

Ueber die  
Entwicklung und die Zusammensetzung  
des Wirbelthierkopfes.

Von

DR. GUSTAV JÄGER.

Vortrag, gehalten im April 1863.



Meine Herren! In dem verflossenen Jahre habe ich es versucht, Ihnen das Skelet der Wirbelthiere genetisch und morphologisch vorzuführen und Ihnen zu zeigen, wie dieser scheinbar so vielgestaltige Theil des Wirbelthierleibes nach höchst einfachen Grundsätzen construirt ist und alle die Besonderheiten, welchen wir begegnen, nur Variationen eines und desselben Grundthemas sind. Von demselben Gesichtspunkt ausgehend, will ich es heute versuchen, den wichtigsten und durch seine Complicirtheit am schwierigsten verständlichen Theil des Wirbelthierkörpers, den Schädel und die ihn umgebenden Weichtheile auf ihre Grundelemente zurück zu führen und Ihnen zu zeigen, mit welch' einfachen Mitteln die Natur ihre verwickeltsten Producte construirt.

Von meinem letzten Vortrag über das Skelet wird es Ihnen erinnerlich sein, dass der Wirbelthierkörper aus einer Anzahl linear hinter einander gereihter gleichwerthiger, aber nicht gleichmässig ausgebildeter Abschnitte, den sogenannten Segmenten besteht. Ich habe Ihnen auch damals gesagt, dass diese Segmente gruppenweise zusammentreten zur Bildung von höher stehenden Ganzen, den soge-

nannten Segmentgruppen. Eine solche Segmentgruppe nun und zwar die constanteste ist der Kopf. Vier Segmente sind es, die zusammengetreten sind, zur Bildung eines einheitlichen Ganzen, in welchem nur eine aufmerksame Untersuchung an der Hand der Entwicklungsgeschichte, das Zusammengesetztsein aus vier gleichwerthigen Theilen erkennen kann. Bei keiner andern Segmentgruppe, bei Hals, Brust, Bauch, Becken und Schweif ist die Verschmelzung der Segmente eine so innige, die Differenzirung derselben eine so hohe, wie bei dem Kopfe und die Entzifferung derselben darf mit Recht als einer der grössten Triumphe der vergleichenden Anatomie gefeiert werden.

Zuerst muss ich Sie darauf aufmerksam machen, aus welchen Grundelementen ein Segment des Wirbelthierkörpers zusammengesetzt ist. Es besteht, — wenn wir den knöchernen Theil als den greifbarsten, zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung wählen — aus einem Centrum, d. h. dem um ein centrales Gebilde, die sogenannte Chorda dorsalis entstandenen Wirbelkörper und zwei einander polar gegenüber liegenden Bogenpaaren, von denen das eine nach rückwärts das Centralorgan des Nervensystems umkreisend, in der Rückennath sich vereinigt, das andere in weitem Bogen sich schliessend die Eingeweidehöhle umkreist. Das erstere nennt man, einem ausgezeichneten englischen Anatomen

(Owen) folgend, die Neuralbögen, das andere die Hämalbögen.

Zu diesen drei Bestandtheilen eines Wirbelthiersegmentes kommt noch ein vierter: die an der Bauchseite liegenden Hämalbögen sind nämlich im Stande, seitwärts abstehende Anhänge, die sogenannten divergirenden Anhänge zu erzeugen. Ich rufe in Ihre Erinnerung zurück, dass Arme und Beine derlei divergirende Anhänge sind. Nach diesen Voraussetzungen wird es uns ein Leichtes sein, den Wirbelthierkopf, diese so complicirte Segmentgruppe, zu einem plastischen Verständniss zu bringen.

Untersuchen wir zunächst, welches die vier Segmente sind, die den Wirbelthierkopf zusammensetzen, und wie sie in ihren grundwesentlichen Characteren von einander sich unterscheiden.

Das hinterste Segment, welches mit dem ersten Halswirbel articulirt, ist das sogenannte Hinterhauptsegment, das darauf folgende das Scheitelsegment, das dritte das Stirnsegment und das vierte das Nasensegment. Von diesen vier haben die drei erstgenannten gegenüber dem letzteren einige Charaktere gemeinsam. Ihre Neuralbögen besitzen nämlich eine ausserordentliche Spannweite und bilden so einen beträchtlichen Hohlraum zur Aufnahme des Centralorganes der animalischen Thätigkeiten, des Gehirns. Eine nicht minder beträchtliche Entwicklung zeigen die Hämalbögen, welche in weitem Bogen gespannt, die Mund- und Nasenhöhle umgrenzen.

Ein dritter gemeinschaftlicher Charakter besteht darin, dass die Hämalbögen, wenn auch nicht in allen Wirbelthierordnungen, mit divergirenden Anhängen versehen sind.

Das vierte Segment, das sogenannte Nasensegment, zeigt eine ähnliche Verkümmernng seiner Elementarbestandtheile, wie die Schweifsegmente am entgegengesetzten Ende des Wirbelthierleibes, eine Verkümmernng, welche sich vor Allem in der Entwicklung der Bogenpaare manifestirt, und auch den Körper des Segments auf eine auffallende Weise umwandelt. Die Neuralbögen haben eine ganz geringe Spannweite und tragen nicht mehr zur Bildung der Gehirnhöhle im engern Sinne bei, die Hämalbögen endlich haben ihre ganze Bogenform verloren und repräsentiren nur ein Paar von Anhängeln. Von divergirenden Anhängen derselben ist vollends gar keine Rede. Kurz, das Nasensegment zeigt ganz den Charakter eines Endstückes, wie es bei den letzten Schwanzwirbeln uns so evident entgegentritt.

Sehen wir uns nun die einzelnen und gleichnamigen Bestandtheile der vier Kopfsegmente eines Genaueren an, indem wir mit dem Centraltheil den sogenannten Körpern der Schädelwirbel beginnen.

Was uns zuerst in die Augen springt, ist das Verwachsensein aller vier Körper oder wenigstens der drei hinteren, und somit der Mangel jeder beweglichen Verbindung zwischen ihnen. Die ältere Anatomie hat deshalb auch die drei Wirbelkörper

als ein Ganzes, das sogenannte Grundbein, beschrieben. Untersucht man jedoch die Jugendzustände, so findet man die Trennung und sie dauert bei den meisten Wirbelthieren noch eine geraume Zeit über die Geburt hinaus fort. Ein zweiter wesentlicher Charakter besteht darin, dass die Körper der drei hinteren Schädelwirbel ihre regelmässige Contur aufgegeben haben. Sie sind, den Wirbelkörpern der übrigen Segmentsgruppen gegenüber gehalten, sehr stark von oben nach unten zusammengedrückt, und namentlich an ihrer untern Seite durch die zahlreichen Muskelansätze zu einer bedeutenden Modellirung gelangt, in deren Detail jedoch wir uns hier nicht verlieren wollen. Betreffs ihrer Entwicklungsgeschichte ist namentlich das hervorzuheben, dass jener eigenthümliche als *chorda dorsalis* Ihnen bekannte Knorpelstrang, um welchen herum die Wirbelkörper sich entwickeln, nicht durch alle vier Schädelwirbel hindurch geht, sondern in dem zweiten endigt, und hierin liegt andererseits wieder ein erklärendes Moment für den Umstand, dass namentlich die zwei vordersten Schädelwirbelkörper, weil sie dieser ihre Gestalt regulirenden Basis entbehren, eine so ganz abweichende Form erhalten.

Eine besondere Besprechung verdient der vorderste Schädelwirbel, der Nasenwirbel. Von manchen Forschern sind die hierher gehörigen Gebilde gar nicht mehr als Aequivalente eines Wirbelkörpers angesehen worden. Es lässt sich für diese Auffas-

sung allerdings Vieles geltend machen. Die Abweichung von andern Wirbelkörpern ist eine so auffallende, dass man es Niemand verübeln kann, wenn ihm die Analogie eine erzwungene zu sein scheint. Dem entgegen muss aber darauf hingewiesen werden, dass eben die Lage am Ende des ganzen Körpers eine andere Form mit sich bringen muss und ich erinnere daran, wie auch am entgegengesetzten Ende des Körpers, am Schweife, eine derlei abnorme Entwicklung des letzten Wirbelkörpers, insbesondere bei den Vögeln Platz greift, und dass am Schädel ja sogar schon die drei vorhergehenden Wirbelkörper bereits eine so bedeutende Abweichung von dem in andern Segmenten herrschenden Typus zeigen, dass man ihre Natur bis vor wenigen Decennien verkannt hat. Wie nun am Schweife die successive Abweichung von dem ursprünglichen Typus im letzten Stück sich gipfelt, so ist dies auch beim Schädel nicht anders vorauszusetzen, und der hohe Grad der Abweichung ist nur eine nothwendige Consequenz der Abweichung der vorhergehenden. Hiezu kommt noch ein negativer Grund: als was soll man die hieher gehörenden Gebilde betrachten? Wenn man sie nicht als eigenen Wirbel auffasst, so muss man sie als Anhängsel des unmittelbar vorhergehenden ansehen, und entfernt sich dadurch von aller und jeder Analogie.

Gehen wir nach dieser theoretischen Abschweifung über zu der plastischen Darstellung des Nasen-

wirbels. Um diese verständlich zu machen, ist es nothwendig etwas zu anticipiren. Die Neuralbögen der drei hinteren Schädelwirbel bilden einen grossen Hohlraum für die Aufnahme des Gehirns. Dieser schliesst sich natürlich nach rückwärts mit einer Oeffnung an den von den Neuralbögen der übrigen Wirbel gebildeten Hohlraum, den sogenannten Rückenmarkskanal an, eine Oeffnung, die man das Hinterhauptloch nennt. Ein ganz ähnliches Loch besitzt dieser Hohlraum, d. h. die Gehirnhöhle, am entgegengesetzten Ende. Da nun die Höhle nach vorn nicht ins Unendliche fortgehen kann, so muss ein Abschluss derselben vorhanden sein und ihn bildet der Körper des Nasenwirbels, in Verbindung mit der Riechkapsel, die wir weiter unten beschreiben werden. Der erstere ist statt wie die drei vorhergehenden Wirbelkörper von oben nach unten abgeflacht zu sein, zu einer hochkantig stehenden Platte geworden, welche mit ihrem hinteren frei in die Schädelhöhle hineinragenden, unter dem Namen „Hahnenkamm“ bekannten Rande, die Oeffnung der Schädelhöhle in der Mitte durchsetzt, und sie so in ein rechtes und linkes Loch theilt. Der hintere und untere Theil der Platte verknöchert, in ihrem vorderen Theil bleibt sie knorpelig, und indem sie sich so nach vorn erstreckt (ganz nach Analogie des Endstücks des Brustbeins), bildet sie die Scheidewand, welche die beiden Nasenhöhlen trennt.

Wir kommen nun zur Betrachtung der Bögen, welche von den Körpern der Schädelwirbel ausstrahlen, und beginnen mit den einfachsten derselben, den Neuralbögen. Wie schon früher bemerkt, zeichnen sich diese durch ihre beträchtliche Entwicklung vor denen anderer Segmente aus, und diese Entwicklung besteht 1. in einer viel grösseren Spannweite des Bogens, 2. in einer bedeutenderen Breite der Bogenstücke und 3. darin, dass die Bögen zweier aufeinander folgenden Wirbel in eine ähnliche unbewegliche Verbindung mit einander treten, wie wir es bei den Körpern gesehen haben. Auf diese Weise kommt, wie schon früher bemerkt, die Kapsel zur Aufnahme des Gehirns zu Stande. Die beträchtlichste Entwicklung zeigen die Neuralbögen des mittleren Schädelsegments, indem hier ein Knochenpaar gar nicht mehr ausreicht, sondern zwei Paare zur Herstellung des Bogens erforderlich werden. Das Paar, welches zunächst dem Körper liegt, sind die Schuppenbeine, das andere die Scheitelbeine, welche letztere in der Medianlinie durch eine Naht zusammenstossen. Eine merklich geringere Entwicklung zeigen die nach vorn und hinten, vor dem Scheitelsegment liegenden Neuralbögen des Stirn- und des Hinterhauptswirbels. Sie bestehen je nur aus einem Knochenpaare, und in den meisten Fällen verschmelzen diese in der Medianlinie so frühzeitig mit einander (besonders das letztere), dass

man sie gewöhnlich als einen einzigen Knochen betrachtet — Hinterhauptsbein, Stirnbein.

Nach dem, was oben über den Körper des Nasenwirbels gesagt wurde, lässt sich erwarten, dass wir auch in den Neuralbögen eine bedeutende Abweichung vom Wirbelthiertypus werden constatiren müssen, und dem ist auch so. Nachdem der Körper des Nasenwirbels die Schädelhöhle zum Abschluss gebracht hat, fällt für die Neuralbögen des Nasenwirbels die Aufgabe, einen Hohlraum zur Aufnahme der Nervencentra zu bilden hinweg, und es kommt somit nur zur Bildung zweier seitlichen Knochenplättchen, die anstatt gegen die Höhe des Scheitels zu convergiren, entweder wagrecht nach aussen vorspringen, oder sogar dachwärts nach unten zu abfallend, als Nasenbeine das Dach der Nasenhöhle bilden. Und wie wir bei dem Körper des Nasenwirbels am vordersten Ende einen knorpelig bleibenden Theil anführen konnten, so tritt auch hier dasselbe ein, indem sie sich in die Knorpel der Nasenflügel endigen.

Nach dieser kurzen Darstellung der Neuralbögen der Schädelwirbel, gehen wir über zur detaillirten Betrachtung der ihnen gegenüber stehenden Hämälbögen. Auch hier ist wieder eine kleine Recapitulation aus meinem früheren Vortrage nothwendig, und zwar zuerst über die Zusammensetzung der Hämälbögen.

Wir haben es bei diesen in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle mit zwei Elementen zu thun, nämlich mit den Bogenstücken im engeren Sinne des Wortes, und dem in der Medianlinie sie vereinigenden Schlussstück, der sogenannten Hämal-spina; ja in manchen Fällen, wie bei der Brust, wo die Rippen die Bögen, das Brustbein die Spina vorstellt, liegt zwischen diesen beiden Elementen noch ein drittes mitteninne, das sogenannte Zwischenrippenstück. Die Hämal-spina darf jedoch nicht als ein unpaares Mittelstück aufgefasst werden, in der Weise, wie der Wirbelkörper ein solches ist; dem widerspricht die Entwicklungsgeschichte, welche uns das Brustbein als ein ursprünglich paariges, allerdings frühzeitig durch Verwachsung unpaar werdendes Skeletstück aufführt. Ich erinnere hiebei noch an die abnormer Weise noch bis in das erwachsene Alter fortbestehende Spaltung des Brustbeins.

Fürs Zweite ist es nothwendig, auf die Lage der Hämalbögen zu den Wirbelkörpern aufmerksam zu machen. Das Verhältniss ist nämlich nicht so, dass von jedem Körper ein Bogenpaar entspringt, sondern die Bögen entspringen aus dem Zwischenraume zweier Körper, was wir am besten an den Rippen sehen, die ja bekanntlich auf der Fuge zwischen zwei Körpern, mit beiden artikulirend aufsitzen. Auf dieses Lageverhältniss muss man genau Rücksicht nehmen, wenn man die Hämalbögen der Schädelwirbel verstehen will.

Geht man nun über zur detaillirten Betrachtung, so ist es am zweckmässigsten, von dem sogenannten Unterkieferbogen auszugehen. Dieser Hämabogen bietet sowohl seiner Zusammensetzung als seiner Lage nach unter allen Hämalbögen des Schädels am wenigsten Schwierigkeiten, und da der sicherste Weg zum Verständniss einer Sache der vom Einfachen zum Zusammengesetzten ist, so verdient unstreitig der Unterkieferbogen den Reigen dieser diffiilen Auseinandersetzung zu beginnen.

Nehmen wir zuerst die Feststellung seiner Lage vor.

Wo man es mit verwachsenen Wirbelkörpern zu thun hat, gibt ausser der Entwicklungsgeschichte noch der Durchtritt der Nerven einen sicheren Anhaltspunkt. Wir werden weiter unten zu berichten haben, dass die vier Wirbel des Schädels, entsprechend ihren drei Zwischenräumen, drei wichtige Nerven austreten lassen. Uns interessirt hier zunächst der eine derselben, der Gehörnerv, der sich in einem eigenen, später noch ausführlicher zu beschreibenden, bisher noch nicht erwähnten Knochen, dem Felsenbein, ausbreitet. Dieses Felsenbein mit seinen Nerven liegt nun zwischen den Neuralbögen des Hinterhaupts — und Scheitelbeinwirbels, also an der Stelle, wo wir den Ursprung eines Hämabogens zu suchen berechtigt sind. In der That finden wir denn auch bei dem Embryo von dieser Stelle einen Knorpelstreifen seinen Ursprung nehmen,

der sich in der unzweideutigsten Weise als Hämälbogen manifestirt. Verfolgen wir die Entwicklung desselben weiter, so sehen wir eine ganz merkwürdige Differenzirung in ihm Platz greifen. Es bilden sich nämlich um denselben herum wie um eine Axe eine Hülle von Knochen und zwar, wenn man so will ein Knochen an der Basis, und ein anderer am Endstück. Der erstere ist das sogenannte Paukenbein, welches bei den Vögeln und Reptilien zu einer rippenartig beweglichen Articulation mit dem Felsenbein gelangt, und bei seiner Entwicklung jenen früher erwähnten Knorpel erdrückt. Bei den Säugethieren jedoch nimmt dieser Knochen mit seiner Entwicklung einen ganz andern Verlauf. Anstatt nämlich zu einem compacten, beweglich artikulirenden Knochen zu werden, wird er zu einer der Schädelbasis unbeweglich angehefteten Halbkapsel, welche mit der letzteren eine Höhle, die sogenannte Paukenhöhle bildet und der Knorpel, um den herum er sich entwickelt, geht nicht wie bei den Vögeln und Reptilien zu Grunde, sondern bleibt in dieser Höhle als ein selbständiges, in der Folge ebenfalls verknöcherndes Gebilde zurück, und dieses ist nichts anderes, als eines von den drei Ihnen gewiss bekannten Gehörknöchelchen, der sogenannte Hammer.

Der vordere Theil des oben erwähnten, nach dem berühmten Anatomen Meckel benannten Knorpelstreifens, bekommt ebenfalls eine knöcherne Um-

hüllung und diese ist jener mächtige Knochen, den wir als Unterkiefer kennen.

Wenn Sie, meine Herren, die Unterkiefer einer Schildkröte oder eines jungen Vogels untersuchen, so werden Sie ihn aus einer grösseren Anzahl von Stücken zusammengesetzt finden. Das mächtigste derselben ist das Zahnstück, das sich mit dem der andern Seite in der Kinnath vereinigt.

Auf die anderen Knochenstücke werde ich später bei Gelegenheit der divergirenden Anhänge zu sprechen kommen.

Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, dass der knöcherne Bogen, dessen Hauptbestandtheil der Unterkiefer ist, als derjenige Hämalbogen aufgefasst werden muss, der auf der Fuge zwischen dem Hinterhaupts- und dem Scheitelwirbel aufsitzt. Wenn man von dieser festen Basis ausgeht, so lassen sich die übrigen Hämalbögen des Schädels ohne Schwierigkeit bestimmen.

Hinter dem Paukenunterkieferbogen liegt ein zweiter die Mundhöhle umkreisender Knochenapparat, der gemeinhin der Zungenbeinbogen genannt wird. Mit diesem Bogen hat es eine eigene Bewandniss. Bei den Fischen z. B. zeigt er sich in seiner ursprünglichen Reinheit als ein vielfach gegliedertes Bogenpaar, das mit einem unpaaren Mittelstück in der Medianlinie abschliesst. Bei den höheren Wirbelthieren jedoch tritt eine eigenthümliche Sonderung, ganz ähnlich der bei dem Paukenunterkieferbogen

ein. Wie nämlich bei diesem der dem Schädel zunächst liegende Theil durch das Paukenbein abgetrennt und in einen der sogenannten Gehörknochen verwandelt wird, so sehen wir bei dem Zungenbeinbogen denselben Vorgang; das Basalstück wird abgetrennt und in das mit dem Hammer articulirende Gehörknöchelchen, den Ambos verwandelt; die nach vorn liegenden Stücke gehen nun aber eine noch eigenthümlichere Metamorphose ein: anstatt dass sie in der Mittellinie sich vereinigen, wird ihre Continuität unterbrochen, die beiden Seitenäste stossen unter spitzem Winkel auf das erste Hämalbogenpaar des Halses, welches gleichsam eine ergänzende Rolle übernimmt und den knöchernen Abschluss an der Bauchseite herstellt. Aus diesem Grunde kann der Zungenbeinbogen eines Säugethieres dem eines Fisches nicht gleichgestellt werden; denn während der letztere nur Einen Hämalbogen vertritt, verdankt der erstere seine Entstehung einer eigenthümlichen Verschmelzung von zwei aufeinander folgenden Hämalbögen. Seiner Lage noch gehört der Zungenbeinbogen natürlicher Weise dem Zwischenraum zwischen dem ersten Halswirbel und dem Hinterhauptswirbel an.

Begeben wir uns an die Vorderseite des Paukenunterkieferbogens, so finden wir hier ein nicht minder mächtiges und constantes Bogenpaar, den sogenannten Gaumenoberkieferbogen. Wir können voraus-

setzen, dass er dem Zwischenraume zwischen Scheitel- und Stirnwirbel entspricht.

Wenn ich Ihnen die einzelnen Details und die mannigfachen Modificationen, welche dieser Hämalbogen in der Reihe der Wirbelthiere zeigt, auch nur in ihren Hauptgesichtspunkten auseinandersetzen wollte, so wäre ich genöthigt, das mir vorgesteckte Quantum von Raum und Zeit um ein Vielfaches zu überschreiten. Ich kann hier nur auf einige wenige Besonderheiten, welche diesen Hämalbogen vor den andern auszeichnen, aufmerksam machen. Die erste besteht darin, dass dieser Bogen nicht wie die zwei früher erwähnten mit den dazu gehörigen Wirbelkörpern in bewegliche Verbindung tritt, sondern fest mit ihnen verwachsen ist; — bei vielen Reptilien, Fischen und Vögeln erhält sich jedoch ein gewisser Grad von Beweglichkeit.

Die zweite Eigenthümlichkeit, die übrigens auch nur in den höheren Wirbelhierordnungen auffallend zu Tage tritt, ist der Umstand, dass der Bogen entweder gar nicht zum Abschluss in der Medianlinie gelangt oder nur mittelst einer an seiner Innenseite sitzenden horizontalen Platte, die in der Gaumennaht zusammenstossen; zwischen die vordern Enden des Bogens selbst drängen sich die sogenannten Zwischenkiefer, von denen ich sogleich sprechen werde.

Das Pflugschaarbein, zu dem wir uns jetzt wenden, ist ein bald paariger, bald unpaarer Knochen,

welcher an der Grenzlinie zwischen dem Körper des Stirnbeinwirbels einerseits und dem des Nasenbeinwirbels andererseits entspringt. Die Bogenform ist bei ihm, namentlich wo er unpaar ist, fast gänzlich verwischt und er erinnert in dieser Beziehung an die Hämalbögenrudimente, wie wir sie an den Schwanzwirbeln langschwänziger Säugethiere wiederfinden. Er zieht anstatt von den Wirbelkörpern unter einem weitgeöffneten Winkel abzustehen, an der untern Kante des Nasenwirbelkörpers hin, die knöcherne Scheidewand der Nase vervollständigend, und verschmilzt an seinem untern Ende, mit den das Dach der Mundhöhle und den Boden der Nasenhöhle bildenden nach innen vorspringenden Horizontalplatten des Oberkieferbogens und der Gaumenbeine.

Das letzte Hämalbogenpaar sitzt an der Spitze des Nasenwirbelkörpers, es sind dies die paarigen Zwischenkieferbeine, welche von der Schädelbasis nach abwärts steigend zwischen die Endspitzen des Oberkieferbogens sich hineinreihen und mit ihnen verschmelzend den Bogen zum Abschluss bringen, diese Knochen haben die Schneidezähne.

Ehe wir in der Betrachtung der Schädelbestandtheile weitergehen, wird es zweckmässig sein, eine kurze Recapitulation vorzunehmen.

Wir sahen, dass der Schädel aus vier Segmenten, respective Wirbeln besteht, welche von hinten nach vorn Hinterhauptwirbel, Scheitelwirbel, Stirnwirbel und Nasenwirbel genannt werden, dass die Körper

der drei erstgenannten Wirbel die Basis der sogenannten Gehirnkapsel, der des letzten die knöcherne und knorpelige Nasenscheidewand darstellen. Wir haben weiter gesehen, dass die in der Rückennath sich vereinigenden Neuralbögen der drei hinteren Schädelwirbel die Knochenkapsel zur Aufnahme des Gehirns formiren und die des letzten das Dach der Nasenhöhle herstellen. Da ferner die Hämälbögen dem Zwischenraum zwischen je zwei Wirbeln entsprechen, konnten wir in dem Zungenbeinbogen den Hämälbogen des Zwischenraumes zwischen dem letzten Halswirbel und ersten Schädelwirbel, in dem Paukenunterkieferbogen den zwischen Hinterhaupts- und Scheitelbeinwirbel, in dem Gaumenoberkieferbogen den zwischen Scheitel- und Stirnbeinwirbel, in dem Pflugschaarbein den zwischen Stirn- und Nasenbein und in den Zwischenkiefern die den Schädel zum Abschluss bringenden Hämälbogen wiedererkennen.

Es erübrigt uns nun nur noch von den divergirenden Anhängen der Hämälbögen des Schädels, so wie von den eigenthümlichen sogenannten Sinneskapseln zu reden.

Die divergirenden Anhänge, unter welche Kategorie, wie schon bemerkt, die Arme und Beine, so wie die hackenförmigen Rippenfortsätze bei den Vögeln und manchen Reptilien gehören, sind auch beim Schädel kein ausnahmsloses Vorkommen, wenn sie auch bei manchen Wirbelthierschädeln eine nicht unbedeutende Rolle spielen.

Gehen wir die Hämalbögen der Reihe nach durch. Am Zungenbeinbogen finden wir divergirende Anhänge in mächtiger Entwicklung bei den Fischen: es sind dies die durch eine dünne Haut verbundenen grätenförmigen Kiemenstrahlen, deren Anzahl als ein so wichtiges Mittel für die Systematik der Fische betrachtet wird; bei Reptilien, Säugethieren und Vögeln finden wir am Zungenbeinbogen nichts derart.

Ein constantes Vorkommen sind jedoch die divergirenden Anhänge an dem zweiten Hämalbogen, dem Unterkieferbogen. Bei den Säugethieren ist dieses freilich kaum mehr ersichtlich, indem der Unterkiefer bei ihnen ein compacter einheitlicher Knochen von frühester Jugend an ist; allein wenn wir die ganze Reihe der Wirbelthiere durchgehen, so wird es uns sehr einleuchtend, in der scharf nach unten und hinten vorspringenden eine verhältnissmässig dünne Platte bildenden Ecke des Unterkiefers den letzten Rest des beim Fische so bedeutend entwickelten Kiemendeckelapparats wieder zu erkennen. Das Bindeglied zwischen diesen zwei Extremen liefern die Vögel und Reptilien, bei welchen an dieser Stelle zeitlebens eine Anzahl kleinerer Knochen als Bausteine des Unterkiefers zu erkennen sind.

Der dritte Hämalbogen, der Gaumenoberkieferbogen, besitzt ebenfalls ausnahmslos im ganzen Wirbelthierreiche divergirende Anhänge, es sind die sogenannten Flügelbeine (*ossa pterygoidea*), welche entweder wie beim Menschen und den übrigen Säuget-

thieren nur wenig entwickelt rückwärts frei endigen oder wie bei den Fischen breit auf dem vorhergehenden Bogen, dem Unterkieferbogen, aufsitzen, oder wie bei Vögeln und Reptilien, in eine zierliche Gelenkverbindung mit demselben treten.

Die beiden letzten Hämälbögen, das Pflugschaarbein und die Zwischenkieferbeine, entbehren, wie dies bei ihrer Verkümmernng nicht anders zu erwarten ist, der divergirenden Anhänge gänzlich.

Entsprechend den Löchern zwischen den Schädelwirbeln, also in derselben Lage, wo an der übrigen Wirbelsäule die Rückenmarksnerven heraustreten, sehen wir eine eigenthümliche Knochenbildung, die sogenannten Sinneskapseln, Platz greifen. Die erste derselben ist die zwischen dem Hinterhaupts- und dem Scheitelwirbel und dient zur Aufnahme des Gehörorganes.

Dieser Knochen ist unter dem Namen Felsenbein in den Handbüchern der Anatomie aufgeführt und in ihm befinden sich das knöcherne Labyrinth, die Schnecke und die Bogengänge. Wenn wir die ersten Anfänge derselben beim Embryo betrachten, so erscheinen sie als eine blasenförmige Ausstülpung des Gehirnes, welche nach mannigfachen Faltungen und durch das Auftreten einer knöchernen Umhüllung allmählig diese Gestalt annimmt. Die Verbindung, in welche das Felsenbein mit den übrigen Schädelknochen tritt, ist eine ausserordentlich innige und

der Knochen selbst ist der härteste des ganzen Schädels, woher sein Name.

In ihrem Auftreten ganz ähnlich, verhält sich die zweite Sinneskapsel, welche, ihrer Lage nach, dem Zwischenraume zwischen Scheitel- und Stirnbeinwirbel entspricht; allein ihr Schicksal ist ein anderes. Es kommt nicht zur Bildung eines compacten Knochens wie bei der vorhergehenden, sondern höchstens zu einem mehr oder weniger starken, aus einer Anzahl kleiner Knochenplättchen gebildeten Ringe, der in der der harten Hirnhaut entsprechenden Umhüllung eingelagert erscheint. Diese Sinneskapsel ist keine andere, als unser Augapfel. Im ersten Beginn seines Auftretens zeigt er ganz denselben Ursprung und dieselbe Form, wie die Gehörkapsel, nämlich die einer bläschenförmigen Ausstülpung des Gehirnes.

Die dritte Sinneskapsel verdient, was ihre Form betrifft, mit weniger Recht den Namen einer Kapsel; sie nimmt ihren Ursprung in dem Zwischenraum zwischen Stirn- und Nasenwirbel. Sie besitzt nämlich an ihrem vorderen Ende eine Oeffnung, durch welche ihr Inneres mit der Aussenwelt communicirt, was bekanntlich bei Auge und Ohr nicht der Fall ist. Diese Kapsel ist unser Geruchsapparat. Er nähert sich aber insofern dem Verhalten der Ohrkapsel, als es bei ihm in der Regel zu einer ausgedehnten Knochenbildung kommt, nämlich zu den sogenannten Nasenmuscheln, welche namentlich bei dem mit

einem hohen Geruchssinn ausgestatteten Thieren eine ausserordentliche Entwicklung erfahren. Das Besondere an diesen Knochenbildungen ist, dass sie mit dem Körper des Nasenwirbels in eine innige Verbindung treten, so dass man in früherer Zeit alle diese Theile zusammen als Riechbein unter einem gemeinschaftlichen Namen aufführte. Durch diese Knochenbildung wird, worauf ich schon früher hinwies, der Abschluss der Gehirnhöhle nach vorn zu Stande gebracht.

Mit der Betrachtung der Sinneskapseln haben wir die knöchernen Bestandtheile des Wirbelthierkopfes erschöpft und wir kommen nun zu einer Auseinandersetzung über die Weichtheile, wobei wir jedoch auf eine erschöpfende Darstellung selbstverständlich verzichten müssen.

Die Klarheit erfordert, dass ich Ihnen noch einmal ins Gedächtniss rufe, dass wir am Schädel fünf Hämälbögen constatiren konnten. Fassen wir die Entwicklungsgeschichte der Bögen ins Auge, so sehen wir, dass jeder dieser Bögen als ein freier Fortsatz von der Basis des Schädels seinen Ursprung nimmt, dass somit zwischen zwei auf einander folgenden Bögen immer eine Spalte übrig bleibt, welche in die von den Bögen umgebene Mundnasenhöhle führt. Im Verlauf der Entwicklung verschmelzen die einander zugewendeten Seitenwände der Hämälbögen, oder wie sie die frühere Anatomie nannte, der Kiemenbögen, theilweise mit einander und auf diese Weise entstehen

jene verschiedenartigen Oeffnungen und Kanäle, welche wir an dem Wirbelthierkopfe finden.

Beginnen wir mit dem Schicksale der hintersten Kiemenspalte, denn so nennt man die spaltförmigen Oeffnungen zwischen den Hämalbögen. Diese schliesst sich an ihrem ganzen vorderen Umfang durch eine ausgedehnte Verwachsung. In der hintersten Ecke, da wo der erste und zweite Hämalbogen (Zungenbein und Unterkieferbogen) vom Schädel entspringt, kommt es zwar auch zu einer Verwachsung der einander zugekehrten Ränder dieser Bögen, allein diese Verwachsung stellt nur ein dünnes Häutchen dar, an dem sowohl nach aussen als nach innen eine tiefe Grube die ursprüngliche Trennung jener zwei Bögen anzeigt. Dieses Häutchen ist nichts anderes, als das Ihnen Allen wohlbekannte Trommelfell; die nach aussen gelegene Grube wird durch Emporwulstung ihrer Bänder zum äusseren Gehörgang und die innere zu einem langgezogenen trichterförmigen Kanal, der sogenannten Ohrtrumpete, welche die Trommelhöhle mit der Nasenhöhle in Verbindung setzt.

Wenn Sie sich, meine Herren, diesen so einfachen Entwicklungsgang gut in ihr Gedächtniss einprägen, so haben Sie damit den wichtigsten Schlüssel für eines der complicirtesten Organe des Thierkörpers, des Gehörorganes.

Die zweite Kiemenspalte ist die zwischen Unterkiefer- und Oberkieferbogen. Ueber die brauche

ich nur wenige Worte zu verlieren; Sie werden, ohne dass ich es Ihnen ausdrücklich sage, dieselbe als die Mundspalte wieder erkennen.

Schon etwas complicirter, aber ganz nach dem Muster der ersten Spalte gebildet, ist die dritte Kiemenspalte, welche zwischen Oberkiefer- und Nasenbogen sitzt. Wie an der Basis der ersten Kiemenspalte die Ihnen jetzt bereits als Gehörorgan geläufige Sinneskapsel aus dem Innern des Schädels hervortritt, so erscheint hier die Augenkapsel und es lässt sich schon aus dieser Analogie vermuthen, dass die Kiemenspalte zu diesem Sinnesorgan in eine ähnliche Beziehung tritt, wie die erste zum Gehörapparat, und dem ist auch in der That so. Während nach vorne eine vollständige Verwachsung zwischen Oberkiefer und Nasenbein eintritt, erfährt die hintere Ecke der Kiemenspalte durch den in sie hineintretenden Augapfel eine ähnliche Trennung in einen äusseren und inneren Theil. Wir haben eine äussere Grube und eine innere. Sie werden nun schon von selbst entnehmen können, dass die äussere Grube zu dem von den Augenliedern umsäumten Bindehautsack wird, in dem sich der Augapfel des Wirbelthieres bewegt und gewiss werden Sie Alle durch so manchen lästigen Schnupfen die Erfahrung gemacht haben, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen diesem Bindehautsack und der Nase bestehen muss; es ist dies der Thränengang, der ganz entsprechend der Ohrtrumpete eine Verbindung mit der Nasenhöhle

herstellt. Sie sehen also, dass die dritte Kiemenpalte beinahe genau in ihren Schicksalen übereinstimmt mit denen der ersten. Der einzige wesentliche Unterschied besteht darin, dass der Thränenkanal mit zwei punktförmigen Oeffnungen in den Bindehautsack einmündet, während beim Ohr die Ohrtrumpete durch das Trommelfell gänzlich von dem äusseren Gehörgang geschieden ist.

Etwas weniger leicht ist das Schicksal der übrigen Kiemenpalten zu verstehen, ja es ist überhaupt noch keinem vergleichenden Anatomen in den Sinn gekommen, von andern Kiemenpalten des Schädels, als der bisher erwähnten zu reden. Aus diesen Gründen muss ich Ihnen noch einmal kurz das Verhältniss der hieher gehörigen Knochen ins Gedächtniss rufen. Von den zwei Kiemenbögen, um welche es sich hier handelt, sitzt der eine am hinteren Ende des Nasenwirbelkörpers als Pflugscharbein und der andere, der Zwischenkieferbogen am vorderen Ende desselben Wirbelkörpers. Beide Bögen haben eine nur ganz geringe Spannweite und der erstere, das Pflugscharbein, repräsentirt eigentlich gar keinen Bogen mehr, indem die Bögen zu einem unpaaren, in der Mittellinie liegenden Knochen verschmolzen sind. Ausserdem hat sich der Oberkieferbogen dergestalt massig entwickelt, dass das Pflugscharbein nicht mehr vor ihm liegt, sondern von dem ersteren vollkommen umarmt wird und nach innen zu liegen kommt. Es kann somit das Pflugscharbein gar nicht

mehr an der Bildung der äusseren Gesichtsfäche Antheil nehmen. Wenn Sie sich nun an die Lage des Pflugscharbeines an der unteren Fläche der vom Nasenbeinwirbel gebildeten knöchernen Nasenscheidewand erinnern, so wird Ihnen die Auffindung der zwischen Oberkiefer- und Pflugscharbogen liegenden vierten Kiemenspalte nicht mehr schwer werden. Es sind dies die beiden Nasenöffnungen an der Gesichtsseite und die Choanen an der inneren Seite mit den zwischen ihnen liegenden Nasengängen.

Wenn wir nun streng theoretisch weiter suchen, so müssen wir uns nach einer letzten fünften Kiemenspalte, welche zwischen Pflugschar- und Zwischenkieferbogen innen liegt, umsehen und in der That ist auch eine solche vorhanden. Ihr Ausdruck ist der sogenannte Jakobsohn'sche Kanal, welcher den sogenannten harten Gaumen durchbohrend eine Communication zwischen Mund- und Nasenhöhle bewirkt.

Wir kommen nun zur Betrachtung des Muskelapparates.

Es ist bisher noch kein Versuch gemacht worden, diesen so complicirten Theil des Kopfes einer ähnlichen Betrachtung zu unterwerfen, wie dieses von Seite des knöchernen geschah. Wenn ich Ihnen einige Andeutungen hierüber gebe, so kann dies der Natur der Sache nach keine auf eine umständliche Begründung Rücksicht nehmende Darstellung sein, wie

es die Neuheit der Sache verdient und eben so wenig darf an sie der Anspruch der Vollständigkeit gemacht werden, da es Sie ermüden würde, allen Details zu folgen. Die Verhältnisse sind gegenüber andern Theilen des Rumpfes so beträchtlich gestört, die Differenzirung ist eine so hohe, dass ich mit diesem Gegenstand allein einen ganzen Abend ausfüllen könnte.

Wenn meine Darstellung nur einigermaßen verständlich sein soll, so muss ich einige Worte voranschicken über die Grundelemente der Muskulatur des Wirbelthierkörpers. Ich appellire hier an eine sinnliche Wahrnehmung, welche Sie gewiss schon sehr häufig gemacht haben und jeden Augenblick wiederholen können. Wenn Sie einen Fisch und ich rathe Ihnen hiezu eine Sardine zu nehmen, wo es nicht nur am leichtesten geht, sondern auch das Angenehme mit dem Nützlichen verbunden werden kann, die Haut abziehen, so werden Sie auf der Oberfläche der Muskellage eine grössere Anzahl parallel laufender im Zickzack geschwungener Linien erblicken und bei einer weiteren Operation mit Messer und Gabel finden, dass die Fleischmasse entsprechend diesen Linien in lauter hinter einander liegende Partien auseinanderbricht. Eine solche Muskelpartie nun ist ein Segment der Muskelschichte oder wie es der Naturforscher Owen nennt, eine *Myokomma*. Wenn Sie die Lage eines solchen *Myokomma* ins Auge fassen, so werden Sie finden, dass es nach vorn und

hinten von einer Rippe begrenzt ist, also in dem Raum zwischen zwei Hämälbögen liegt und da ein Hämälbogen der Grenze zwischen zwei Wirbelkörpern entspricht, sich geradewegs an einem Wirbel anschliesst. Fassen Sie seine Zusammensetzung ins Auge, so werden Sie weiter finden, dass ein solches Myokomma aus zwei Theilen besteht, nämlich aus einem Theil, der den Neuralbögen folgend bis zur Rückennaht geht und einem andern, der den Hämälbögen folgend bis zur Bauchnaht reicht. Wenn Sie einen Häring an den beiden Zipfeln des Schwanzes erfassen und auseinander reissen, so haben Sie diese Trennung sich am schnellsten veranschaulicht. An dem untern Zipfel des Schwanzes wird der eine, am obern längs des Rückgrathes, der andere Theil hängen bleiben. Die Grenzlinie haben Sie wieder beim Fisch in der sogenannten Seitenlinie. Wir nennen diese zwei Theile des Myokomma am besten den Neuraltheil und den Hämältheil. Zum Schluss erübrigt noch zu bemerken, dass die Faserung der Myokommata die Richtung vom Kopf zum Schwanzende einhält.

Wenn wir es blos mit den Fischen zu thun hätten, so hätte ich Ihnen von keinem andern Grundelement der Muskulatur zu berichten. Bei diesen sind die den Wirbelkörpern der Zahl nach entsprechenden Myokommata die einzigen Bestandtheile. Bei den luftathmenden Wirbelthieren kommt jedoch ein neues Element hinzu, nämlich ein paariger längs der ganzen Bauchnaht von einem Ende des Körpers bis

zum andern verlaufender, nicht in gleichmässiger Weise wie die Myokommata zerfallender Muskelstrang, der sogenannte Bauchmuskel.

Unsere Aufgabe besteht nun darin, Sie über die Schicksale der zwischen den Hämalbögen des Schädels liegenden Myokommata und des in der Medianlinie des Gesichts verlaufenden vorderen Endes des Bauchmuskels aufzuklären.

Wir beschäftigen uns zuerst mit den Myokommata. Das erste Myokomma, das wir zu betrachten haben, ist das dem Hinterhauptswirbel entsprechende. Sein Neuraltheil bedeckt den Neuralbogen des Hinterhauptes; es ist der Muskel, welcher die Stirnhaut nach rückwärts zieht. Ein Theil desselben, der von ihm unabhängig ist, setzt sich an dem hintern Umfang der Ohrmuschel an, als Rückwärtszieher derselben. Etwas complicirter ist der Hämaltheil dieses Myokomma, zumal beim Menschen und den andern Säugethieren, — auf welche ich mich bei dieser Darstellung beschränke — da, wie Sie wissen, der Zungenbeinbogen in eine eigenthümliche Verbindung mit dem nachfolgenden Hämalbogen des Halses getreten ist. Er bildet hier zwei Muskeln, die von der Basis des Hinterhauptswirbels herabsteigen zum Zungenbein und bei ihrer Contraction das letztere aufheben; ferner einen Muskel, der vom Zungenbein aufsteigt zum Unterkiefer und das erstere ebenfalls hebt aber mehr mit der Richtung nach vorwärts. Diese drei Muskeln sind jedoch nur ein Theil desselben; es tritt hier

nämlich eine Sonderung in eine oberflächliche Schichte und eine tiefere ein. Die beschriebenen bilden zusammen die oberflächliche; die tiefere Schichte sitzt mit ihrem hinteren Ende am Zungenbein fest, ihre vordere aber hat keinen Ansatzpunkt, da der nach vorn liegende Oberkieferbogen einen weit grösseren Kreis beschreibt als der Zungenbeinbogen. Das hiedurch entstehende Gebilde ist nichts anderes, als die Zunge.

Gehen wir weiter zu dem Myokomma des Scheitelbeinwirbels.

Sein Neuraltheil bedeckt das Scheitelbein und Schläfenbein, und greift theilweise noch über auf das Stirnbein. Sein anderer fester Ansatzpunkt ist der Hakenfortsatz des Oberkiefers. Es ist dies der mächtige Schläfenmuskel, der die verwundbarste Stelle unseres Schädels bedeckt, und beim Kauen eine so hervorragende, schon für das blosse Auge sichtbare Thätigkeit entwickelt. Eine oberflächlichere Schichte an ihm setzt sich als Hebemuskel an den vorderen Umfang der Ohrmuschel.

Weit mannigfaltiger gestaltet sich der Hämaltheil dieses Myokomma. Auch hier unterscheiden wir wieder eine oberflächliche und eine tiefe Schichte. Die oberflächliche sitzt an der Aussenseite der Mundspalte. Es ist dies nach hinten der mächtige zwischen Unterkiefer und Oberkiefer ausgespannte Kau-muskel, Masseter, nach vorn der unterwegs am Mundwinkel sich anheftende und deshalb von den

zum andern verlaufender, nicht in gleichmässiger Weise wie die Myokommata zerfallender Muskelstrang, der sogenannte Bauchmuskel.

Unsere Aufgabe besteht nun darin, Sie über die Schicksale der zwischen den Hämalbögen des Schädels liegenden Myokommata und des in der Medianlinie des Gesichts verlaufenden vorderen Endes des Bauchmuskels aufzuklären.

Wir beschäftigen uns zuerst mit den Myokommata. Das erste Myokomma, das wir zu betrachten haben, ist das dem Hinterhauptswirbel entsprechende. Sein Neuraltheil bedeckt den Neuralbogen des Hinterhauptes; es ist der Muskel, welcher die Stirnhaut nach rückwärts zieht. Ein Theil desselben, der von ihm unabhängig ist, setzt sich an dem hintern Umfang der Ohrmuschel an, als Rückwärtszieher derselben. Etwas complicirter ist der Hämaltheil dieses Myokomma, zumal beim Menschen und den andern Säugethieren, — auf welche ich mich bei dieser Darstellung beschränke — da, wie Sie wissen, der Zungenbeinbogen in eine eigenthümliche Verbindung mit dem nachfolgenden Hämalbogen des Halses getreten ist. Er bildet hier zwei Muskeln, die von der Basis des Hinterhauptswirbels herabsteigen zum Zungenbein und bei ihrer Contraction das letztere aufheben; ferner einen Muskel, der vom Zungenbein aufsteigt zum Unterkiefer und das erstere ebenfalls hebt aber mehr mit der Richtung nach vorwärts. Diese drei Muskeln sind jedoch nur ein Theil desselben; es tritt hier

nämlich eine Sonderung in eine oberflächliche Schichte und eine tiefere ein. Die beschriebenen bilden zusammen die oberflächliche; die tiefere Schichte sitzt mit ihrem hinteren Ende am Zungenbein fest, ihre vordere aber hat keinen Ansatzpunkt, da der nach vorn liegende Oberkieferbogen einen weit grösseren Kreis beschreibt als der Zungenbeinbogen. Das hiedurch entstehende Gebilde ist nichts anderes, als die Zunge.

Gehen wir weiter zu dem Myokomma des Scheitelbeinwirbels.

Sein Neuraltheil bedeckt das Scheitelbein und Schläfenbein, und greift theilweise noch über auf das Stirnbein. Sein anderer fester Ansatzpunkt ist der Hakenfortsatz des Oberkiefers. Es ist dies der mächtige Schläfenmuskel, der die verwundbarste Stelle unseres Schädels bedeckt, und beim Kauen eine so hervorragende, schon für das blosse Auge sichtbare Thätigkeit entwickelt. Eine oberflächlichere Schichte an ihm setzt sich als Hebemuskel an den vorderen Umfang der Ohrmuschel.

Weit mannigfaltiger gestaltet sich der Hämaltheil dieses Myokomma. Auch hier unterscheiden wir wieder eine oberflächliche und eine tiefe Schichte. Die oberflächliche sitzt an der Aussenseite der Mundspalte. Es ist dies nach hinten der mächtige zwischen Unterkiefer und Oberkiefer ausgespannte Kau-muskel, Masseter, nach vorn der unterwegs am Mundwinkel sich anheftende und deshalb von den

Anatomen, als 2 resp. 3 gesonderte Muskeln betrachtete Strang, der ebenfalls von dem Jochfortsatz des Oberkiefers entspringt und an der untern Kante des Unterkiefers sich festsetzt, (zygomaticus major und levator anguli oris ober der Mundspalte, depressor anguli oris unterhalb der Mundspalte). Noch weiter gegen die Medianlinie des Gesichts finden wir die dritte Abtheilung der äusseren Lage und zwar oberhalb der Mundspalte den zygomaticus minor und unterhalb derselben den quadratus menti. Die tiefe Lage des Myokomma besteht aus den zwei grossen, bei dem Kaugeschäft eine wichtige Rolle spielenden Flügelmuskeln nach hinten, aus dem Trompetenmuskel nach vorn.

Eine fast bis zur Unkenntlichkeit gehende Verkümmernng erfährt das Myokoma des Stirnwirbels. Es ist dies erklärlich aus der ausgedehnten knöchernen Verwachsung, welche der vordere Rand des Oberkieferbogens mit den nach vorn liegenden Knochen eingeht. Die einzige Gegend, auf welche das Myokomma eingeschränkt ist, ist die Augenhöhle und die vordere Fläche des Stirnbeins und der Nasenbeine. In der Augenhöhle finden wir den Hämalthail in der innigsten Verbindung mit dem Augapfel als die geraden und schiefen Muskeln, welche diesen bewegen, und als Heber des obern Augenlides.

Der Neuraltheil breitet sich wie schon bemerkt als Stirnrnzler auf der vorderen Fläche des Stirn-

beines, und als Nasenrümper auf der Oberfläche des Nasenbeines aus.

Damit haben wir die Myokommata des Schädels so ziemlich erschöpft und es erübrigt uns nur noch von dem Antheil zu reden, den der Bauchmuskel an dem Bewegungsapparat unseres Gesichts nimmt. Er ist in vier Theile zerfallen. Der eine Theil liegt zwischen dem Zungenbein und Oberkiefer. Es ist ein schmales Muskelpaar, der sogenannte *genio-hyoideus*. Der zweite Theil liegt zwischen Oberkiefer und Unterkiefer als Kreismuskel des Mundes; der dritte Theil ist der Kreismuskel unserer Augenlider und der vierte Theil umfasst die Muskeln, welche die Oeffnung und Schliessung unseres Naseneingangs besorgen.

Es erübrigt nun noch eine kurze Skizze von dem wichtigsten Theile, nicht nur des ganzen Kopfes sondern des ganzen Wirbelthierkörpers, dem Gehirn zu geben. Es wird Ihnen sonderbar vorkommen, wenn ich Ihnen sage, dass das Gehirn ein Theil unserer Haut ist, und doch ist dem so. Wie ich Ihnen schon voriges Jahr mittheilte, ist die ganze Gehirn- und Rückenmarkshöhle beim Embryo ursprünglich eine offene Rinne, ausgekleidet von der ohne Unterbrechung sie durchsetzenden Körperhülle, der Haut. In späterer Zeit wird diese Rinne zu einem vollkommenen Rohr, indem die seitlichen Umwallungen derselben, sich über ihr gewölbartig schliessen, und der Theil der Haut, der die Rinne umkleidet, wird

durch diesen Vorgang von der äussern Körperhülle gänzlich abgetrennt. Die innerste Auskleidung dieses Rohres nun, welches somit unserer Epidermis entspricht, liefert das Material zu Gehirn und Rückenmark, die darunter liegende gefässreiche, den Papillarkörpern unserer Haut entsprechende Schichte, ist jenes zarte, die Gehirnsubstanz einhüllende und ernährende Häutchen, die pia mater und das noch tiefer liegende, das Fettgewebe bildende sogenannte Unterhautzellgewebe, wird zu jener straffen sehnenartigen Haut, die wir als harte Hirnhaut oder dura mater in den Handbüchern der Anatomie verzeichnet finden. Die zwei letzteren Gebilde können wir füglich übergehen, da die dura mater in ihrer Gestalt sich ganz der knöchernen Umhüllung des Schädels mit wenigen Ausnahmen anschliesst, und nur durch zwei Duplaturen, die Hirnsichel und das Hirnzelt, die Theilung des Gehirns in eine rechte und linke Hälfte, und ein grosses Gehirn anzeigt, und die pia mater der vielgestaltigen Oberfläche des Gehirns sich innig anlegt. Was uns hier beschäftigt ist nur zu zeigen, wie auch am Gehirn sowie an andern Theilen des Kopfes, das Zusammengesetztsein des letzteren aus Segmenten sich erkennen lässt.

Nur ein Paar Worte möchte ich über die allgemeine Entwicklungsgeschichte des Gehirns voranschicken.

Gehirn und Rückenmark sind, wie Ihnen aus den obigen Mittheilungen schon hervorgehen wird,

ursprünglich hohle dünnwandige Röhren, und wenn auch in der Folge die Wandungen sich derart verdicken, dass der Anschein eines compacten Stranges entsteht, so bleibt dennoch zeitlebens im Rückenmark ein feiner Centralkanal bestehen, und im Gehirn behält dieser centrale Hohlraum eine weit grössere Bedeutung, indem er das System der Gehirnhöhlen bildet, als Beweis dafür, dass die einzelnen Bestandtheile des Gehirns, von denen ich sogleich reden werde, ursprünglich Blasen waren, deren Hohlräume mit einander und mit dem Centralkanal des Rückenmarks communicirten.

Das Gehirn zerfällt in eben so viele Hauptabtheilungen, als wir Wirbel an der Schädelkapsel zählen, nämlich in drei: das Vorderhirn, entsprechend dem Stirnwirbel, das Mittelhirn, entsprechend dem Scheitelwirbel und das Nachhirn, entsprechend dem Hinterhauptswirbel. Diese drei Abtheilungen, zu welchen in den meisten Fällen noch zwei kleinere in den Zwischenräumen zwischen jenen liegende kommen, sind, wie schon bemerkt, blasenförmige Auftreibungen. Wenn wir die Reihe der Wirbelthiere von unten an bis zum Menschen hinauf durchgehen, so finden wir, dass es vor Allem zwei von diesen Bläschen sind, deren sich steigende Massenentwicklung mit der Steigerung der psychischen und physischen Lebensthätigkeit gleichen Schritt hält. Es ist dies das Vorderhirn und das Nachhirn. Das erstere, das Vorderhirn ist es nämlich, welches bei den höheren

Wirbelthieren durch eine massenhafte Entwicklung alle anderen Theile überragend die zwei mächtigen Hemisphären des grossen Gehirns bildet, die wir mit Recht als Organe der psychischen Thätigkeiten ansehen, während wir das Nachhirn als das kleine Gehirn wieder erkennen, von welchem die Energien des physischen Lebens (Athmung, Kreislauf etc.) ausgehen. Das Mittelhirn hält mit dieser Entwicklung nicht gleichen Schritt und bildet einen seiner Masse nach nur unbedeutenden Theil am Gehirn des höheren Wirbelthieres.

Wenn wir entsprechend dem Zusammengesetztsein des Wirbelthierkopfes, aus vier Segmenten uns nach einem vierten, dem Nasenwirbel entsprechenden Gehirntheil umsehen wollen, so können wir ohne besonderen Zwang die an der Spitze des Vorderhirns liegenden Riechkolben als solchen um so mehr ansehen, als das schon erwähnte Mittelhirn uns die Möglichkeit eines solchen Zurückbleibens in der Massenentwicklung bietet.

Mit dieser Darstellung schliesse ich meine heutige Auseinandersetzung, und ich hoffe, Sie werden sich die Ueberzeugung verschafft haben, dass, so complicirt auch die Endproducte der schöpferischen Naturkraft gestaltet sein mögen, — denn wir kennen kein complicirteres Product als den Wirbelthierkopf — eine aufmerksame Betrachtung der Entwicklungsgeschichte und eine sorgfältig angestellte Vergleichung durch alle Typen derselben Ordnung herunter bis

zum niedersten, einen sicheren Schlüssel abgibt, der jedem mit gewöhnlicher Denkkraft Ausgerüsteten, wenigstens zum Verständniss der wesentlichsten Elemente verhilft. Erinnern Sie sich daran, dass der Kopf des Wirbelthieres mit allen seinen complicirten Vorrichtungen nichts anderes ist, als eine Segmentgruppe aus vier Wirbelkörpern, sammt den dazu gehörigen Neural- und Hämalbögen, dass Alles bis auf das kleinste Detail sich auf dieses so primitive einfache Grundschema zurückführen lässt, dann werden Sie den philosophischen und praktischen Nutzen einer so oft als nutzlose Spielerei verkannten Wissenschaft, der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte zu würdigen wissen; und wenn es gelänge, den angehenden Schüler der Medicin an solcher Quelle schöpfen zu lassen, so würde so manches trockene Capitel der Anatomie, sich für ihn in eine Quelle des reinsten Vergnügens verwandeln.

Möge die Zeit nicht mehr ferne sein, wo dieser fromme Wunsch erfüllt wird!

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Jäger Gustav

Artikel/Article: [Ueber die Entwicklung und die Zusammensetzung des Wirbelthierkopfes. 379-415](#)