

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 Inhalt 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 Knöchensystem.

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 Muskel- 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 Schließadern 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 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 Gegensaße nach unten die Kiemen- oder Schilddrüsen-Arterien und die Armarterien 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 Armarterien, 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 Rumpfs-

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 Verdauungssystem; 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 Beinhaut 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 Augenslängel, 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 Kehlkopf- 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 beym 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 beym 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
M
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

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 Lungen 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 anderen 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 Thierchens. 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 Safröhren 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 generalisieren 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 sämmtlich, 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 Netze 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.