechen.

Durch die Venen wird demnach der Leib in vier große Abtheilungen geschieden, in den Kopf, die Brust, den Bauch und das Becken mit seinen Eingeweiden und Füßen.

Diese Venen begleiten zwar gewöhnlich die Arterien, doch kommen in der Regel zwey Venen auf eine Arterie. Sie geben aber außerdem noch viel mehr Zweige ab, welche äußerlich unmitttelbar unter der Haut laufen, selbst durchscheinen und sich manchfaltig verästeln. Auch bilden ihre Zweige gewöhnlich stumpfere Winkel mit dem Stamme und zeigen überhaupt weniger Regelmäßigkeit als die Arterien.

#### c. Lymphadern.

Die Verzweigung und Neubildung des Lymphsystems geht ins Unendliche und kaum kann man den Lymphadern eine bestimmte Lage oder einen Verlauf anweisen, indem sie fast überall vorkommen, wo so zu sagen nur Platz für sie ist. Sie bringen es nicht mehr zu einem gemeinschaftlichen Stamm, sondern nur zu zwey Abtheilungen, welche sich von einander getrennt in die Schlüsseladern öffnen. Auch scheint es nach den Zweigen, welche sich nach diesen zwey Abtheilungen begeben, als wenn durch sie kein bestimmter Haupttheil des Leibes vom andern unterschieden würde, indem die rechte Abtheilung nur wenig Lymphgefäße von mehreren Theilen der rechten oberen Leibeshälfte bekommt, eine Sonderbarkeit, von der schwer Rechenschaft zu geben ist.

Dennoch herrscht auch hier Gesetzmäßigkeit in der Entwicklung. An dem allgemeinen Theilungsplatz nemlich, der oberen Hohladergabel, wo sie sich in Kopf- und Armvenen auflöst, gibt sie auch die Lymphstämme von sich, wovon einer gleichfalls dem

Kopfe bestimmt ist, einer den Armen und einer den Eingeweiden. Wie nun das Venensystem im Rumpfe auf die rechte Seite gedrängt ist, so das Lymphsystem auf die linke. Daher sammeln sich alle Lymphgefäße des Bauches, des Beckens und der Füße in den linken Eingeweidstamm. Die Milchsaftgefäße entsprechen der Pfortader, die Lymphgefäße des Beckens und der Füße der unteren Hohlader, und der Unterschied liegt nur darin, daß jene sich früher mit den letzteren vereinigen, als die Lebervenen mit der Hohlader.

## B. Darmsystem.

Das Darmsystem gehört ebenfalls zur Hautentwicklung und kann als eine Einstülpung der äußeren Haut an seinen Oeffnungen betrachtet werden, obschon es ursprünglich auf eine andere Art entsteht.

Der Bau des Darms ist nur eine Vervollkommnung des Baues der Arterien, welche das Vorbild aller folgenden Hautentwicklungen sind und im Grunde selbst der animalen Systeme.

1) Der Darm hat eine innere Haut, welche der Leder- oder Gefäßhaut entspricht, aber nicht vest und glatt, sondern weich und voll kleiner Falten ist, wie die Klappenhaut der Saugadern und Venen, und die, wie schon bemerkt, über und über sich in sammetartige Zotten verlängert, welche das Geschäft des Einsaugens über sich haben. Man nennt sie Schleimhaut. Sie zerfällt auch in mehrere Lagen, wie die Lederhaut.

2) Auf diese Haut folgen nun die Faserschichten, innwendig aus Ring- und auswendig aus Längsfasern bestehend, wie bey den Arterien, jedoch viel weniger zahlreich, und mit einem Uebergewicht der Längsfasern wie bey den Venen; diese besonders an der Speiseröhre und um den Mastdarm.

3) Um alle diese Häute liegt noch eine dritte, welche der Zellhaut entspricht, daher sie nur lose mit dem Darm verbunden ist, nehmlich der Umschlag, welchen das Gefröße um die Därme macht und wodurch sie längs dem Rückgrath wie durch ein langes Band angeheftet werden.

Das Darmsystem theilt sich in einen Kopftheil, zu dem man die Speiseröhre und den Mund rechnen kann, und in einen Rumpf-

theil vom Magen an. Dieser zerfällt wieder in den aufnehmenden oder verdauenden Magen und Dünndarm, und in den fortschaffenden oder den Dickdarm; jener gehört eigentlich dem Bauche, dieser dem Reproductions-system an.

1) Im Munde sind die Lippen, die Zunge und die Zähne die Hauptwerkzeuge des Verdauungs-systems; er setzt sich in die Speiseröhre fort, welche sich in den sehr muscülösen Schlund, in die eigentliche Speiseröhre, und bey vielen Thieren in den Kropf theilt, worinn harte Speisen eingeweicht werden.

2) Das Darmsystem des Bauches zerfällt nach den Hauptorganen, mit denen es zusammenhängt und durch die es eigentlich seine Geschäfte betreibt, in den Magen durch die Milz bestimmt, in den Zwölffingerdarm durch die Leber, und in den gewundenen Darm durch die Saugadern des Gefäßes. Der Magen ist so zu sagen der Milzdarm, der Zwölffingerdarm der Leberdarm, und der übrige Dünndarm der Saugader-Darm.

3) Das Darmsystem der Reproductions-Organen zerfällt in zwey Abtheilungen, wovon die eine den Blind- und Grimmdarm in sich begreift, die andere den muscülöseren Mastdarm, welcher das Umgekehrte von der Speiseröhre ist. Die Därme sind die allerersten Organe, woraus sich der Keim bildet, so wie die untersten und einfachsten Thiere nur aus einem Darm bestehen.

### C. Lungen-system.

Das Lungen-system zerfällt ebenfalls in einen Kopf-, Brust- und Bauchtheil, jener die Nase, der andere die Luftröhre, dieser die Lungen, welche bey den Amphibien und Fischen wirklich im Bauche liegen.

1) Die Nase hat in ihrem Bau viele Aehnlichkeit mit der Luftröhre und ihren Verzweigungen, theils durch ihre verschiedenen Knorpel, theils durch die vielen gewundenen Blätter, und durch eine Menge von der Schleimhaut überzogener Höhlen, worein Luft dringt, und die vielfältig an die Lungenäste und Lungenbläschen erinnern.

2) Die Häute der Luftröhre gleichen in Zahl und Bau denen der Arterien und des Darms, jedoch mit dem auffallenden Unterschied,

daß in ihnen die Knochenbildung, welche bey den Arterien erst im Alter hervortritt und eine Art von Krankheitszustand ist, der Regel und der Gesundheit gemäß gleich bey der Entwicklung der Lungen sich zeigt. Diese Knochenringe wechseln mit den Muskelfasern ab, welche zwischen ihnen liegen, wie die kleinen Muskeln zwischen den Rippen. Auch sind die Luftröhrenringe hinten geöffnet, und so haben wir hier schon eine Vorbildung der Rippen in dem höchsten vegetativen Organ, von dem es also nur ein Sprung ist, um sich in ein ordentliches Muskel- und Knochen-system zu verwandeln. Der Grund von dieser plötzlichen Knochen-Entwicklung in einer Röhre liegt ohne Zweifel in der Einwirkung der Luft und überhaupt in der Natur des Athemprocesses, wovon in der Folge.

Der Kehlkopf ist nur eine vollkommenerer Ausbildung der oberen Luftröhrenringe und der an sie gehefteten Faserhaut, welche allmählich ordentliche Muskel wird. Die Ringe sind in ihm in mehrere Stücke abgegliedert, schon ziemlich wie die Rippen.

Die Schilddrüse, vor dem Kehlkopf, ist eigentlich keine Drüse, sondern eine bloße Verwicklung von Blutgefäßen, wie die Milz, ohne allen Ausführgang, und besteht aus zwey von einander getrennten Theilen oder vielmehr aus zwey Schilddrüsen, welche ihre Arterien aus den Drosseladern, ihre Venen aus der rechten Drosselvene und aus dem linken Stamm der oberen Hohlader, welcher mit der Drosselvene gleichbedeutend ist, erhalten. Sie ist eigentlich nur ein Organ des ungeborenen Thiers, welches nachher verflummert, und wovon erst später die Rede seyn kann. So die Brüse oder Thymus.

3) Uebrigens kann man die Lunge auch als eine Einsackung der Nasenhaut betrachten, welche nur, statt durch den ganzen Leib zu gehen wie der Darm, sich ins Unendliche verzweigt, daher früher endigt und die eigentlichen Lungen bildet von häutigem Gewebe. Es gibt viele Thiere, bey welchen die Lungen nur einen einfachen Sack bilden wie der Darm, namentlich bey den Salamandern und Schlangen, wo sie nur in wenige große Zellen getheilt sind. Die Schwimmblase der Fische ist auch nichts anders als eine solche ganz darmähnliche Lunge, deren Luftröhre überdies ohne Ringe ist, ganz wie die Speiseröhre, in die sie

sich auch sehr tief unten einmündet, und daher ganz den Baucheingeweiden angehört.

Die Naslöcher können als zwey Luftlöcher betrachtet werden, wie die an den Seiten des Leibes der Insecten, oder wie die Kiemenlöcher der Fische hinter dem Kopf, nur mit dem Unterschiede, daß sie bey den höhern Thieren jederseits in ein einziges Loch verschmolzen und vorn an den Kopf gerückt sind.

## II. Animale Systeme.

Die Arterie enthält die Elemente auch zu diesen Systemen; in der innern leicht verknocherten knorpelartigen Haut zum Knorpel-System, in der Faserhaut zum Muskelsystem und in den Blutkügelchen zum Nervensystem.

### A. Knochen-System.

a. Denken wir uns, daß die Knochenröhre um den Aortenstamm unten und oben geschlossen wäre, so hätten wir in jeder Hinsicht einen vollkommenen Armknochen; allein die Arterien sind keine rein fortlaufenden Röhren, sondern durch die Ringfasern ist in ihnen schon die Abgliederung in eine Menge Ringe angedeutet. Diese wird erreicht in der Luftröhre, wo bereits Knochenringe mit Muskelringen abwechseln.

Bey den Arterien aber und bey der Luftröhre stehen diese Ringe in einem fremden Dienst; dort um Blut, hier um Luft zu enthalten und zu bewegen. Denken wir uns diesen fremden Zweck weg, so daß die Knochenringe der Luftröhre mit ihren Verbindungsmuskeln selbstständig werden; so haben wir eine vollkommene Reihe von Wirbelbeinen mit ihren Körpern und Bögen, nur mit dem Unterschiede, daß diese selbst eine animale Masse, nemlich Nervenmasse, einschließen, während jene nur Flüssigkeiten enthalten.

Man muß daher die Wirbel als unterbrochene Ringe um und in einer Röhre betrachten, und so verhält es sich auch.

Die Wirbelsäule ist ursprünglich nichts anders als eine häutige Röhre und bleibt es in manchen Thieren, z. B. den Neunaugen, lebenslang. Zwischen ihren zwey Blättern entwickelt

sich die Wirbelsäule ganz wie die Luströhrenringe und läßt zwischen den Flächen der Wirbelkörper Knorpelscheiben zurück, wodurch die Beweglichkeit möglich wird. Bey den Fischen ist die vordere und hintere Fläche der Wirbelkörper so vertieft, daß man den Ursprung aus einem Ring noch deutlich erkennt. Bey den höheren Thieren werden diese Vertiefungen immer flacher, indem sich das obere und untere Blatt von einander entfernen, auf welche Weise endlich ein Körper entsteht, der eine vollkommene Blasenform hat.

Man muß annehmen, daß alle anderen Knochen auf dieselbe Weise entstanden sind, nemlich aus Ringen, die ursprünglich Röhren umgaben, sich aber sehr verlängert haben und oben und unten zugewachsen sind. Daher ist auch jeder Knochen rings von einer Haut umgeben, welche Bein haut heißt und unter die faserigen Häute gehört; also wie bey den Arterien.

Ursprünglich ist die Substanz der Knochen nur eine Art Schleim im Zellgewebe der Blase oder Röhre. Dann vertrocknet er zu Knorpel, welcher schon ganz die Gestalt des Knochens hat und an den Knochen-Enden viele Jahre hindurch bleibt, an manchen, wie vorn an den Rippen, lebenslang. In diesen Knorpelrabmen setzt sich allmählich phosphorsaure Kalkerde ab, welche zuerst nur an einzelnen Stellen sich zeigt, die man daher Knochenpunkte nennt, weil von ihnen aus, wie gleichsam von einem Crystallisationspunct, die übrige Knochenmasse anschießt.

In der Regel kann man annehmen, daß jeder Knochen nur einen Verknöcherungspunct habe, und daß es daher so viele selbstständige Knochen gebe, als man ursprünglich Knochenpunkte wahrnimmt; jedoch gibt es bey großen, langen und breiten Knochen hievon Ausnahmen. Es ist aber gewiß, daß die Knochen des unreifen Thiers, welche später zu einem verwachsen, größtentheils von einander getrennt sind, so daß man diese zählen muß, wenn man die gesetzmäßige Zahl derselben entdecken will. Indessen findet man gewisse Knochen, welche doch entschieden aus mehreren zusammengesetzt sind, wie das Schulterblatt, der Unter- und Oberkiefer, auch bey den unreifen Säugthieren nur aus einem Stücke bestehend. In solchem Falle muß man dieselben Knochen bey den Vögeln, Amphibien und Fischen ver-



gleichen, wo man sie denn meist lebenslänglich in ihre wesentlichen Stücke getrennt findet. Schon hieraus ergibt es sich hinlänglich, wie unmdglich es ist, den menschlichen Leib kennen zu lernen ohne die vergleichende Anatomie.

b. Diejenigen Knochen, welche auch beym Menschen ursprünglich getrennt waren, aber später so verwachsen, daß man sie nur für einen zählt, sind:

1) Die Wirbel, wovon jeder aus 3 Knochen bestand, dem Körper und den 2 Bögen; auch waren die 5 Kreuzwirbel ursprünglich nicht an einander gewachsen.

2) Das Brustbein, das ursprünglich aus 7 Stücken bestand, die alle mit einander verwachsen.

3) Das Hüftbein, das aus dem Hüftblatt, dem unteren und vorderen Hüftbein bestand, welche in der Gelenkpfanne an einander stoßen. Das sogenannte Hüftbeinloch zwischen dem vorderen und unteren Hüftbein war ursprünglich nach vorn ganz offen und nur durch einen schwachen Knorpel begrenzt.

4) Das Zungenbein besteht aus einem queren Mittelstück oder dem Körper, und jederseits aus 2 nach hinten laufenden ungleichen Hörnern, wovon die größeren an die Griffelbeine im Felsenbein stoßen. Es zählt also 7 Knochenstücke, welche in Lage und Bau einem Kiemenbogen entsprechen.

5) Das Hinterhauptsbein bestand aus dem Körper oder Keilfortsatz, aus den 2 Gelenkfortsätzen und aus den Seitentheilen.

6) Das Keilbein bestand gar aus 2 vollkommenen Keilbeinen hinter einander, welche in ein einziges aber vielzackiges Stück verwachsen sind. Der Körper bestand aus einem vorderen und hinteren, und von jenem waren die vorderen oder Augenflügel, von diesem die hinteren oder großen Flügel getrennt.

Endlich bildeten auch die unteren Flügelfortsätze eigene Knochen, von deren Verwachsung mit den großen Flügeln des Keilbeins der Canal für den rücklaufenden Nerven übrig geblieben ist.

7) Das Schläfenbein besteht aus einem Haufen früher getrennter Knochen, zunächst dem eigentlichen Schläfen- oder Schuppenbein, dem Warzenbein und dem Felsenbein. Dieses wieder außer den inneren Gehörknöcheln wenigstens aus 4 Kno-

chen, dem Paukenring, der Pauke, der Kapsel um die 3 cirkelförmigen Canäle und der um die Schnecke, die man überdies noch vielleicht aus mehreren Stücken zusammengesetzt betrachten kann; auch ist noch der Griffelfortsatz für das Zungenbein damit verwachsen, welcher lange ein freyer Knochen für sich war und zur Bildung des Zungenbeins gehört, keineswegs der Schädelknochen.

8) Das Stirnbein bestand lang aus 2 Knochen und bleibt auch sehr oft durchs ganze Leben gespalten.

9) Die Zwischenkiefer, bey allen Thieren ziemlich frey, sind im Menschen schon bey der Geburt mit den Oberkiefern bis auf einen Spalt unter dem Gaumen verwachsen. Ihre Theilung geht vor dem Eckzahn herauf, neben dem Nasenloch vorbey, bis zum inneren Augenwinkel oder zum Thränen canal.

Der übrige Theil des Oberkiefers, das Jochbein, der Unterkiefer und das Schulterblatt zeigen auch bey dem jüngsten Menschen keine Nähte, obshon sie entschieden bey den Thieren aus mehreren Stücken bestehen.

c. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, aber dennoch ganz gewiß, weil sie in allen Thierclassen wiederkehrt, daß die Knochenbildung mit den Athemorganen zusammenhängt, und daher alle Knochen in Zahl und Lage daraus begreiflich gemacht werden müssen.

Am deutlichsten zeigt sich dieser Zusammenhang der Knochen mit den Athemwerkzeugen bey den Muscheln, deren zwey Schalen auswendig auf den Kiemenblättern liegen und im eigentlichen Sinne nichts anders als Kiemendeckel sind. Das einfache Haus der Schnecken ist ebenfalls um die Kiemenhöhle gewunden. Bey den Polypen muß man die ganze Hautfläche als Athemorgan ansehen, und daher werden sie auch ringsum wie die Schnecken von einer Kalkschale umgeben, welche man Corallenstamm nennt. Zwar bestehen diese Decken nur aus kohlensaurer Kalkerde; das thut aber nichts, sie für die Vorbilder der Knochen zu halten, da bey den Dintenfischen eine Art Hirnschale vorkommt, welche auch nur aus kohlensaurem Kalle besteht.

Diese Schalenbedeckungen gehören eigentlich nur der Haut an, und man kann sie daher Hautskelet nennen, welches ganz den

vegetat  
der Co  
entspri  
B  
fen lie  
bögen  
wie di  
den S  
broche  
Rippe  
man  
nachth  
I  
Ausno  
was i  
zu ve  
S  
die P  
ander  
I  
Kiem  
lich  
die z  
auch  
Luftr  
ist, a  
beln  
vieln  
den  
den  
aus  
nur  
und  
des  
pelt  
sich

vegetativen Skeleten der Eingeweide, wie der Luftröhre, und das der Cgallen vielleicht noch genauer der Kalkröhre um die Aorta entspricht.

Bei den Fischen werden die Kiemen, nemlich die nach außen liegenden und athmenden Gefäßverzweigungen, von Kiemenbögen getragen, welche hinten unter dem Kopfe liegen und ganz wie die Rippen gebaut sind, nemlich aus einem vorderen ungraden Stück, wie das Brustbein, aus einem in der Mitte unterbrochenen Seitensstück, wie der Rippenknorpel und die knöcherne Rippe; endlich hinten aus 2 ganz abgetrennten Köpfchen, die man ihrer Lage wegen Schlundknochen genannt hat, aber sehr nachtheilig zur Auffassung ihrer Bedeutung.

Die Zahl dieser Kiemenbögen ist bis auf eine oder zwey Ausnahmen, z. B. bey den Neunaugen, bey allen Fischen fünf, was mithin auf eine Gesetzmäßigkeit hindeutet, die nicht weiter zu verfolgen selbst dem Gedankenlosen schlecht anstehen würde.

Man kann also die fünf Kiemenbögen ohne weiteres als die Vorbilder der Rippen ansehen, welche auch wirklich nichts anders sind als Decken der Athemorgane, nemlich der Lungen.

Die Kiemenbögen sind aber nicht selbst Rippen, weil sie die Kiemen nicht bedecken, sondern tragen und zusammen einen, freylich an den Seiten durchlöchernten Canal bilden, durch welchen die zum Athmen nöthige Flüssigkeit, nemlich das Wasser und auch die Luft, welche verschluckt wird, strömt. Sie sind also einer Luftröhre zu vergleichen, welche nur viel weiter als gewöhnlich ist, aber an derselben Stelle, nemlich vor den oberen Halswirbeln liegt. Jeder Kiemenbogen ist mithin ein Luftröhrenring oder vielmehr ein Ring des Kehlkopfs, indem das Zungenbein bey den Fischen ebenso vor dem ersten Kiemenbogen liegt, wie bey den höheren Thieren vor dem Kehlkopf. Es besteht auch ganz aus denselben Stücken, wie die Kiemenbögen und ist im Grunde nur der allererste, welcher aber in den Dienst der Speiseröhre und der Zunge getreten ist. Der Kehlkopf ist nur eine Zunge des ersten Kehlkopfs oder Kiemenrings, und daher mehr verknoorpelt als die Zunge.

Die Ringe des Kehlkopfs und der Luftröhre unterscheiden sich noch von denen der Kiemen dadurch, daß sie durch Bänder

oder Haut mit einander verbunden und nach außen verschlossen sind. Indessen kommen auch selbst bey dem Menschen nicht selten Oeffnungen vor, welche aus der Luftröhre in die Schilddrüsen führen.

Was diese letztern betrifft, so ergibt sich nun ihre Bedeutung von selbst. Sie sind Gefäßneze, welche auf den Kehlkopf- und Luftröhrenringen liegen, ganz so wie die Kiemenneze auswendig an den Kiemenbögen der Fische, und sind mithin selbst nichts anderes als Ueberbleibsel der Kiemengefäße, welche sich in allen Thierclassen, selbst im Menschen finden.

In dem ganz unreifen Thier nehmlich zeigen sich an den Seiten des Halses 2 — 3 Spalten, ganz so wie die Kiemenspalten der Hayfische oder der Frösche und Molche. Diese Spalten verwachsen aber sehr früh, so wie sie es etwas später bey den Fröschen und Molchen thun, hinterlassen aber häufig Spuren, bey den Fröschen z. B. die Schallblasen, bey den Ziegen die Trotteln an den Seiten des Halses, selbst bey dem Menschen kleine braune Linsenflecken und sogar nicht selten feine Löcher in der Haut über dem Schlüsselbein vor dem Kopfnicker.

Der Kehlkopf mit den Luftröhrenringen ist daher nur eine Verwachsung von Kiemenbögen; die Schilddrüsen sind das Ueberbleibsel der Kiemenzweige von beiden Seiten des Halses; wahrscheinlich stellt die Brüse (Thymus) die Gefäße der drey hinteren Kiemen vor.

## B. Muskelsystem.

1. Wie die Knochen ihren Ursprung aus der Aorta oder näher aus der Luftröhre gezogen, so die Muskeln gleichfalls aus dem Arteriensystem und zunächst aus dem Herzen.

Die Faserhaut der Arterien nahm in den dicken Stämmen immer mehr zu und entwickelte sich in ihrem Mittelpuncte so plötzlich, daß sie ein großes Uebergewicht über die andern Häute erhielt, fast selbstständig wurde und eine eigene Bewegung erhielt. Dieser muskulöse Theil der großen Blutgefäße ist das Herz. In seinem Bau gleicht es vollkommen den Muskeln, aber es ist noch in fremdem Dienste begriffen und gezwungen, für das Blut

zu arbe  
Herz ei  
mithin  
treiben  
Verbäl  
M  
bilde d  
Reibe  
W  
Muske  
hin ni  
welche  
bewegt  
D  
Knoche  
so hab  
er sich  
Vorbil  
statt 2  
Knoche  
H  
komm  
ein K  
nen u  
fortsch  
samm  
Knoche  
F  
Faser  
Zellha  
then  
gern  
Diese  
an d  
fleisch  
der g

zu arbeiten. Denkt man sich diese Bestimmung weg, so ist das Herz ein vollkommenerer Muskel, wie irgend ein anderer. Es ist mithin die höchste Bildung, wozu es das vegetative Gefäßsystem treiben konnte, weil es durch die Befreyung von einem einzigen Verhältniß sogleich ein animales Organ wird.

Man kann daher sagen, alle Muskeln sind nach dem Vorbilde des Herzens entworfen, und das Muskelsystem sey nur eine Reihe von Herzen.

Aber das Herz hat eine Höhle, welche von einer Menge Muskelsäulen, selbst mit Sehnen umgeben ist. Das Herz ist mithin nicht bloß ein Muskel, sondern ein Kreis von Muskeln, welche einen blasenförmigen Raum einschließen, worinn Blut bewegt wird.

Denken wir uns an die Stelle der Blutsäule zwey lange Knochen, welche in der Mitte des Herzens unterbrochen sind; so haben wir einen geschlossenen Kreis von Längsmuskeln, wie er sich um alle Gelenke findet. Das Herz ist daher zugleich das Vorbild der Gelenkbildung, und die Gelenke sind Herzen, welche statt Blut (eine vegetative Masse) zu enthalten und zu bewegen, Knochen (eine animale Masse) enthalten und in Bewegung setzen.

Hieraus ergibt es sich auch, daß einzelne Muskeln an vollkommenen Skelettheilen nicht vorkommen können, sondern immer ein Kreis derselben, welcher sich bekanntlich in Beuger nach innen und Strecker nach außen theilt. Will das Herz das Blut fortschieben, so verengert es sich d. h. es zieht seine Fasern zusammen. Wenn die Muskeln dasselbe thun, so rücken sie die Knochen aus ihrer Lage, sey es durch Beugung oder Streckung.

Das Herz ist ferner eine Ansammlung von Fasern aus der Faserhaut der Arterien, welche durch ihre Absonderung von der Zellhaut roth erscheinen. Die Muskeln sind aus ähnlichen rothen Fasern zusammengesetzt, welche sich aber in weiße verlängern und zusammendrängen, nemlich die sogenannten Sehnen. Diese sind es, welche sich an den passiven Knochen setzen oder an denjenigen, der bewegt wird. So verhält sich das Muskelfleisch zur Sehne, wie das Herz zur Faserhaut der Arterie.

2. Man hat sich lang darüber gestritten und streitet sich in der gewöhnlichen Physiologie noch immer, ob die Muskelfasern

hohl sind und Blut führen, also eine Zusammenhäufung von feinen Haargefäßen. Diese Frage läßt sich nicht durch die Beobachtung entscheiden, aber wohl durch die Idee der Entwicklung. Die Beobachtung zeigt, daß die Gefäßhäute eine Menge feiner Blutgefäße bekommen, welche zwischen den Fasern durchdringen, Netze bilden und diese wie jene ernähren und lebendig erhalten. Dasselbe Gefäßnetz zeigt sich im Herzen und verzweigt sich eben so zwischen den Fasern. Wird das Herz von diesem Blut, welches ihm durch die Kranzarterien zugeführt wird, entleert, so steht es still. Da die Muskeln augenscheinlich Ebenbilder des Herzens sind, so können ihre Fasern auch kein anderes Verhältniß zum Gefäßsystem haben, d. h. sie können nicht selbst als Gefäße betrachtet werden und mithin kein Blut führen. Sie gehören demnach zur Haut- oder vielmehr Zellgewebs-Bildung, wie die Fasern in den Aderwänden, und das Blut circuliert frei zwischen ihnen, bloß um sie zu ernähren und zu reizen.

3. Die Muskellagen zeigen sich ziemlich spät im Keime, und wachsen allmählich von der Wirbelsäule nach vorn, so daß die Brust und der Bauch in dieser Hinsicht lange offen stehen. Einzeln diese Sache zu verfolgen, ist unnöthig.

### C. Nervensystem.

Wir haben schon die Vorbilder oder ersten Regungen von zwey animalen Systemen im Gefäßsystem gefunden, und können daher mit Zuversicht erwarten, daß auch das dritte schon darinn wurzeln werde.

1. Betrachten wir nun die Notta noch einmal genauer, so ist es die innere Haut, welche sich in Knochen verwandelt oder von Knochenringen umgeben wird; und diese ist es wieder, um welche sich die Faserhaut legt. Eben so liegen die verknöcherten Herzklappen in der inneren Haut, welche vom Fleische des Herzens umgeben ist, mithin genau das Verhältniß des Knochens zum Muskelsystem, jenes das innere, dieses das äußere.

Nun liegt aber das Rückenmark innerhalb dem Knochen-system, von den Wirbelringen so umgeben, wie die innere Arterienhaut das Blut umgibt. Der Rückgrath stellt mit seinen Mus-

keln eine nur vollkommener abarticulierte Aorta vor, um welche sich eine Reihe von Herzen gelegt hat, nemlich die Wirbelmuskeln. Denken wir uns das Blut mit seinen Kügelchen in der Aorta geronnen, so ist es in Bezug auf die chemischen Bestandtheile, auf das körnige Gewebe und selbst auf die walzenförmige Gestalt ein Vorbild des Rückenmarks, dem nichts fehlt, als daß es von dem fremden Dienste, den Leib zu ernähren, befreyt, in ein rein animales System eingeschlossen wird und seine eigenen unabhängigen Verrichtungen bekommt. Das Rückenmark und mithin alle Nervenmasse ist daher nichts anders als die ruhig und dadurch animalisch gewordene Blutmasse; und so sind also alle 3 animalen Systeme nichts anders als das höher entwickelte Arteriensystem, und da dieses die Vereinigung aller vegetativen Systeme ist, die höhere Stufe der drey vegetativen Systeme, der Luftröhre oder des Athemsystems in den Nerven, des Herzens oder des ganzen Gefäßsystems in den Muskeln und des Darms mit seinen Einschnürungen in den Knochen.

2. Die Arterien sind aber nicht das höchste vegetative System. Sie können daher auch nicht das unmittelbare Vorbild der Nerven seyn. Das Arterienblut ist wesentlich der Lungeninhalt, und es sind die Lungen, welche den ganzen vegetativen Leib ebenso beherrschen — wie die Nerven den animalen. Sie sind daher die Vorbilder seiner Entwicklung. Wie die zwey Lungen das Leben aus der Natur, nemlich der Luft, empfangen und durch den Leib in die Arterien führen; so erhalten die beiden Hirnkugeln das höhere Leben gleichfalls aus der Natur durch die Sinnorgane, und vertheilen es im ganzen Leibe. Die Luftröhre ist das Vorbild des Rückenmarks, die Luftröhrenzweige der Nerven, welche den ganzen Leib durchziehen, wie die Luftröhren der Insecten. Thiere, welche keine Lunge haben, haben auch kein Hirn und Rückenmark; Thiere, welche nicht einmal entschiedene Kiemen haben, haben auch gar keine Nerven, wie die Polypen, Quallen und ziemlich die Eingeweidwürmer.

Das Hirn liegt als zwey Halbkugeln hinter der Wirbelsäule, wie die Linsen vor derselben; das Rückenmark wie die Luftröhre, und ist ebenso von Knochenringen umgeben, welche hier Sauerstoffgas einschließen, dort Nervenmasse. Nur hat sich bey

den höhern Thieren die Lunge in einen kleineren Raum zurückgezogen als die Nerven, welche ihrer Lage und Vertheilung nach auf der Stufe der Insecten-Luftröhren stehen geblieben sind.

3. Betrachten wir die Nerven ihrer Substanz nach, so ist diese im Beginne des Thieres vorhanden und der ganze Leib der niedersten oder sogenannten Schleimthiere, wie Infusorien und Quallen, ist im Grunde nichts anders als Nervensubstanz, nemlich ein eyweißartiger Schleim, welcher überdies empfindet und also die Verrihtung der Nerven hat. Diese Thiere bestehen ganz aus Zellgewebe, ohne einen Unterschied der Substanzen und der anatomischen Systeme; aber eben deshalb ist die Substanz aller Zellen nervenartig, und wie sich nur die besonderen Systeme, wie Haut, Darm und Adern, aus dem Zellgewebe dadurch bilden, daß es an gewissen Stellen sich zu größeren Blasen verdichtet, so verliert sich auch daselbst der Charakter der Nervensubstanz und es entsteht das gewöhnliche zähe Zellgewebe. Eben so ändert sich die Nervensubstanz beim Uebergang der Grundmasse in Muskeln und Knochen. Was nun in einem solchen gallertartigen Leibe zwischen den neu entstandenen Systemen übrig bleibt, behält seine ursprüngliche Natur im körnigen Bau und in der Substanz d. h. bleibt Nervenmasse, aber nun nicht mehr den ganzen Leib vorstellend, sondern in enge Räume zwischen die anderen Systeme eingengt.

Jetzt erst entstehen die eigentlichen Nerven, oder vielmehr sie entstehen nicht, sondern bleiben nur zurück. Von der großen Nervenmasse, woraus der ganze Leib bestand, hat sich das meiste in andere Systeme verwandelt, so daß nur dünne Schnüre von unverwandelter Leibesmasse dazwischen geblieben sind.

Streng genommen bestehen daher alle anatomischen Systeme, nicht bloß die Häute, sondern auch die Muskeln und Knochen aus Nervenmasse, weil sie alle aus dem empfindenden Urzellgewebe entstanden sind; sie unterscheiden sich von der Nervenmasse nur durch verschiedene Grade der eigenthümlichen Bildung, die Häute weniger, die Fasern mehr, die Knochen am meisten, daher auch jene viele Empfindung, die Muskeln weniger, die Knochen keine mehr haben.

So ist also der ganze Leib nichts als Nervensubstanz, und

wir k  
stehen

ist, o

zum

und

dem

Mass

von

ander

Schle

gende

die h

füllen

hat,

beide

kann.

und

lenß

sche

dig i

erste

Uend

Die

Hirn

men

sich

trah

sende

und

Nerv

ter a

risch

D



wir brauchen nicht zu fragen, wie die Nerven in demselben entstehen, sondern umgekehrt, wie Häute, Muskeln und Knochen.

Daraus ergibt es sich auch, nicht bloß, wie unnütz der Streit ist, ob die Nerven aus dem Rückenmark und Hirn kommen und zum Umfange des Leibes wachsen, oder ob sie in diesem entstehen und ihr Centrum suchen; sondern wie auch noch alle Idee von dem ursprünglichen Verhältniß der Nervenmasse zu den andern Massen fehlt. Nach unserer Darstellung laufen die Nerven nicht von und nicht zum Rückenmark, sind nicht erst entstanden nach den andern Systemen, fehlen nicht in den sogenannten nervenlosen Schleim- oder Gallertthieren, und entstehen nicht erst in den folgenden Hautthieren wie Muscheln, Würmern, Insecten, wo sich die homogene Masse in Häute zu scheiden anfängt; sondern sie füllen ursprünglich den ganzen Leib aus, der selbst die Kugelform hat, mithin ein Centrum und eine Peripherie, zwischen welchen beiden mithin keine Unterbrechung der Nervenmasse Statt finden kann. Wenn nun die Systeme der Haut, der Adern, Fasern und Knorpel vom Centrum aus gegen die Peripherie, also strahlenförmig, durch bloße Verdichtung, mit der immer eine chemische Veränderung verbunden ist, entstehen: so müssen nothwendig in ihren Zwischenräumen, also auch strahlig, Fäden von der ersten Masse liegen bleiben, welche gleichfalls eine chemische Aenderung erleiden und nun das sind, was wir Nerven nennen. Die niedersten Thiere sind daher ganz Nervenmasse oder ganz Hirn; die folgenden sind ein Hirn mit strahligen Nerven, Darmen und Knorpelringen, wie die Meersterne; und später erst zieht sich die Kugel in die Länge, wodurch auch das kreisförmige Centralmark zu einer langen Ellipse von zwey neben einander laufenden Nerven ausgezogen wird, wie wir es bey den Muscheln und Insecten sehen; noch später verdoppeln sich diese Intercostal-Nerven und der Centralring, bekommen mehr Masse, rücken dichter an einander und sind nun Rückenmark und Hirn.

#### D. Ausscheidung der Systeme.

Wenn es sich also bey der Entwicklung der einzelnen thierischen Systeme eigentlich nicht um die Frage handelt, wie das Dens allg. Naturg. IV.

Nervensystem entsteht, sondern nur, wie die anderen Systeme; so sind diese letzteren genauer zu verfolgen.

Sie sind nur Scheidungen und Verdichtungen oder Verwandlungen der Nervenmasse. Diese Verdichtungen können aber nur an ihrer Oberfläche vor sich gehen, weil daselbst allein die äußere Natur, wie die Luft und das Licht, darauf wirkt; mithin müssen die verdichteten Theile Hüllen oder Schalen der Nervenmasse werden. Dadurch ist sogleich die Centrallage des Nervensystems in Bezug auf die anderen Systeme gegeben.

Wenn aber eine Kugel sich durch die äußeren Einflüsse verdichtet und verändert, so kann diese Veränderung nur allmählich und nur strahlenförmig nach innen dringen. Sobald sich aber die äußere Nervenmasse auf diese Weise in Strahlen getrennt hat, wird jeder Strahl wieder von einer Hauthülle oder zuletzt von einer Schalenröhre umgeben, welche nun eine Walze von Nervenmasse oder einen ordentlich geformten Nerven einschließt. Daher sehen wir gewöhnlich bey den Quallen nur um die Ränder eine Manchfaltigkeit von Organen, deren Höhlen nur bis zu einer gewissen Tiefe eindringen und nicht die Mitte der Gallertscheibe erreichen, welche Mitte also als die unveränderte Nervenmasse und, wenn man will, als das Hirn zu betrachten ist. Je weiter nun die Theilung der Strahlen gegen die Mitte dringt, was mit ihrer stärkeren Veränderung in Haut, Fasern und Knorpel parallel geht: desto mehr vermindert sich die centrale Nervenmasse und zeigt sich zuletzt nur als ein Ring um den Centralmund, wie wieder bey den Meersternen.

Wir sehen dasselbe bey der Entwicklung des jungen Thiers. Zuerst ein eyweißartiges Bläschen oder Dotter, wie die Infusionsthierchen oder die Quallen, zeigt es keinen Unterschied der Substanz; es ist ganz flüssige Nervenmasse. Sobald sich aber diese von einer förmlichen Haut umgibt, zeigt sich sogleich derselben gegenüber ausgeschiedene Nervenmasse, nemlich das Rückenmark und das Hirn, von denen aus nun freylich die Nerven hervorsprossen, aber nicht frey wie die Zweige eines Baumes; sondern in der Haut der Blase selbst, in der sie sich nur in dem Maasse zeigen, als die anderen Bildungen durch Veränderung der Masse sichtbar werden. Will man daher von einem Ursprung der Nerven

reden, so liegt dieser allerdings im Rückenmark und im Hirn, aber nicht so als wenn jene daraus gleich Knospen hervorsprossen, sondern weil sie von da aus allmählig sichtbar werden.

1) Die erste Verdichtung um die Nervenwalze ist nun die Haut, welche sich vorwärts erweitert und sich von der Nervenwalze entfernt.

2) Sie sackt sich nun oben und unten ein und wird zum Darm. So müssen wir vor der Hand die Sache darstellen, bis wir sie durch die Entwicklung des jungen Thiers bestimmter auseinander setzen können.

Allein die Haut könnte nicht ernährt werden, wenn sie ganz vom Darm entfernt bliebe, und der Darm könnte nicht lebendig bleiben, wenn ihm nicht der Einfluß der Luft durch die Haut zugeführt würde. Es sacken sich daher beide gegen einander ein, so daß beide Einsackungen sich in ihren Zwischenräumen begegnen und an dieser Stelle beide Geschäfte vermitteln. Die Einsackungen der Haut heißen Luftröhren oder Lungen, die Ausackungen des Darms sind die Gefäße, zunächst die Lymphgefäße, welche sich in Blutadern verwandeln und in den Lungen mit den eingesackten Hautbläschen zusammen kommen. Auf diese Weise entwickeln sich die 3 ersten vegetativen Systeme, die Haut, welche einerley mit den Lungen ist, der Darm ihr gegenüber und die Gefäße als das Vermittlungsglied zwischen beiden.

Wie aber die Haut einsaugt gleich dem Darm, besonders in den niederen Thieren und in dem jungen Thiere des Eys; so entstehen auch in ihr Saugadern, welche zu den athmenden Theilen der Haut führen, nemlich zu den Luftröhren, Lungen oder Kiemen.

Diese erste Entstehung der Gefäße zwischen Haut, Darm und Lunge gleicht aber nur den Pflanzen-Gefäßen, welche mithin noch kein unabhängiges Gefäßsystem darstellen; sondern nur Haut- und Darmröhren sind. Im Thier strebt aber alles nach Individualisierung und ruht nicht eher, bis es diese oder seine Selbstständigkeit erreicht hat. Das ist eben der Unterschied zwischen Thier und Pflanze, daß in dieser alle Theile und Systeme zusammenhängen und nur ein ungegliedertes Ganzes bilden, in jenem aber jeder Theil und jedes System sich abgliedert und für

sich ein Ganzes darstellt. Die Pflanze ist nur ein einziges Ganzes, das Thier aber ein Haufen von Ganzen.

5) Die beiden Gefäßarten, nemlich die Saugadern und die Luftröhren berühren sich nur, besonders in größeren Thieren, an gewissen Stellen des Leibes und ernähren und beleben sich daher nur wechselseitig, keineswegs den ganzen Leib. Auch ist der Inhalt, den sie führen, hier Luft dort Nahrungssaft, so sehr verschieden und so von einander getrennt, daß ohne Vereinigung derselben keine Erzeugung und Belebung des Leibes an allen seinen Puncten bewerkstelliget werden kann. Es bilden sich daher aus der Vereinigung der Luft- und Saströhren neue Gefäße, welche den Inhalt beider innig mit einander verschmolzen enthalten und an alle Puncte des Leibes führen, nemlich den Nahrungsstoff mit dem Sauerstoff der Luft verbunden und dadurch in Blut verwandelt. Diese Gefäße sind also das Blutgefäßsystem.

Der Nahrungssaft verwandelt sich in den Lungen in hochrothes Blut, welches weiter getrieben wird. Da es in die Saugadern nicht zurück kann, so verlängern sich diese von der Lunge aus und heißen nun Arterien. Die Zweige vereinigen sich zu einem Stamm, der sich zum Herzen erweitert, sich dann als Aorta wieder verengert und durch neue Theilung an alle Puncte des Leibes geht, um denselben zu ernähren. In den Thieren, wo nicht alle Masse verbraucht wird, biegen sich die Arterien-Enden um und führen das nun dunkel gewordene Blut wieder zum Lufstorgan zurück, wo es aufs Neue hochroth wird und in die Arterien übergeht. Dieses zurückführende System heißt das Venensystem.

Es ist offenbar nur eine höhere Stufe der Saugadern; eigentlich nur eine Abgliederung derselben, wodurch es aber selbstständig geworden. Die Arterien sind eine ähnliche Abgliederung, aber ihrem Inhalt und ihrem Bau nach von den Luftröhren. Sie sind ein Mittel Ding oder eine Verschmelzung von Saugadern und Luftröhren.

Diese beiden Gefäßsysteme geben nun bloß in sich selbst über in den Lungen und an allen Leibesenden, nicht mehr in Darm und Haut, und sind daher völlig abgeschlossen, ein unabhängiges, eigentümliches, individualisiertes System.

Auf solche Weise ist aus Einem Drey geworden, nemlich aus dem nervösen Zellgewebe der Darm, die Haut mit der Lunge und das Gefäßsystem.

4) Dieses ist die Entstehung des Gefäßsystems in der Idee oder im Thierreich überhaupt; betrachten wir sie aber individuell oder wie sie im Ey physicalisch vor sich geht; so zeigt die Beobachtung, daß vor der Bildung der Gefäße der Leib mit einer durchsichtigen schleim- oder gallertartigen Masse ausgefüllt ist, in welche das Blut in Strömen dringt, welche sich darinn verteilen, und ihren Weg oder ihre Höhlen ohne alle oder besonders verdichtete Wände vorwärts treiben, gerade so, wie etwa Wasser auf Sand gegossen darinn hinunter fließt und sich in kleine Strahlen theilt, je nachdem es Widerstand findet.

Allmählich erhärtet die innere Wand dieser Canäle, oder vielmehr die äußeren Blutkügelchen der Ströme setzen sich an, verdichten sich und verwandeln sich auf diese Weise in eine Haut. Das Blut ist daher vor seinen Gefäßen vorhanden und es bildet sich dieselben selbst aus seinen eigenen Bestandtheilen in der ursprünglichen Schleim- oder vielmehr Nervenmasse. Die Blutgefäße sind nur Höhlen in der Nervenmasse, welches Verhältniß auch selbst noch im Hirn und im Rückenmark, ja sogar in einzelnen Nerven z. B. die Central-Arterie im Sehnerven, übrig geblieben ist.

Es versteht sich von selbst, daß auch Blutströmchen an der Oberfläche der Schleimmasse vorwärts dringen und daselbst Furchen bilden. Dieses zeigt sich besonders auf der Dotterhaut; daher man auch sogleich diese Bildungsweise generalisiren und behaupten wollte, alle Gefäße beständen ursprünglich bloß aus offenen Rinne, deren Ränder sich allmählich erheben um zusammenzuwachsen. Dieses hat man dann noch weiter getrieben und auch auf andere hohle Gebilde angewendet, wie auf den Darmcanal, und geglaubt, daß alle nur aus einer flachen Haut hervorgehen, deren Ränder endlich in einer Nacht zusammenwachsen.

Das ist allerdings der Fall bey Röhren oder Höhlen, die aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt sind, wie der Canal des Rückgraths, die Hirnhöhlen, die Brust- und Bauchhöhle wo allerdings die Blätter von Knochen und Muskeln, so wie die

Nervenzweige gegen einander wachsen und sich in Nerven mit einander verbinden.

### III. Entwicklung der Organe.

Organe sind besondere Ausbildungen der Systeme.

#### 1. Organe des Gefäßsystems.

Das Gefäßsystem ist das einzige, welches einige Organe für sich allein bildet, die daher keiner weiteren Entwicklung bedürfen. So ist die Milz nichts anderes als eine Verwicklung von vielen Gefäß-Enden; die Schilddrüsen und die Kiemen sind ebenfalls nichts anderes; man wird wohl auch die Brüste oder innwendige Brustdrüse (Thymus), die unter dem Brustbein über dem Herzen und zwischen den Lungen liegt, dahin rechnen müssen, da sie keinen Ausführungsgang hat und nur bey dem unreifen Thier in Thätigkeit ist. Da ihre Gefäße ziemlich aus denselben Stämmen kommen, wie die zur Schilddrüse, sie selbst auch dadurch in zwey ähnliche Hälften neben einander zerfällt; so gehört sie wohl zu der nämlichen Bildung und ist mithin als ein Ueberbleibsel der Kiemen und zwar der hinteren zu betrachten.

#### 2. Organe des Darmsystems.

Die meisten Organe, welche Seiten-Entwicklungen eines Systems sind, finden sich an Darm. Sie sind sämtlich, wie schon früher bemerkt, Ausfackungen desselben, aber immer mit zahlreichen Gefäßen so verwickelt, daß sie als Organe zweyer Systeme betrachtet werden müssen; obnehin kommen die in ihnen abgesonderten Säfte aus den Blutgefäßen.

Die Verzweigungen des Darms oder der Ausführungsgänge werden zuletzt eben so fein wie die Gefäße. Es ist schon bemerkt, daß sie nicht mit denselben zusammenmünden, sondern auf dieselbe Weise von ihnen nebartig umgeben sind, wie die Ausführungsgänge oder die viel weiteren Därme selbst. Es kann auch nicht wohl anders seyn, da die Reize des Darms auf den Ausführungsgängen fortlaufen und um die Absonderungs-Canälchen also nur feiner und enger werden. Diese Organe, die man zusammengehäuften Drüsen nennt, weil sie aus vielen Läppchen bestehen und sich dadurch von den Lymphdrüsen unterscheiden, sind demnach nichts anderes als eine vielfältig verzweigte Darmröhre.

a. Am einfachsten kommt diese Bildung vor bey den Fischen, wo der Anfang des Zwölffingerdarms nur von einem Bündel einfacher blinder Röhren umgeben ist, die man mit Recht mit der Bauchspeicheldrüse vergleicht.

Bei den höheren Thieren ist diese Drüse wirklich eine lap-penförmige Verzweigung des Zwölffingerdarms und bildet einen schwachen Gegensatz gegen die Leber, der durch die Milz verstärkt wird, so daß einiges Gleichgewicht herauskommt.

b. Die Leber gegenüber ist die größte Ausfackung des Darm-canal's und, etwa mit Ausnahme der Lungen, die größte des ganzen Leibes. Das Gefäßsystem hat in ihr offenbar das Ueberge-wicht über den Darm und ist sogar zu einer Selbstständigkeit gelangt, wie nirgendwo im Leibe, nemlich im Pfortadersystem, welches übrigens sein Blut bloß vom Darmsystem her bekommt. Dadurch erhält das Darmsystem, und vorzüglich die Leber, eine Unabhängigkeit von der Haut und vom Gefäßsystem, die eben so groß ist, wie die der Lunge von der Haut und den Gefäßen, und es tritt daher die Leber fast in gleichen Rang mit den Lungen, indem sie das Hauptorgan für die Bauchhöhle ist, wie die Lunge für die Brusthöhle.

Die Leber bekommt übrigens noch Schlagadern vom allge-meinen Gefäßsystem, welche sich eben so häufig mit den Gallen-Canälchen, nemlich den letzten Verzweigungen des Darms ver-wickeln, wie die Zweige der Pfortader. Das Arterienblut ist nothwendig zur Absonderung der Galle. Die Lebervenen führen das überflüssige Blut sowohl aus den Arterien als aus der Pfort-ader zur unteren Hohlader.

c. Noch finden sich einige paarige Ausfackungen im Munde, welche zum Darmsystem gehören, nemlich die Speicheldrü-sen, von denen nichts anderes zu sagen ist.

### 3. Organe des Athemsystems.

a. Betrachtet man die einzelnen Theile des Athemsystems für sich, so kann man sie auch Organe nennen, wie den Kehlkopf, der seine eigenen Berrichtungen hat, und die eigentlichen Lungen oder die Lungensäcke, welche schon als Einsackungen der Haut aufgeführt worden.

b. Im unreifen Thier sind sie ganz unthätig und daher unge-

meist klein und fast von den anderen Organen, namentlich vom Herzen und der Brüste verdrängt, so daß das Zwerchfell fast am Halse anstößt.

Dagegen ist die Leber übermäßig entwickelt und füllt fast die ganze Bauchhöhle und zwar symmetrisch aus, indem der linke Lappen eben so groß ist als der rechte. Dieses verstärkt die Ansicht, daß der Darmcanal das erste System ist, welches im jungen Thiere so wie im Thierreich entsteht.

Der erste Ansatz zu einer ächten Lunge ist übrigens die Schwimmblase der Fische, welche häufig außer der großen Blase noch ein kleines Anhängsel hat, das die zweite Lunge andeutet. Sie erscheint hier nur als eine Ausstülpung des unteren Theils der Speiseröhre, und ihr Luftcanal, den man mit der Luftröhre vergleichen kann, hat noch keine Knorpelringe. Bey den Amphibien öffnet sich diese Röhre höher oben in der Speiseröhre, hat aber auch noch keine Ringe. Erst in den Vögeln treten sie hervor und zwar wegen ihres erhöhten Athmeprocesses sogleich in großer Vollkommenheit, aber es fehlt noch die besondere Ausbildung der oberen Ringe zu einem förmlichen Kehlkopf, wie er sich bey den Säugthieren zeigt.

Uebrigens haben auch die Schlangen nur einen vollkommenen Lungensack, der darmartig und fast ohne Zellen bis zum After läuft. Die andere Lunge ist gewöhnlich nur ein kleines Anhängsel wie an der Schwimmblase der Fische.

So läßt sich also auch die Lunge allmählich von ihrem ersten Hervortreten an bis zu ihrer vollkommenen Scheidung in mehrere Organe verfolgen.

e. Was die Luftröhren betrifft, so findet sich ihr Vorbild schon in den Luftröhren der Insecten, welche gleichfalls von Ringen umgeben sind, die gewöhnlich als ein Spiralfaden fortlaufen. Ohne Zweifel sind die einzelnen Luftröhrenringe bey den höheren Thieren nichts anders, als ein solch zerrissener Spiralfaden, wodurch diese Bildung wieder in Beziehung zu den Schnecken-schalen gebracht wird.

#### 4. Knochenorgane.

Die Knochen bilden für sich keine eigenthümlichen Organe,



außer etwa in den Zähnen und in den Gehörknöcheln, welche letztere aber zu den Sinnorganen gehören.

a. Die Zähne sind ursprünglich Bläschen in den Kinnladen, im Knochen und unter dem Zahnfleisch verborgen, von doppelter Haut mit Gefäßen überzogen, die aus dem Kiefer hereintreten und mit kleberiger Flüssigkeit, dem Zahnkern, angefüllt. Diese Bläschen verlängern sich nach oben und setzen daselbst auf ihre äußere Fläche eine harte Schale von flussspathsaurer Kalkerde ab, der Schmelz oder die Krone. Erst nach und nach erscheint darunter die gewöhnliche Knochensubstanz, woraus der übrige Theil des Zahns oder die Wurzel besteht, welche hohl ist und unten ein Loch hat zum Durchgang der Gefäße und Nerven. Der Schmelz hat ein faseriges Gefüge, welches senkrecht auf der Wurzel steht, als wenn es nicht dazu gehörte, sondern sie nur wie eine Kappe bedeckte.

Die Schneid- und Eckzähne erhalten nur ein Gefäß und haben daher nur eine Wurzel; so auch gewöhnlich die zwey vorderen Seiten- oder die Stockzähne, welche jedoch meist eine Furche zu zwey Wurzeln zeigen.

Die drey hintern Seitenzähne oder Mahlzähne erhalten mehr als ein Gefäß und dann theilt sich auch ihr unterer Theil in so viele Wurzeln, die unteren gewöhnlich nur in 2, die oberen in 3; der hinterste hat nur 2 wenig gespaltene.

Der obere Theil dieser Zähne erweitert sich so sehr, daß er nicht Platz in der Zahnhöhle hat; sondern sich wie das Hirn faltet und Windungen und Zacken bekommt. Auf diesen Zacken und Windungen wird nun Schmelz abgeschieden, so daß ein solcher Zahn oft mehrere harte Kappen hat, während der untere Theil noch ganz weich ist. Endlich setzt aber auch die Seitenhaut der Zahnblase Knochenmasse ab, so daß der Zahn eben so weit fertig ist, wie die vorigen. Die 2 Stockzähne haben nur 2 Spitzen oder Höcker, der erste Mahlzahn ist der größte und hat 5, der zweyte und der dritte 4.

Hat aber die Zahnkrone Längsfalten, wie bey Elephanten, Meerschweinchen, Hasen, Feldmäusen, Pferden, Rindvieh und Wildern; so setzt sich noch eine dritte Substanz zwischen diese Falten selbst ab, welche eine Art Kitt bildet, übrigens auch aus phos-

phorsaurer Kalkerde besteht. Man nennt diese Zähne Blätterzähne, wenn gleichsam mehrere blattartig gedrückte Zähne an einander gewachsen sind, wie bey Elephant, Hase, Feldmaus; Faltenzähne, wenn nur der obere Theil des Zahns hin und her gefaltet ist, so daß auf der Kaufläche vielerley Figuren entstehen, wie bey dem Pferd, Rindvieh, Biber, Stachelschwein. Es sind alles pflanzenfressende Thiere.

Beym Menschen kommt nur die erste Art von Zähnen vor, die man einfache oder Schmelzzähne nennt, weil ihnen die Falten fehlen, sie aber ganz mit Schmelz überzogen sind und keinen Kitt haben. Sie finden sich ebenso bey den fleischfressenden Thieren.

b. In jedem Kiefer des Kindes liegen 2 Canäle unter einander, durch knöcherne Querwände in Zellen geschieden. In jeder Zelle liegt eine Zahnblase, die oberen und auch manche untere schon vor der Geburt verknöchert. Im 1sten Canal sind 16 Zellen, deren 10 vordere Zähne in den ersten 2 Jahren durch die Knochen und das Zahnfleisch hervorbrechen und bis zum siebenten Jahre zum Beißen und Kauen dienen. So wie nehmlich das Kind wächst und daher die Kiefer größer und die Zahnzellen weiter werden, fangen diese Zähne an zu wackeln und fallen aus. Sie heißen daher Milchzähne. Während dieser Zeit vergrößern sich die Zähne in den 6 hintern Zellen der ersten Reihe und die 10 Zähne der zweyten Reihe, und bekommen schon ihre Krone noch in den Zahnhöhlen und unter den vorigen Zähnen, welche nun nach und nach absterben und ausfallen, weil ihre Ernährungsgefäße sich schließen, indem der Trieb in die neuen Zähne geht. Die Wurzeln der Milchzähne werden aufgelöst und eingesogen, so daß nur die Kronen übrig bleiben. Es liegen also zwey Schichten von Zähnen wie Fingergelenke unter einander, welche die höchst merkwürdige Eigenschaft haben, durch die Einrichtung des Leibes selbst getödtet und abgeworfen zu werden, eine Erscheinung, wozu es nur noch ein einziges Beyspiel gibt, nehmlich das Hirschgeweih, welches übrigens auch in anderer Hinsicht mit der Zahnentwicklung übereinkommt, namentlich in der Ernährungsart und in dem allmählichen Absterben der Gefäße.

Die Zahnbläschen zeigen sich schon im unreifen Kinde vor

Ablauf des ersten Vierteljahres und die Verknöcherung beginnt schon nach dem zweyten und zwar von vorn nach hinten.

Beym Kinde kommt im 6ten bis 8ten Monat ein vorderer Schneidzahn unten hervor, meist der linke, 14—21 Tage später der zweyte; bald nachher beide obere zugleich.

Einige Wochen darauf kommen unten die äußeren und sodann die oberen.

Am Ende des ersten Jahres schiebt der vorderste Stockzahn, zuerst die unteren, einen Monat später die oberen.

Im 15ten Monat, bisweilen auch schon vor den Stockzähnen, zeigt sich der Eckzahn unten und bald darauf oben.

Am Ende des 2ten Jahrs folgt der 2te Stockzahn. Diese beiden Backenzähne sind nicht zweyspizig, sondern mehrhöckerig wie die Mahlzähne; auch haben sie nicht bloß 1 sondern 3 Wurzeln. Der erste ist größer.

Auf diese Weise erhält das Kind 20 Milchzähne, welche bis ins 7te Jahr bleiben und dann ausfallen in der Ordnung wie sie geschoben haben.

Noch vorher kommt, etwa im 6ten Jahr, der 3te Backenzahn, welcher nicht ausfällt, so daß das Kind bis ins 7te Jahr vierundzwanzig Zähne hat.

Nun fallen die Milchzähne aus und es schieben zuerst wieder der Schneid-, dann die Eckzähne und bald nachher beide vordere Backenzähne, welche nun kleiner und zweyspizig sind. Das Kind hat mithin wieder 24 Zähne.

Zwischen dem 12ten und 14ten Jahr kommt der 4te Backenzahn und erst am Ende des Wachstums, im 20sten Jahre, kommt der letzte zum Vorschein, daher man ihn auch den Weisheitszahn nennt; sehr häufig bleibt er aber ganz, jedoch verknöchert, in der Kinnlade stecken.

Es ist schon mehrmal vorgekommen, daß im höheren Alter die Zähne noch einmal gewechselt werden, woraus folgt, daß eigentlich 3 Zahnreihen unter einander liegen, wovon sich aber die letzte fast nie entwickelt. Die Zähne bestehen daher aus 3 Gelenken wie die Finger.

## 5. Muskelorgane.

a. Selbstständige Muskelorgane gibt es bey dem Menschen gar keine, man müßte denn die Zunge hieher rechnen wollen.

b. Bey den Thieren bilden sich die Muskeln der Nase nicht selten zu einem eigenthümlichen Organ aus, nemlich zum Rüssel, bey dem Schwein, Tapir und Elefant.

c. Die selbstständigen Organe aber der Muskeln und Knochen zusammen sind die Gliedmaassen, deren Bestandtheile schon angegeben sind. Die vorderen wachsen aus den Seiten des Halses, die hinteren aus denen der Lenden hervor, wie die Rippen aus den Seiten des Rückens, und scheinen nichts anders als Rippen auf einer höhern Stufe zu seyn, die aber von dem fremden Dienste, nemlich die Lungen zu erweitern und zu verengern, sich frey gemacht und daher vorn getrennt haben. Sie sind gleichsam Schalenstücke, welche die Armmerven und Armingefäße bedecken wie die Rippen ihre Nerven und Gefäße, und so läßt sich ihre Entstehung zuletzt auch auf die Bildung der Kiemenbögen zurückführen.

Beym unreifen Thiere keimen sie erst, nachdem der ganze Leib fertig ist, an den Seiten als kleine Schalen ohne gespaltene Hände hervor und zwar die vorderen, also die dem Athemsorgan am nächsten liegenden, zuerst; später die hinteren. So findet es sich auch bey den Thieren, namentlich bey den Kaulquappen der Frösche und Molche. Die Wallfische, die Siren und einige blindschleichenartige Eydachsen haben nur vorn Füße. Es gibt äußerst wenig Thiere, welche Spuren von Hinterfüßen hätten ohne vordere, wie der schlangenartige Scheltopusik; aber in diesem Falle sind immer vorn die Schulterknochen vorhanden, wie auch bey der Blindschleiche, welche jedoch den ächten Schlangen fehlen.

Alle Fische haben, mit äußerst wenigen Ausnahmen, durchgängig Brustflossen und zwar immer viel vollkommener entwickelt als die Bauchflossen und an der gehörigen Stelle, während die letzteren nicht nur häufig, ja meistens ihren Platz wechseln, vorwärts unter die Brustflossen rücken und sogar bis an die Kehle, wobey sie immer kleiner werden und endlich ganz verschwinden, wie bey den Aalen.

Es zeigt sich hieraus hinlänglich die größere Unvollkommenheit der hinteren Glieder, welche sich auch in ihrem Bau aus-

spricht  
nismä  
des L  
sie vo  
6  
2  
Darm  
Gefä  
den v  
Mus  
vollk  
Kno  
mehr  
des  
zus  
gan  
sich  
gan  
ist d  
Ner  
mö  
nur  
mer  
Ge  
die  
vor  
gle  
W  
h.  
sel  
un  
du  
al

spricht, so wie in ihrer häufigen Verkrüppelung, die verhältnißmäßig bey den Armen sehr selten ist. Die hinteren Theile des Leibes sind zu weit von den Athemorganen entfernt, als daß sie vollendet werden könnten wie die vorderen.

#### 6. Nervenorgane.

Beym Gefäßsystem gab es Organe bloß aus Gefäßen, bey dem Darmssystem aus Haut und Gefäßen, bey der Lunge aus Haut, Gefäßen und Knorpeln; bey dem Knorpelssystem, wenn man von den vegetativen Systemen absieht, auch bloß aus Knochen; bey dem Muskelsystem ebenso in der Zunge und im Rüssel; in seiner vollkommeneren freyen Ausbildung aber in Verbindung mit Knochen.

Beym Nervensystem gibt es nun kein einfaches Nervenorgan mehr, man müßte denn das Hirn als ein solches betrachten; jedes Nervenorgan ist vielmehr aus allen Systemen des Leibes zusammengesetzt, wodurch es sich über die anderen Organe erhebt, ganz selbstständig wird mit seiner eigenen Einrichtung, wie es sich in den Sinnorganen zeigt. Nervenorgane und Sinnorgane sind einerley.

Die Verbindung der Nerven aber mit den anderen Systemen ist doch nur stufenweise möglich, und es muß daher auch so viele Nerven- oder Sinnorgane geben, als dergleichen Verbindungen möglich sind. Es gibt aber nur 6 allgemeine Systeme, mitbin nur 5 dergleichen Verbindungen, nemlich mit den Gefäßen, Darmen, Lungen, Knochen und Muskeln.

1) Die vollkommenste Verschmelzung der Nerven mit den Gefäßen geschieht an ihren Enden, also in der Haut; und die ganze Haut ist als nichts anderes zu betrachten als als eine Lage von Nervenwurzchen, die bis an ihr Ende von Blutgefäßen begleitet und durch Zellgewebe mit einander verbunden werden. Wir haben also einen Gefühlssinn, weil wir eine Haut haben d. h. eine Gränze, wo sich die Nerven mit den Gefäßen zu einem selbstständigen Organe verbinden. In der Haut sind die Nerven und Gefäße in gleicher Menge verbreitet und alle anderen Verbindungen zurückgedrängt, so daß hier nichts anderes empfinden kann als die Gefäße.

a. Diese Empfindung ist aber nur passiv, nemlich die Haut

muß es sich gefallen lassen, wann, wo und wie sie berührt wird, mithin ist das Sinnorgan noch nicht selbstständig geworden, was wider den Character der thierischen Entwicklung ist.

b. Selbstständig wird die Haut erst durch ihre Verbindung mit den Bewegungsorganen, nemlich in den Gliedern, Fingern und Zehen, wo es in ihrem Belieben steht, ob, wann und wie sie berühren will.

Diese höhere Art vom Gebrauche des Gefühlsinns heißt Tasten.

2) Auf eine ähnliche Weise kommt das Darmsystem zu einer innigen Verbindung mit dem Nervensystem, aber nur an seinem höheren Ende, wo es in den Kopf übergeht, nemlich im Munde. Hier ist die Verbindung der Nerven zwar auch mit der Haut, aber nicht mehr so einfach, indem schon wesentlich Knochen und Muskeln zum Bau gehören, um so mehr, da sie schon am Gefühlsinn bey seiner höheren Ausbildung Theil genommen haben. Die Zunge ist eine unmittelbare Verlängerung der Speiseröhre oder des Darmcanals in Muskeln, gestützt von Knochen, überzogen von einer Haut, worinn die Nerven in eigenthümlich gestalteten Wäzchen endigen, die immerwährend durch Speichel feucht erhalten werden, wie es dem Character des Darmcanals, der mit Flüssigkeiten arbeitet, gemäß ist. Die Zunge ist ein Darm, der Hände bekommen hat, mit eigenthümlichen Nerven, sowohl zum Schmecken selbst, als zur Bewegung und zur Absonderung des Speichels.

Nun kann man schon mit Gewisheit voraussagen, daß die anderen Sinnorgane ähnliche Verbindungen darstellen werden, und zwar immer an derjenigen Stelle, wo sie selbst den höchsten Gipfel ihrer vegetativen Entwicklung erlangen. Dieses geschieht aber bey allen erst im Kopfe.

3) Die Lungen selbst sind ein bloß häutiges Gebilde; die Luftröhre höher oben nimmt schon Knorpelringe auf, und der Kehlkopf bildet mit Muskeln ein kleines articuliertes Skelet, welches ein eigenthümliches, von den vegetativen Processen verschiedenes Geschäft hat, nemlich Stimme hervorzubringen. Man kann daher sagen, daß das Athemsystem hier die untere Hälfte der animalen Functionen erreicht habe, nemlich die Bewegung, aber noch nicht die Empfindung. Erst in demjenigen Theil der

Atthemorgane, welcher den Kopf erreicht hat, nehmlich in der Nase, tritt die eigenthümliche Empfindung hervor, welche wir Geruch nennen.

a. Die Nase ist ein merkwürdiges Beyspiel von dem Zusammenfluß der beyden Höhlen vor und hinter dem Kopfe, mithin von Vereinigung des oberen Endes des Nervensystems mit dem oberen Ende der Bauch- und Brusthöhle, nehmlich durch die hinteren Naslöcher, welche sich in die Mundhöhle von oben her öffnen, während die Lufttröhre von unten her einmündet. Die Verbindung dieser Röhre mit der Nase geschieht daher nur mittelbar und zwar ebenfalls aus einem Entwicklungsgrund, weil bey den Fischen das Athmen durch den Mund geschah und also die Mundhöhle eigentlich die Fortsetzung der Luft- oder Kiemenhöhle gewesen. Die Nasenhöhle sieht zwar aus, als wenn sie aus 2 Höhlen bestände, allein die Scheidwand ist nur zufällig und kommt bloß von einer blattförmigen Ausbreitung des Pflugschambeins her, welches sich nach unten senkt und auf die Kiefer- und Gaumenbeine stößt, mithin von einem Knochen, der noch zum Schädelgrunde gehört und eigentlich das vordere Ende der Wirbelsäule ist.

So wie von unten her die Luft- und Speiseröhre sich in die Nasenhöhle fortsetzen, so von oben her die Höhle der Hirnschale oder des Rückgraths, nehmlich durch das Siebbein, wodurch also Nervenhöhle und Lufthöhle, d. h. die hintere und vordere Leibeshöhle sich mit einander vereinigen und die vorderste Spitze des Kopfes bilden. Gewiß ein auffallender Bau, der ohne Zweifel seine guten Gründe hat.

b. In der Nase ist noch eine andere Merkwürdigkeit, welche sich nirgends weiter findet, nehmlich daß die zwey Riechbeine, welche nichts anders als die Flügel des Pflugschambeins sind und mithin einerley Werth haben mit den hinter ihnen liegenden Flügeln der Keilbeine und weiter mit den Gelenkfortsätzen des Hinterhauptbeins, selbst mit zum Riechorgan verwendet werden, ja der wichtigste Theil desselben sind. Ihre Seitenwände sind es nehmlich, welche sich oben gegen einander zum oberen Theil der Scheidwand einschlagen und sich dann in eine Menge Blätter rollen, welche unter sich allerley verzweigte Gänge bilden, in denen man

das Bestreben, die Verzweigung der Luftröhrenäste nachzuahmen, nicht verkennen kann. Auch bleiben sie sehr lang in einem häutigen und später knorpeligen Zustand. Vor diesen Beinen liegen noch drey Paar Muscheln, welche eine Nachbildung der Kehlkopfnorpel vorstellen, so daß die Lunge mit allen ihren Theilen in der Nase sich noch einmal bilden zu wollen scheint. Damit hängt ohne Zweifel zusammen, daß die Riechhaut, welche alle diese Blätter überzieht, eine unverhältnißmäßige Menge von Arterien und sogar arteriöse Nerven, nemlich Fortsetzungen von der grauen Substanz erhält, so daß in jedem Theile der Lungen-Character hervortritt und die vollkommenste Harmonie hergestellt wird.

c. So wie hier die Knochen sich ganz in das Riechorgan auflösen und ihre Selbstständigkeit verlieren, so auch die Muskeln, welche größtentheils die Nasenkuppe allein bilden, und sich im Rüssel mancher Thiere in eine Art Tastorgan verwandeln.

Die Nase besteht daher aus allen Systemen des Leibes, aber untergeordnet dem Athemsystem; daher erhält sie auch Nerven von verschiedenen Paaren, und Gefäße sowohl von den Hirn- als Gesichtsadern.

Im entstehenden Leibe sind die Naslöcher verschlossen, wie auch der Mund und alle Oeffnungen des Leibes; sie werden aber erst nach denselben durchbohret, jedoch noch vor der Trennung der Augenlieder und der Oeffnung der Regenbogenhaut.

Die 3 bis jetzt betrachteten Sinnorgane sind also Verbindungen des Nervensystems mit den 3 vegetativen Systemen, und man kann sie daher vegetative Sinne nennen, die höchsten Blüthen, gleichsam die Köpfe des Gefäß-, Darm- und Lungen-Systems.

4) Nun bleiben nur noch die zwey unteren animalen Systeme übrig, welche sich mit dem höheren, dem Nervensysteme zu selbstständigen Organen verbinden können, nemlich das Knochen- und Muskelsystem.

Wenn wir die Vertheilung der Nerven im ganzen Leibe untersuchen; so kommt uns keine vor, welche zu der Vermuthung führte, daß sie irgendwo in unmittelbare Verbindung mit den Knochen treten könnten: und doch ist dieses der Fall und zwar



ganz allein im Gehörorgan, wo Nerven und Knochen völlig nackt in der innigsten Vereinigung neben und um einander liegen. Der Hörnerve tritt in die Gänge der Schnecke und in die zirkelförmigen Canäle, und verwandelt sich darinn fast in eine flüssige, gestaltlose Masse, um das Gewebe der Knochen so viel als möglich selbst anzunehmen, wodurch allein eine innige Verschmelzung möglich wird. Auf ähnliche Weise sahen wir die Nerven in der Haut und der Zunge die Gestalt von Spizen und Bechern, also von Stielen oder Fühlfäden und von kleinen Speicheldrüsen annehmen; in der Nase die Substanz und Verteilung der Arterien, wobey sie zugleich so weich werden, daß sie sich in den Nasenschleim aufzulösen scheinen.

Die Knochen des inneren Ohres bilden Röhren, welche die Nervenmasse einschließen, völlig wie vegetative Organe das Blut, den Nahrungsaft und die Luft, und man muß bey den Bogengängen oder zirkelförmigen Canälen unwillkürlich an die Darmwindungen, so wie bey der Schnecke an die Luftröhren denken, besonders an ihre Spiralförmigkeit bey den Insecten und Pflanzen. Das Ohr hat daher seine Eingeweide, wie die Zunge und die Nase, aber mit der großen Vervollkommnung, daß hier die Zunge nichts weiter als die Verlängerung des Darms und die Nase der Luftröhre ist, während im Ohre die entsprechenden Bildungen dieser Eingeweide sich aufs Neue wiederholen und unter Gestalten und aus Substanzen, welche dem Knochensystem angehören. Es sind hier verknöcherte Därme und verknöcherte Lungen oder verknöcherte Speicheldrüsen und verknöcherte Nieshäute.

Aber noch nicht genug. Die höchste Bildung des Knochensystems im Gefühlsum, nemlich die Glieder, kehren im Ohre wieder und zwar ganz nackt, selbst fast von allen Muskeln entblößt. Es sind die Gehörknöchel in der Paukenhöhle, eben so von den inneren Theilen des Ohres nach außen abgehend, wie die Arme von der Brust, und auf eine ähnliche Art hinter einander eingelenkt. Selbst das äußere Ohr, die Ohrmuschel sind eine Art Hand mit verschiedenen Knorpeln, welche die Schallstrahlen auffängt.

Das Ohr ist mithin wieder ein ganzer Leib im Kleinen, nicht bloß dem Knochensystem untergeordnet, sondern auch von

allen vegetativen Theilen völlig abgefondert und selbstständig gemacht. Um jedoch nicht alles Verhältniß zu denselben zu zerreißen, besteht ein häutiger Verbindungsanal zwischen der Paukenhöhle und dem Munde, die sogenannte Ohrtrumpete, welche sich tief hinten im Gaumen, in der Nähe der hinteren Naslöcher öffnet, wodurch ein Zusammenhang mit beiden Höhlen hergestellt wird. Dieses ist das einzige Band, wodurch das Ohr noch mit den Eingeweiden zusammenhängt.

5) Das Auge endlich ist die gesammte Nervenmasse selbst, nur noch von einem eigenthümlichen Muskelsystem getragen, daß es sich wie ein selbstständiges Thier, gleichsam wie ein Schmarotzer, auf dem Leibe so frey bewegt, als wenn es mit ihm nichts weiter zu schaffen hätte, als seinen Unterhalt von ihm zu ziehen.

Der Augapfel ist ganz von Nervenmasse in drey verschiedenen Dichtigkeiten angefüllt, als Linse, Glaskörper und Augenwasser, deren Hauptbestandtheil Eyweißstoff ist. Diese Nerven- oder Hirnkugeln sind von Häuten umgeben, welche nur als Fortsetzungen der Hirnhäute betrachtet werden können. Um diese Häute setzt sich ein ganzes Muskelsystem an, wodurch das Auge nach außen und innen, nach oben und unten bewegt und selbst um seine Achse gedreht wird, wie eine Hand; bey vielen Thieren steht es sogar, wie schon früher bemerkt, auf gegliederten Knorpelstielen wie auf Armen. Wir haben mithin hier ein frey nach außen gesetztes Hirn, welches dem Muskelsystem so übergeben ist, daß es davon laufen würde, wenn es nicht durch die Liebe zu seiner Mutter, von der es ernährt wird, zurückgehalten würde.

Es ist aber nicht bloß Nerven-, Muskel- und Knochensystem in der höchsten Individualisierung, sondern auch alle Eingeweidesysteme stehen nicht bloß in seinem Dienste, sondern haben sich in ihm wiederholt und abgegliedert; das Gefäßsystem in seiner Gefäßhaut und in der Centralarterie; die Haut in der harten Augenhaut; der Darm oder seine höchsten Drüsen, nemlich die Speicheldrüsen, in der Thränen-drüse. Die Augenhöhle ist eine Mundhöhle, durch eine Ober- und Unterlippe geschlossen, sogar mit Haaren bedeckt, welche in den Wimpern an die Barthaare erinnern, in den Brauen die Kopfhaare wiederholen.

in W  
Mur  
Sinn  
zunä  
fühl  
läuft

nur  
system  
vielm  
von  
wede  
theil  
Wiss  
terie  
und  
Ver

sicht  
Rug  
die  
Spu  
wie  
ren  
Gest  
zwise  
vorh  
fere  
Thie

Thie  
Ein  
stern

Noch nicht genug! Die Augenhöhle steht auch mit der Nase in Verbindung durch den Thränenanal, wie das Ohr mit der Mundhöhle durch die Trompete. So hängt der oberste animale Sinn mit dem obersten vegetativen, der untere animale mit dem zunächstfolgenden, nemlich mit dem Munde, zusammen. Der Gefühlssinn ist ohnehin in den Augenliedern wiederholt, und die Haut läuft als sogenannte Bindhaut selbst über die Hornhaut weg.

Das Auge ist mithin wirklich ein ganzer Leib im Kleinen, nur mit einem großen Uebergewichte des Nervens- und Muskelsystems, wodurch es eben das höchste Organ, die Blüthe oder vielmehr die Frucht aller organischen Reiche wird. Es ist auch von jeher als das edelste Organ anerkannt worden, obschon man weder seine Entwicklung, noch den tiefen Sinn seiner Bestandtheile erkannt hat. Was die Welt bewußtlos thut, das muß die Wissenschaft mit Bewußtseyn aussprechen: denn jene ist der materielle Geist, diese die geistige Materie; beide sind Ebenbilder und daher können beide nur durch wechselseitigen, freundlichen Verkehr sich selbst verstehen lernen.

Die Augen sind die ersten Sinnorgane, welche im Keime sichtbar werden, und zwar als unverhältnißmäßig große schwarze Kugeln, ein Kügelchen schon in den ersten Tagen. Sie sind lange die einzigen Sinnorgane im Gegensatz der Haut, indem die Spuren der anderen verhältnißmäßig sehr spät hervortreten; also wie im Großen des Thierreichs, wo auch bey allen niederen Thieren lebenslänglich nichts als Haut und Augen oder Gefühl und Gesichtssinn einander gegenüber stehen, ohne daß von den drey zwischenliegenden Sinnen mehr als eine Spur, ja meist gar keine vorhanden ist. Wie kann man nun vernünftiger Weise noch unsere Lehre von dem Parallelismus der Entwicklung des einzelnen Thiers mit der Entwicklung aller Thierclassen in Zweifel ziehen!

#### IV. Entwicklung der Reproductionsorgane.

Es ist passender, hievon gelegentlich bey den verschiedenen Thierclassen zu reden. Sie sind indessen auch nichts anderes als Einsackungen der Haut und zwar nach den drey vegetativen Systemen, mit welchen sich jedoch auch Audeutungen der unteren

Sinnorgane verbinden, wie es auffallend genug ist in den Füßen, welche nur um weniges kümmerlicher sind, als die Hände, die Gefühlorgane des eigentlichen Leibes. Die zwey anderen Sinnorgane, nehmlich die Audeutungen von Zunge und Nase sind stufenweise schwächer hervorgebracht, aber doch entschieden vorhanden.

Die darmartig eingesackte Haut ist bey den Thieren einerseits der Eyerang, welcher an seinem Ende sich mit seinem Gefäßorgane verbindet, dem Roogen oder Eyerstock, anderseits der Sack des Milchs bey den sogenannten Milchuern unter den Fischen. Die Harnorgane sind eine Lungenartige Einsackung.

Ueber diese Lehre von der Entwicklung weiß ich keine Werke und überhaupt keine Vorgänger anzuführen.

Urq

tur,  
ist,  
von  
der  
renfalt  
den  
St  
die  
die  
grü  
stan  
Th  
der  
narerf  
ha