

## II. Wissenschaftliche Mittheilungen.

### 1. Geschichtlicher Überblick der Lehre über die Kiemenspalten und Bogen.

Bearbeitet von Dr. R. v. Garnier, Odessa.

eingeg. 20. October 1890.

Der eigentliche Entdecker der Kiemenspalten an den Embryonen von Säugethieren ist Heinrich Rathke, ehemaliger Professor an der Universität zu Dorpat dann in Königsberg, gewesen.

Auch vor Rathke's Entdeckung beschrieben und gaben Abbildungen der Kiemenspalten andere Autoren, aber das Alles war so undeutlich und unklar, daß man wenig Werth darauf legen kann. So hat schon im Jahre 1688 Malpighi in seinem Werk: »Appendix reptitas auctasque de ovo incubato obs. continens. London, 1688<sup>1</sup>« versucht Andeutungen von Kiemenspalten darzustellen; allein in der Beschreibung findet sich nichts darüber gesagt und die Abbildung selbst ist sehr undeutlich. In dem Werk von C. F. Wolff: »De formatione intestinorum<sup>2</sup>« sind die Abbildungen ebenfalls höchst ungenau. Besser sind sie schon bei Bojanus<sup>3</sup>.

Beim Menschen sind auch Spuren einer Spalte oder der verwachsenen Spalte beschrieben worden von Wrisberg, Meckel, Sömmerring u. A.

Aber das Alles war geschrieben, abgebildet und behandelt, ohne diesen Gebilden den nöthigen Werth zuzuschreiben.

Meckel stellte die theoretische Hypothese auf, zu seiner Zeit kann man sagen sehr gewagt, daß die höheren Thiere während ihrer Entwicklung zeitweise die bleibenden Formen der niederen durchmachen, und war der Erste, der das Vorkommen der Kiemenspalten bei den höheren Wirbelthieren als wahrscheinlich vermuthete.

Schon im Jahre 1811 sprach er in den Beitr. z. vergl. Anatomie<sup>4</sup> Folgendes aus: »Vielleicht findet sich eine sehr frühe Periode, wo der Embryo der höheren Thiere auch mit inneren Kiemen versehen ist und der doppelte Ursprung der Aorta ist nur ein Überbleibsel dieser Bildung . . .«

In diesem Werk spricht überhaupt dieser geistvolle Gelehrte vieles Wahre aus, was die später kommenden Forscher anregen mußte bei den höheren Thieren denen der niederen Thierclassen analoge Gebilde zu suchen.

Bei Pander in den »Beiträgen z. Entwicklungsgesch. d. Hühnchens«, Würzburg, 1817, sind die Kiemenbogen und -spalten speciell nicht abgebildet, obgleich man auf einigen Figuren undeutlich etwas dem ersten Kiemenbogen Ähnliches wahrnehmen kann; die Theilung der Aorta in die drei Bogen ist aber ganz klar beschrieben und abgebildet worden, so daß nur noch ein nicht großer Schritt vorwärts fehlte, um zu dem Fund der Kiemenbogen nebst -spalten zu kommen, und es war H. Rathke's Verdienst, diese

<sup>1</sup> Tab. V fig. 36.

<sup>2</sup> Tab. 2 fig. 1, 2, 5, 6, deutsch von Meckel.

<sup>3</sup> Obs. anat. de foetu canino in Nova Acta, Vol. X, fig. 5, 7. p. 139—152.

<sup>4</sup> 2. Bd. 1. Hft. p. 25.

Thatsache im Jahre 1825 festzustellen. Unter dem Namen Kiemen bei Säugethieren<sup>5</sup> publicierte er seine Untersuchungen an den Schweinsembryonen. Rathke fand an den drei Wochen alten (6 Linien langen) Schweinsembryonen hinter dem Rudiment des Unterkiefers beiderseits vier von vorn nach hinten auf einander folgende sehr deutliche Schlitze, von welchen der vorderste der größte war. Er schnitt den Kopf ab, führte die Schere in den Schlund hinein und spaltete diesen sammt den Rudimenten des Rückgrats und nach der Betrachtung der inneren Fläche des Schlundes fand er hier die inneren Öffnungen, entsprechend den Spalten, ohne jede Spur einer Scheidewand. Also waren es wahre Schlitze und keine Furchen. Diese Spalten verglich Rathke mit den Kiemenhöhlen der Haifische und wollte sogar an ihnen wirkliche Kiemen gesehen haben, was ihm, wie er beschreibt, auch gelang bei Anwendung des Microscops: »Freilich, sagt er, waren es äußerst zarte Leistchen, die, in einer Reihe über einander liegend, sich quer von außen nach innen hin begaben.«

In späterer Zeit gab er selber zu, daß er zu weit gegriffen habe und leugnete das Vorkommen von Kiemenblättchen bei Säugethieren. In derselben Schrift bewies er auch, daß die inneren Öffnungen dieser Spalten nicht in die Speiseröhre führten, sondern in die verlängerte Mundhöhle resp. den Schlund; diese Behauptung basierte darauf, daß der Kehlkopf, der schon angedeutet war, hinter der letzten Spalte lag. Beim 8 Linien langen Pferdeembryo fand Rathke die Öffnungen schon geschlossen und nur durch Furchen angedeutet. Merkwürdig ist der Fall, daß ihm die eben citierte Arbeit von Pander unbekannt geblieben ist oder wenigstens, daß er ihr nicht den nöthigen Werth beilegt, denn hier spricht Rathke die Hypothese aus, daß die Aorta sich wahrscheinlich in Nebenäste verzweigt, welche ähnlich den Kiemenarterien in die Kiemenbogen eindringen, während Pander es schon längst vor acht Jahren ausführlich beschrieben und sogar abgebildet hatte. Bei Vögeln bezweifelte Rathke die Existenz der Kiemenspalten, aber im nächsten Jahr bewies Huschke<sup>6</sup> ihr Dasein beim Hühnchen; dieser Forscher fand beim Hühnchen drei Spalten, welche ganz gleich den zuerst von Rathke bei Säugethierembryonen beschriebenen waren; dabei untersuchte Huschke die Gefäße, welche zwischen den Spalten verliefen und welche er Kiemengefäße nannte; er versuchte ihre Metamorphose zu schildern.

Gegen einige Sätze, die Huschke in dieser Arbeit ausspricht, trat Rathke<sup>7</sup> auf, hauptsächlich aber gegen seine Behauptung über die Lage des Zungenbeins vor der ersten Spalte.

Huschke vertheidigte seine früheren Äußerungen von Neuem<sup>8</sup> und erläuterte sie durch schöne Abbildungen des Hühnchenembryos. Zugleich schilderte er einen jungen Embryo der *Lacerta agilis* und aus der Anordnung der Gefäße bei Eidechsenembryonen vermuthete er auch hier Kiemenspalten. Es ist wohl zu merken, daß nicht alle Anatomen der damaligen Zeit mit Rathke über die Bedeutung und das Vorhandensein der Kiemenspalten bei den höheren Wirbelthieren übereinstimmten, und eine ganze Reihe von bedeutenden Gelehrten traten gegen Rathke's Behauptung auf; unter solchen stehen die Namen von Rudolphi, Weber, Velpeau, Treviranus etc.

<sup>5</sup> Isis, 1825. 6. Hft.

<sup>6</sup> Isis, 1826. 20. Bd. p. 401—403.

<sup>7</sup> Isis, 1827. p. 84.

<sup>8</sup> Isis, 1827. p. 102.

Dagegen wurde diese Frage desto eifriger von einer ganzen Reihe von Gelehrten ersten Ranges weiter untersucht, und wir brauchen nur unter den Forschern auf diesem Gebiete die Namen: Huschke, Rathke, v. Baer, Burdach, J. Müller, Valentin, Bischoff, Reichert, Coste, Thomson, Ascherson, Erdl, aufzuzählen, um zu zeigen, was für ein Aufsehen die Frage über die Kiemenspalten machte, und was für bedeutende Männer diese Frage zu entscheiden suchten.

Ende des Jahres 1827 und das Jahr 1828 sind besonders reich an neuen Forschungen über die Kiemenspalten und wir wollen der Reihe nach die hervorragendsten Arbeiten durchmustern.

In der Isis vom Jahre 1827 befindet sich die Arbeit von C. E. v. Baer »De ovo«, welche von herrlichen Zeichnungen der Kiemenspalten beim Hunde illustriert ist. v. Baer fand, daß beim Menschen und anderen Landwirbelthieren vier Kiemenspalten existieren; ganz dasselbe fand er auch beim Hühnchen, mit dem Unterschiede, daß unterhalb des vierten Bogens sich noch eine Spalte ausbildet; da aber zugleich die erste sich zu dieser Zeit schon geschlossen hat, so beobachtet man nie vier Spalten zugleich offen, und hier liegt auch der Grund, woher die Untersucher vor v. Baer's Entdeckung nur drei Spalten fanden. v. Baer schildert in dieser Arbeit genau die Metamorphose, welche die Kiemengefäße und die Spalten selbst erleiden. Die Kiemenspalten beim Menschen waren noch früher vor v. Baer von Rathke beschrieben worden<sup>9</sup>.

Im Jahre 1828 erschien eine größere Arbeit von Rathke »Über die Entwicklung d. Athemwerkzeuge bei d. Vögeln und Säugethieren«. In diesem Werk spricht Rathke wieder aus, daß die Höhle in der Halsgegend des dreitägigen Hühnchenembryo sehr ähnlich der Höhle ist, mit welcher bei den Fischen (besonders den Haifischen) die Kiemenhöhlen in Verbindung stehen. Diese Höhle solle drei Schlitz besitzen, während bei den Haien fünf sein sollen, und die Kiemenbogen seien entfernt den Kiemen der meisten Fische ähnlich. Er spricht folgenden Satz aus: »... die beschriebenen Tafeln (Kiemenbogen) am Halse des Hühnchens halte ich für die Anlagen oder die auf einer der niedrigsten Stufe stehenden Durchgangsbildungen der Kiemen und behaupte, daß auch die Vögel mit Kiemen versehen sind, welche aber in ihrer ersten Entwicklung schon wieder zu Grunde gehen.«

Hier macht er auch aufmerksam auf die Bildung eines sehr wichtigen Theiles beim Hühnchen, nämlich des Kiemendeckels. Er untersuchte zuerst die Kiemenbogen beim Schleimfische und fand, daß der Kiemendeckel und die Membrana branchiostegia bei diesem als höchst schmale Verlängerungen des Unterkiefers erscheinen; von dem letzten wird sie nur durch eine seichte Furche abgegrenzt und Ähnliches will er an einem vier Tage alten Hühnchenembryo beobachtet haben. Hier bemerkte er, daß der erste Kiemenbogen durch eine breite und seichte Querfurche in zwei Abtheilungen zerfällt, von welchen die vorderste den Unterkiefer entwickelt, während die hintere an Breite zunimmt und die erste Spalte bedeckt, ähnlicherweise, wie der Kiemendeckel der Fische. Rathke constatirte das Factum, daß die Aortenbogen beim Hühnchen keine Seitenzweige abgeben, also ihre Bedeutung als Kiemenarterien schon verloren haben. Dasselbe beobachtete auch Rusconi<sup>10</sup> bei

<sup>9</sup> Meck. Arch. 1827. p. 556 und später in der Isis, 1828. p. 108.

<sup>10</sup> Amours des Salamandres aquatiques. p. 64—85.

den Molchen; das Kiemengefäßsystem der Säugethiere hat ausführlich beschrieben v. Baer<sup>11</sup>.

In Burdach's Physiologie, 2. Bd., beschrieb v. Baer die Metamorphose der Kiemenbogen beim Hühnchen.

Burdach, der alles bisher im Détail Erforschte zusammenordnete, hat ein vollständiges Bild der Entstehung der Kiemenbogen und -spalten gegeben, sowie auch die Art der Schließung derselben geschildert.

Kurz gefaßt lauten seine Ansichten über diese Vorgänge folgenderweise: Die Kiemenspalten erscheinen als Furchen, welche allmählich tiefer werden und in die Kiemenhöhle durchbrechen, so daß zwischen den Spalten Bogen entstehen. Zu jedem Bogen tritt ein Aortenast, und dieser, indem er sich mit den ähnlichen Ästen der übrigen Kiemenbogen derselben Seite vereinigt, bildet die eine Aortenwurzel; da dies beiderseits auf ähnliche Weise geschieht, so besitzt die Aorta zwei symmetrische Wurzeln. Durch eine vom Kopf gegen den Rumpf ausgehende Wucherung werden die Kiemenspalten ganz oder zum Theil allmählich bedeckt. Diese Vorgänge sind bei allen Wirbelthieren gleich. Bei den höheren Wirbelthieren bleibt die Bildung der Kiemen auf dieser Stufe stehen, um später zu erlöschen, bei den niederen aber geht es weiter zur Ausbildung der wirklichen Kiemen.

Am längsten bleibt die zweite Spalte bestehen. Sie soll sich erst am sechsten Tage beim Hühnchen schließen, während die erste am vierten und die dritte und vierte am fünften Tage sich schließen. Der Kiemendeckel bildet sich bei allen Wirbelthieren aus. [Später hat Rathke gefunden, daß er bei *Coluber* fehlt.] Er erreicht bei verschiedenen Thieren verschieden große Entwicklung, so findet sich bei Säugethieren und Vögeln eine schwache Spur davon; bei Batrachiern ist er häutig und verwächst später mit der übrigen Haut, so daß er sein selbständiges Bestehen verliert; bei Rochen und Haien läßt er eine kleine Öffnung übrig; bei den Grätefischen und Branchiostegen bleibt er an seinem gewölbten Ende frei, wird knorpelig oder knöchern und deckt die Kiemenhöhle, welche auf diese Weise mehr oder weniger einer Spalte ähnelt.

Burdach sieht die vorderen Visceralbogen als Gebilde an, welche aus den hinteren Visceralbogen entstehen, aber auf eine unbekante Weise.

So lauteten die Ansichten über die Kiemenspalten und Kiemenbogen vor 60 Jahren, und man kann sagen, daß die heutigen sich nicht in Vielem von diesen unterscheiden.

Die letzte im Jahre 1828 erschienene Untersuchung über die Kiemenspalten war die Arbeit von Burdach: »De foetu humano etc.«; fig. I u. II geben Abbildungen der Kiemenspalte beim Menschen.

In den nächsten Jahren können wir eine Anzahl erschienener Arbeiten aufzählen, die aber wenig Neues mit sich brachten für die Lehre über die Kiemenspalten.

Im Jahre 1829 gab Rathke die Abbildungen der Kiemenspalten bei Schafen<sup>12</sup>.

Im Jahre 1830 veröffentlichte Joh. Müller mehrere Arbeiten, wobei er auch über die Kiemenbogen Einiges mittheilt, so z. B. das Kiemengerüst der *Lacerta viridis*<sup>13</sup> und des Hühnchens; in der »Bildungsgeschichte der

<sup>11</sup> Meck. Arch. 1828. p. 143, und in der Entwicklungsgeschichte der Thiere.

<sup>12</sup> Meck. Arch.

<sup>13</sup> »De glandularum secretionum structura etc.« 1830.

Genitalien« 1830 das der Maus<sup>14</sup> und dasjenige des Menschen an einem vierwöchentlichen Embryo.

Rathke veröffentlichte in diesem Jahre »Die Entwicklung des Oberkiefers und der Geruchswerkzeuge«.

Im Jahre 1831 beschrieb Rathke die Kiemenspalten bei *Blennius viviparus*<sup>15</sup> (Abhandlungen).

Im Jahre 1832 erschien sein großes Werk »Über den Kiemenapparat und das Zungenbein. Riga-Dorpat.« Einige Thatsachen, durch diese neueren Untersuchungen Rathke's dargelegt, wollen wir hier anführen.

Das Gerüst für die Kiemen bei Batrachiern unterscheidet sich hauptsächlich dadurch im Allgemeinen von dem der Fische, daß die unteren unpaarigen Verbindungsstücke der Kiemenbögen fehlen, sowie auch die seitlichen Anhänge; der Bogen selber besteht entweder nur aus einem einzigen Stück oder höchstens aus zwei Segmenten, so daß das Kiemengerüst bei Batrachiern im Ganzen weit einfacher ist, als bei den Fischen.

Fische und Säugethiere sollen nach Rathke auch den fünften Bogen besitzen, nur ist dieser Bogen von dem übrigen Körpertheile nicht abgetrennt. Ähnliches sehen wir auch bei einigen Fischen wie z. B. *Gadus Aeglefinus* und anderen. Bei Schlangen und Eidechsen bilden sich nie Kiemenblättchen aus; ob man dasselbe von den Cheloniern sagen kann, ist zweifelhaft. Die Kiemendecken der drei höheren Wirbelthierclassen bilden sich nach dem Typus, der für die Kiemendecken der Grätenfische charakteristisch ist, erreichen aber nie eine so hohe Entwicklung wie bei diesen, und stellen zuletzt die Hautbedeckung der vorderen Partie des Halses vor; ausgeschlossen sind nur die fortwährend durch Kiemen athmenden Batrachier.

In diesem Jahr erschien auch Ascherson's Arbeit: »De fistulis colli congenitis adjecta fissurarum branchialium etc.«, wo er die Hemmungsbildung der Kiemenspalten nachzuweisen sucht, um dadurch die pathologische Deformität der angeborenen Halsfisteln zu erklären. Seine Lehre über die Entstehung dieser Fisteln mit einigen Modificationen, worüber wir später sprechen werden, herrscht bis auf unsere Tage.

Hiermit schien es, daß die Frage über die Kiemenbögen nach allen Richtungen hin erforscht war und in der späteren Zeit behandeln außer den Arbeiten Reicher t's, die noch speciell diese Frage betrachten, die übrigen Autoren meist diesen Punct als einen schon nach allen Richtungen abgeschlossen erforschten; denn während bis zu dieser Zeit ein jeder Forscher es für seine Pflicht hielt, Einiges über die Kiemenbögen oder -spalten zu schreiben, so findet man später nur bei wenigen und nur beiläufig Einiges über die Kiemenspalten gesagt.

Die im Jahre 1834 erschienenen »Recherches sur la génération des mammifères par Coste et Delpè che, Paris,« enthalten mehrere instructive Tafeln über die Entwicklung des Herzens und des Blutkreislaufes, wobei auch die Kiemenspalten der Vogelembryonen abgebildet sind.

(Schluß folgt.)

<sup>14</sup> Meek. Arch. 1830. p. 419.

<sup>15</sup> Bei diesem fand Rathke fünf Spalten und sechs Bögen, in denen sich Knorpel entwickelt. Die Bögen sind Anfangs ganz glatt, später erscheinen zwei Reihen kleiner Warzen an der äußeren Seite der Bögen, und diese wandeln sich allmählich in Kiemenblättchen um. Er fand auch, daß das Gefäß, welches im Bogen verläuft, sich bald in zwei theilt, eine Vene und eine Arterie.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Garnier R. von

Artikel/Article: [1. Geschichtlicher Überblick der Lehre über die Kiemenspalten und Bogen 682-686](#)