

## **Die Anatomie menschlicher Embryonen von W. His in Leipzig.**

Von

**J. Kollmann.**

---

Aus einem Vortrag in der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel.  
Sitzung vom 23. Januar 1889.

---

Unter allen Fragen der Entwicklungsgeschichte steht die auf den Menschen gerichtete mit Recht oben an. Wir wollen wissen, wie unser Geschlecht, wie unser eigenes Ich sich während der Entwicklung gestaltet. Die Beantwortung kann bekanntlich in zwei verschiedenen Richtungen gesucht werden.

Die erste und nächstliegende Richtung hat darauf auszugehen, die individuelle Entwicklung zu verfolgen. Sie muss die Erscheinungen feststellen vom unscheinbaren Keim angefangen bis zu der völligen Reife des Organismus. Es muss hiebei jedes einzelne Organ, also Aug und Ohr, der Apparat für das spätere Nervenleben, der für die Ernährung, für die Respiration, für die Bewegung u. s. w. in den einzelnen Theilen wie im Ganzen von Stufe zu Stufe untersucht werden. Lenkt sich der Blick dann von diesen Einzelheiten menschlicher Entwicklung zu der Aufgabe, die Gesamterschei-

nung des Embryo in seinen verschiedenen Lebensaltern zu erfassen, so kommt die Betrachtung zu der Kenntniss von der embryonalen Körperform des Menschen und zu all den mannigfachen Umgestaltungen, die sie erfährt.

Es ist leicht ersichtlich, dass auf diesem Weg ein grosser und ein werthvoller Schatz von Kenntnissen erreichbar ist, der für alle Wissenszweige, die sich mit dem Menschen befassen, eine unentbehrliche Grundlage bilden wird.

Eine andere Richtung muss für die Aufklärung menschlicher Entwicklungsgeschichte darauf ausgehen, die genealogischen Beziehungen des Menschen zu anderen Organismen darzulegen, die historischen Wege aufzudecken, auf denen er zu der hohen Stufe gelangte, die er in der Schöpfung einnimmt. Die Entwicklungsgeschichte ist sich stets bewusst gewesen, dass sie in dieser wichtigen Frage ein schwerwiegendes Urtheil abzugeben hat. Es ist bekannt, mit welchem Eifer viele Arbeiter gerade nach dieser Richtung hin thätig gewesen, und welche Erfolge durch die vereinigten Anstrengungen errungen worden sind.

Das nach beiden Richtungen bis zu dem Jahr 1880 erreichte Ziel lässt sich aus zwei Werken gut beurtheilen, von denen das eine für die individuelle Entwicklungsgeschichte des Menschen, das andere für die historische Entwicklung bedeutungsvoll geworden ist. Es sind dies die Entwicklungsgeschichte von Kölliker, in der zweiten Auflage erschienen 1879, und die Anthropogenie von Haeckel, deren 3. Auflage im Jahr 1877 erschienen ist. Aus einer Vergleichung dieser beiden Werke geht hervor, dass bis zu jener Zeit die Kenntnisse über menschliche Embryonen und ihre Körperform in Bezug auf die ersten Stufen noch äusserst lückenhaft waren, vor allem mangelten zu-

sammenhängende Beobachtungen. Der menschliche Embryo war gerade was die Vorgänge in den ersten Wochen betrifft, in den Hintergrund getreten vor der Untersuchung der Säuger. Denn die letzteren waren leicht in grosser Menge zu beschaffen, von dem Menschen waren dagegen frühe Entwicklungsstufen in normalem und wohlhaltenem Zustand nur selten gefunden worden, und wenn es geschehen war, so entschloss man sich schwer, die werthvollen Objekte dem Mikrotom zu überliefern, um sie in einzelne Schnitte aufzulösen; oft auch misstraute man den an solchen Objekten gewonnenen Ergebnissen unter der Befürchtung, pathologisch veränderte Bildungen vor sich zu haben.

Da begann His mit einer zusammenhängenden Bearbeitung der Entwicklungsgeschichte menschlicher Embryonen bis zur achten Woche.

Mit Hilfe von Basler und Leipziger Collegen war es ihm gelungen, eine zunächst kleine Anzahl menschlicher Embryonen zu erhalten. Er ging an ihre Bearbeitung mit einer Methodik, die er bei der Untersuchung des Hühnchens schon erprobt und die so bedeutende Fortschritte in dem Verständniss der Körperform ergeben hatte. Es ist dies die Methode der plastischen Reconstruction.

Die mit den vervollkommeneten Mikrotomen in feine Schnitte zerlegten menschlichen Embryonen wurden in vergrössertem Maßstabe in Wachs wieder aufgebaut und erschienen nun dem freien unbewaffneten Auge zum erstenmal in ihren Einzelheiten verständlich und leicht zu beurtheilen.

Die His'sche Methode der Reconstruction fordert, dass vor dem Zerlegen in eine Schnittserie der betreffende Embryo zunächst sorgfältig gemessen, beschrieben und gezeichnet werde, womöglich von mehreren Seiten, um

bei der plastischen Reconstruction einen exakten Maßstab und eine Controlle zu besitzen. Daraus entstand schon die Veranlassung, einen Atlas anzufertigen, der einen Theil des Beweismateriales über die Körperform der wissenschaftlichen Welt vorlegen sollte. Die durch Reconstruction gewonnenen Einblicke in die innere Organisation der verschiedenen Entwicklungsstufen kamen dann dazu, und so ergab sich eine Reihe vortrefflicher Abbildungen, welche die Anatomie der menschlichen Embryonen, wie His seine Untersuchungen betitelt, in vergrößertem Maßstab (oft 20- und mehrfach vergrößert) darlegen.

Diesen Atlas begleitet ein Textband, die Beschreibung der Körperform menschlicher Embryonen und ihrer inneren Organe enthaltend.

Die Resultate sind also in drei verschiedenartigen Publikationsreihen niedergelegt, welche in einem Zeitraume von acht Jahren erschienen sind.

In einem Atlas: Anatomie menschlicher Embryonen, 2 Abtheilungen in Folio, die I. mit 8 Tafeln, Leipzig 1880, die III. mit 6 Tafeln, Leipzig 1885. Dazwischen erschien als II. Abtheilung eine Abhandlung mit dem Titel: Gestalt- und Grössenentwicklung menschlicher Embryonen bis zum Schluss des 2. Monates. VII u. 104 Seiten, mit 67 Figuren im Text. Leipzig 1882. 8°.

Als zweite Reihe von Publikationen zur Anatomie menschlicher Embryonen sind zwei die I. und III. Abtheilung der Tafeln begleitende Textbände aufzufassen: Der Textband zu der I. Abtheilung des Atlas enthält XII Bogen, 184 Seiten in-8° und 17 Holzschnitte. Der Textband zu der III. Abtheilung (des Atlas) besteht aus XVII Bogen, 260 Seiten und 156 Ab-

bildungen und führt den Titel: Zur Geschichte der Organe.

Hierher gehören ferner einzelne in verschiedenen Zeitschriften erschienene Notizen und Abhandlungen, nämlich:

1. Beiträge zur Kenntniss der äusseren Formen jüngster menschlicher Embryonen. Archiv f. Anatomie u. Physiologie (Anat. Abth.). 1880. Mit einer Tafel.
2. Ueber den Schwanztheil des menschl. Embryo. Ebenda. 1880.
3. Zur Kritik jüngerer menschlicher Embryonen. Ebenda. 1880.
4. Mittheilungen zur Embryologie der Säugethiere und des Menschen. Ebenda. 1881. Mit 2 Tafeln.
5. Ueber das Auftreten der weissen Substanz am Rückenmark menschlicher Embryonen. Ebenda. 1883. Mit 1 Tafel.
6. Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Halses. Betz, Memorabilien, 1886, Heft 4.
7. Die Retromandibularbucht. Anatom. Anzeiger, 1886, N<sup>o</sup> 1.
8. Ductus thyreoglossus u. die Aortenspinde. Briefl. Mittheilung von A. Kölliker. Sitzungsbericht der Würzburger phys.-med. Ges. 1886, S. 23.
9. Ueber den Sinus praecervicalis und über die Thymusanlage. Archiv f. Anat. u. Physiologie (Anat. Abth.). 1886 und Nachtrag S. 428. Mit 1 Taf.
10. Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Abhandl. der math.-phys. Cl. kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XIII. 1886. 8<sup>o</sup>. Mit 1 Tafel u. 10 Holzschn.
11. Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens. Eine Gratulationsschrift. Leipzig 1886. 8<sup>o</sup>. Mit 3 Tafeln.
12. Die Entwicklung der ersten Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Uebersichtliche Darstellung. Archiv f. Anat. u. Phys. (Anat. Abth.). 1887. Mit 8 Figuren im Text.
13. Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven. Ebenda 1887. Mit 8 Figuren im Text.
14. Zur Bildungsgeschichte der Lungen bei dem menschlichen Embryo. Ebenda 1887. Mit 2 Tafeln.

15. Zur Geschichte des Gehirns, sowie der centralen und peripheren Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Abhandlung der math.-phys. Cl. kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. 1888. Mit 2 Tafeln und 27 Holzschnitten.

Im Zusammenhang mit diesen zahlreichen Arbeiten muss auch das Buch „Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung“, Leipzig 1874, erwähnt werden, das lehrreiche Gedanken und That-sachen enthält.

Als dritte Reihe von Publikationen müssen jene Wachsmo-delle aufgefasst werden, welche die Anatomie der menschlichen Embryonen plastisch veranschaulichen.

Diese plastischen Reconstructions hat His an menschlichen Embryonen von verschiedenem Alter ausgeführt, und zwar:

1.	von einem Embryo	von	2.2 mm.	Länge	und	ca. 14 Tage alt.
2.	„	„	2.4	„	„	desselben Alters.
3.	„	„	3.2	„	„	ca. 20 Tage alt.
4.	„	„	2.6	„	„	18—21 Tage alt.
5.	„	„	4.2	„	„	desgleichen.
6.	„	„	4.0	„	„	desgleichen.
7.	„	„	5.0	„	„	Anfang der 4. Woche.
8.	„	„	7.5	„	„	Schluss der 4. Woche.

Diese Modelle, von denen N<sup>o</sup> 1 bis 5 40fach, N<sup>o</sup> 6 bis 8 20fach vergrössert sind, hat Herr W. His zur Eröffnungsfeier des Vesalianum, des Institutes für Anatomie und Physiologie in Basel, hierher gesendet (Sommer 1885). Begleitet war dieses werthvolle Geschenk von 12 Modellen zur Entwicklung des menschlichen Herzens. Für die Herstellung dieser letzteren Serie dienten als Grundlage die Beobachtungen an menschlichen Embryonen von folgender Länge:



Herz eines Embryo von	2.15	mm.	Körperlänge.		
" " " "	4.2	"	"	"	"
" " " "	4.3	"	"	"	"
" " " "	9.0	"	"	"	"
" " " "	10.0	"	"	"	"

Die betreffende Untersuchung ist im Textband Abtheil. III „das Herz“, S. 129 u. ff., mitgetheilt. <sup>1)</sup>

Man weiss seit lange, wie ungemein schwierig die minimalen embryologischen Formverhältnisse dem Verständnisse fallen. Im kleinsten Raum zusammengedrängt liegen die Anlagen für die Organe und Organsysteme, erst kaum angedeutet, unscheinbar, um dann rasch sich zu entwickeln. Durch die Unterbrechung des Lebensprozesses ist selbstverständlich auch der Prozess der Umgestaltung abgeschlossen. Unser Auge findet dann Gebilde, die mit der Form, die sie in einem vorausgegangenen Stadium besaßen, oft nur eine entfernte Aehnlichkeit besitzen, und neu und fast unvermittelt in die Erscheinung treten. Dazu kommt noch die Schwie-

---

<sup>1)</sup> Ueber die Methoden der plastischen Reconstruction und über deren Bedeutung für Anatomie und Entwicklungsgeschichte hat His an mehreren Stellen seiner Werke berichtet. Zusammenfassend ist der Artikel in dem Anatomischen Anzeiger 1887, an den sich ebendort die Mittheilungen von Strasser und Born über verwandte Methoden anschliessen. Dort findet sich auch die Literatur über diesen Gegenstand angegeben. Diese Reconstructionsmethoden vervielfältigen sich mehr und mehr. So hat jüngst Kastschenko eine graphische Isolirung bei mittlerer Vergrößerung für das Studium der topographischen Verhältnisse an den Embryonen herbeigezogen: Methode zur genauen Reconstruction u. s. w. Archiv für Anatomie u. Physik (Anat. Abth.), 1886, S. 388. Anatomischer Anzeiger 1887, N<sup>o</sup> 13, 18 u. 19. Die Photographie bietet für jede Art dieser Reconstruction Vortheile, siehe hierüber His: Ueber das Photographiren der Schnittreihen. Archiv für Anatomie u. Physik (Anat. Abth.), 1887, S. 174.

rigkeit, die Flächenbilder der Schnittserien in die körperlichen Formen aus der Erinnerung heraus zu übersetzen. Dieser Denkprozess ist so schwer, dass jetzt, wo sich die Probleme mehr und mehr häufen, schon verschiedene Methoden der plastischen Reconstruction erfunden worden sind, die alle darauf ausgehen, die in den flachen Schnitten vorhandenen Contouren der Organe in leicht verständliche körperliche Bilder umzuwandeln.

Die plastischen Reconstructions, oder wie wir sie jetzt nennen wollen, nachdem die Art der Entstehung angedeutet wurde, die Wachsmodelle, sind nicht allein lehrreich für denjenigen, der zum erstenmal, lernend, diesen embryologischen Fragen gegenüber tritt, sondern sie sind lehrreich für Alle, selbst für die Kenner des Faches. Um unsern Geist mit korrekten Vorstellungsbildern über die ersten Stufen der Entwicklung zu füllen, genügt eben weder die Beschreibung, noch die Zeichnung, noch die Betrachtung der einzelnen Theile im zerlegten Zustand, so vortheilhaft und so gründlich auch das Verständniss der Dinge durch diese Mittel schon gefördert wird: vollkommene Vertrautheit mit diesen kleinen Gebilden gewinnen wir erst durch den Anblick der wieder körperlich oder plastisch vor uns aufgebauten Formen. Sind Wachsmodelle so für den Fachmann höchst lehrreich, so sind sie geradezu unentbehrlich für einen erfolgreichen Unterricht in der Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere und derjenigen des Menschen.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> His hat denn auch wie s. Z. die Wachsmodelle über die Entwicklung des Hühnchens, so auch diejenigen über die Anatomie menschlicher Embryonen dem rühmlichst bekannten Modelleur Ziegler in Freiburg i. B. zur Vervielfältigung überlassen, der schon so viele embryologische Unterrichtsmodelle hergestellt und



Die Anatomie in Basel besitzt nun durch die Güte des Herrn W. His eine komplette Serie aller durch seine Forschungen auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte früher hergestellten Modelle. Erst jüngst erhielt das Institut ferner die Fortsetzung jener Serie, welche im Laufe des Jahres 1888 über die Anatomie der menschlichen Embryonen entstanden ist, von seinem früheren Vorsteher zum Geschenk: Ich ergreife mit Freuden die Gelegenheit, hier, umgeben von den Mitgliedern der Naturforschenden Gesellschaft, ihm den wärmsten Dank auszusprechen sowohl für die Reihen jener oben-erwähnten Modelle über die Entwicklungsgeschichte des Menschen, als für den Atlas und den Textband über die Anatomie menschlicher Embryonen.

Während die erste Reihe der oben-erwähnten acht Modelle sich hauptsächlich mit der Darstellung der Körperformen beschäftigte, welche der Mensch auf den einzelnen embryonalen Stufen von der Grösse von 2.2 mm. angefangen (14. Tag) bis zu der Grösse von 7.5 mm. (28. Tag) nach und nach erhält, gibt die zweite Reihe, bestehend aus sieben Modellen, Durchschnitte der einzelnen Stufen, und enthält also den inneren Bau menschlicher Embryonen bis zum Ende der 4. Woche. Dabei sind jene Modelle, welche Durchschnitte darstellen, so gehalten, dass die äussere Körperseite die Formen unverändert wiedergibt, während die Schnittfläche die Organe mit bestimmten Farben hervortreten lässt. Die Aufklärung, welche diese Modelle bringen, ist sehr hoch anzuschlagen, weil sie in hinreichender Vergrößerung ausgeführt sind, um die Einzelheiten genügend

---

den weitesten Kreisen zugänglich gemacht hat. Die gewissenhafte Ausführung derselben hat dem Herrn Ziegler viele Anerkennung von Museen des In- und Auslandes, darunter auch den Doctor honoris causa eingebracht.

beurtheilen und durch die Demonstration klarlegen zu lassen.

Eine kurze Beschreibung wird dies sofort erkennen lassen.

Bei dem Modell eines menschlichen Embryo aus der dritten Woche (Modell N<sup>o</sup> 1) erscheint der Körper von der Seite her eröffnet, das Nervensystem, von seiner Umhüllung befreit, lässt schon auf dieser frühen Entwicklungsstufe die Anlage des Vorder-, Mittel-, Hinter- und Nachhirns in Form von kleinen Anschwellungen erkennen. Die Rautengrube, stark erweitert, zeigt die Deckschichte verdünnt. Das Medullarrohr folgt dann der starken Knickung des Körpers, die bei menschlichen Embryonen dieses Alters besonders ausgeprägt ist und bei dem Menschen überhaupt viel stärker auftritt als bei den Thieren. Das Darmrohr ist der Länge nach halbirt und lässt die Rathke'sche Tasche, Schlundbogen und Schlundtaschen, Lungenanlage, Lebergang und die mesodermale Leberanlage, den Eingang zum Dottersack, die Cloake und den Allantoisgang sehen. Aus dieser Aufzählung geht freilich nicht hervor, welche Stufe das primitive Darmrohr oder die Leber erreicht haben, und es ist auch hier nicht der Ort, den Grad der Ausbildung genau zu beschreiben, es sollte nur die hohe Vollendung der Modelle angedeutet werden, welche so viele werthvolle Einzelheiten nebeneinander erkennen lassen. Es kommt aber ferner hinzu, dass auch das Herz mit dem primären Zwerchfell dargestellt ist, wodurch die Topographie derselben zu den übrigen Organen in helles Licht gesetzt wird und z. B. ihre Lage im Bereich des Kopfdarms und der Kiemenbogen Jedem ad oculos demonstrirt werden kann. Mit einem Blick ist damit verständlich zu machen, wie der Vagus, ein Hirnnerv, zu der Innervation des Herzens oder der Nervus phre-

nicus aus dem obern Halsgeflecht zu dem bei dem Erwachsenen so weit abliegenden Zwerchfell gelangen konnten.

Von dem nämlichen Embryo existiren dann noch andere Modelle, welche von einer andern Seite her den Einblick in den Körper und in den Aufbau der Organe geben. Modell N<sup>o</sup> 2 zeigt die Rückwand des Kopfdarms, die Seiten von den Kiemenbogen und -taschen begrenzt, dann das ganze Darmrohr von vorn geöffnet, aber alles mit dem von vorn geöffneten Körper in Verbindung, so dass auch das Coelom, die primitive Körperhöhle, hervortritt.

Ein drittes Modell gibt dann den Blick auf die so schwer verständliche, weil äusserst complicirte Vorderwand des Kopfdarms, mit der ersten Anlage der Zunge und dem primären Kehlkopf, während das folgende den Urdarm in seiner ganzen Ausdehnung sammt den aufgelagerten Arterienstämmen vorführt (Modell N<sup>o</sup> 5).

Während diese Modelle einem Embryo nachgebildet sind, dessen Körperform gestreckt ist, stellen zwei andere Modelle einen Embryo aus der 4. Woche dar, dessen Körper jene seltsame Zusammenkrümmung erfahren hat, wobei das Stirnende dem Schwanzende nahe kommt. Man hat zwar etwas drastisch aber doch bezeichnend diese Krümmung der Körperaxe als Radform bezeichnet. Die Modelle, obwohl nur 30fach vergrössert, besitzen doch schon die ansehnliche Höhe von 20 cm.

An dem einen (Modell N<sup>o</sup> 7) erscheint nun das Nervensystem und zwar Hirn und Rückenmark dargestellt, dann das Darmrohr, an dem jetzt schon Duodenum, Leber, Pancreas, die Darmschleife, der Allantoisgang, die Anlage der Harnblase u. s. w. hervortreten, vorn überlagert von dem Herz, das noch immer dicht an dem Kopfe liegt.

An dem folgenden Modell des nämlichen Embryo (N<sup>o</sup> 8) ist das Gefäßsystem dargestellt, das noch auf einer niedrigen Stufe steht. Noch sind die Arteria pulmonalis und die Aorta von einer gemeinsamen Wand umschlossen, noch bestehen 4 Aortenbogen. Neben der Vena jugularis besteht noch die Vena cardinalis anterior, eine doppelte Vena cava superior u. s. w. In dem Gebiet der Vena cava inferior häufen sich die Vena umbilicalis sinistra, der Ductus venosus, die Verbindung mit der Vena portae an der Leber an, während die Vena umbilicalis dextra nur noch einen kleinen Ast zur Leber sendet, den grösseren Theil ihrer Aeste dagegen in die Bauchwand übergehen lässt.

Zu diesen lehrreichen Modellen, zu dem mit vorzüglichen Abbildungen ausgestatteten Atlas und dem begleitenden Texte kommen nun noch die Untersuchungen über die Entwicklung der Organe durch alle die erwähnten Stufen, die sich in eingehender Weise auf fast alle Partien erstrecken. Ich will aus dem schon erwähnten Textbände nur einzelne Kapitel aufführen:

Mundbucht.

Mundrachenraum.

Bildung der Nasenhöhle.

Entwicklung des Unterkiefers und der Inframaxillarkhöhle.

Die Vorderwand des Mundrachenraumes.

Bildung der Zungenanlage.

Kopfnerven.

Entstehung der Speicheldrüsen und der Zahnanlage.

Die Schilddrüsenanlage.

Die Anlage der Thymus.

Die Bildungsgeschichte des Halses.

Ich betone ferner die Abschnitte über:

Die Sinnesorgane.

Das Eingeweiderohr und seine Biegungen.

Leber und Pancreas.

Das System der Körperhöhlen.

Das primäre Zwerchfell (Septum transversum) u. a. m.

Dazu kommen ferner die Untersuchungen über:

Das Herz.

Die Aortenbogen.

Die Umbildung der zum Herzen führenden grossen Venenstämme.

Die Formentwicklung des äusseren Ohres.

Bauchstiel und Nabelstrang.

Will man die ganze Reihe dieser embryologischen Arbeiten beurtheilen, dann kommen die erwähnten drei Werke zusammen in Betracht, sie sind untrennbar, nämlich:

1. der Atlas über die Anatomie menschlicher Embryonen,
2. der hiezu geschriebene Textband und andere in Zeitschriften veröffentlichte Arbeiten über menschliche Embryonen,
3. die plastischen Reconstructionen oder die Wachsmodelle zu der Anatomie menschlicher Embryonen.

Diese drei Seiten der publicistischen Thätigkeit von His ergänzen sich gegenseitig zu einem grossen Werke, das der individuellen Entwicklungsgeschichte des Menschen von der 2.—8. Woche einen hohen Grad von Vollkommenheit gibt und mit einem Schlage die Entwicklungsgeschichte unserer eigenen Species in den Vordergrund rückt, weil jetzt für das Verständniss dieses Processes eine viel umfassendere und vollständigere Reihe von Thatsachen vorliegt, als für irgend eine der sonst viel untersuchten Specien aus der grossen Klasse der Säuger.

Durch diese Untersuchungen ist die individuelle Entwicklung des Menschen mit einer grossen Zahl neuer

und werthvoller Thatsachen bereichert, von denen viele geradezu die Bezeichnung von Entdeckungen beanspruchen dürfen.

Wie sehr das Interesse dadurch gesteigert wurde, geht deutlich aus der Zahl von Veröffentlichungen hervor, welche speziell die Embryologie des Menschen betreffen, unter denen ich nur einige anmerkungswise erwähnen will, insofern sie auf die hier in Betracht kommende Periode (bis zur achten Woche) sich beziehen.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Kölliker, A., Zur Entwicklung des Auges und Geruchsorganes menschlicher Embryonen. Festschrift der schweizer. Universität Zürich gewidmet. Würzburg 1883. Gr. 4<sup>o</sup>. Mit 4 Taf. — Kölliker, A., Zur Entwicklung des Auges und Geruchsorganes menschlicher Embryonen. Verhandlungen der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg. N. F. XVII. Bd. (1883.) Mit 4 lith. Tafeln. — Kölliker, A., Einige Beobachtungen über die Organe junger menschlicher Embryonen. Sitzgsb. der Würzb. phys.-med. Ges. 1883. — Fol, Hermann, Description d'un embryon humain de cinq millimètres et six dixièmes. Recueil zoologique suisse, 1884. Tome I. S. 357. Mit 5 Tafeln. — Fol, H., Sur la queue de l'embryon humain. Comptes rendus, T. 100. N<sup>o</sup> 23, p. 1469 (1885). — Romiti, G., Rigonfiamenti della corda dorsale u. s. w. nell' embrione umano. Notizie anat. Siena 1886. — Noorden, W. v., Beitrag zur Anatomie der knorpeligen Schädelbasis menschl. Embryonen. Archiv für Anat. u. Phys. 1887. (Anat. Abth.) S. 241. Mit 1 Tafel. — Janosik, J., Zwei junge menschliche Embryonen. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XXX. 1887. Mit 2 Taf. — Phisalix, C., Sur l'anatomie d'embryon humain de trente-deux jours. Comptes rendus. T. 104. N<sup>o</sup> 11. S. 799 (1887). — Preuschen, Fr. v., Die Allantois des Menschen. Wiesbaden 1887. 8<sup>o</sup>. Mit 10 Tafeln. — Rabl, K., Zur Bildungsgeschichte des Halses. Vortrag. Prager med. Wochenschrift. 1886. N<sup>o</sup> 52. — Rabl, K., Ueber das Gebiet des N. facialis. Anatomischer Anzeiger. 1887. N<sup>o</sup> 8, S. 219. — Gradenigo, G., Die embryonale Anlage des Mittelohres. Wiener med. Jahrbücher 1887. Bd. II. Mit 5 Tafeln.



Bisher wurden die Arbeiten von His nur in ihrer Gesamtheit aufgeführt, um einen Einblick zu gestatten in die Ausdehnung derselben über das Gebiet der Entwicklungsgeschichte des Menschen überhaupt. Niemand wird sich dem Eindruck entziehen können, dass damit über mehrere der ersten Stufen bedeutende Ergebnisse vorliegen, die bisher in dieser Ausdehnung vollkommen gefehlt haben.

Es soll aber nunmehr auch ein bestimmtes Kapitel der Embryologie aufgeschlagen werden, das mir für die Sitzung einer naturforschenden Gesellschaft wohl passend scheint, und das gleichzeitig im Stande ist, den Werth der vorliegenden Arbeiten für die Entwicklungsgeschichte des Menschen und für die weiteren Aufgaben der Embryologie überhaupt zu beleuchten.

Ich will zu diesem Zwecke einen allgemeinen Punkt berücksichtigen, der mit dem von His zum erstenmal beigebrachten Beweismaterial gut discutirbar ist, nämlich den vielumstrittenen Grad der Uebereinstimmung von Wirbelthierembryonen untereinander und mit denjenigen des Menschen.

Verfolgt man die Geschichte dieser Frage, so zeigt sich bald, dass sie verschiedene Phasen durchgemacht hat. Bis in den Anfang unseres Jahrhunderts wurde selbst von ernsthaften Forschern, zum Theil unter dem Einfluss der Naturphilosophie, die wesentliche Uebereinstimmung der Körperanlage für zahlreiche Lebensformen verkündet, ja geradezu Identität angenommen, die um so mehr ins Einzelne gehen sollte, einer je engeren systematischen Gruppe die untersuchten Formen angehören. C. E. v. Baer hat dagegen mit tiefgehender Einsicht vorzugsweise die Unterschiede betont und hervorgehoben, dass mit der systematischen Spezialisirung in

kleinere und grössere Aeste auch eine entsprechende Divergenz der Embryonalformen einhergehe. In den frühesten Stadien nur, das war offenbar seine Meinung, gleichen sich die Keime aller zu demselben grossen Kreis gehörigen Organismen, im weiteren Verlaufe werden aber die Embryonen immer mehr und mehr verschieden. Haeckel hat diese Entdeckung unter dem Namen des Baer'schen Gesetzes (in seiner Anthropogenie) aufgeführt, um die Bedeutung dieser Erkenntniss dadurch besonders hervorzuheben. Behalten wir die Wirbelthiere hier im Auge, so trennen sich schon durch das äussere Ansehen z. B. die Embryonen der Fische und Vögel, also Anamnier und Amnioten, darauf die Klassen z. B. Vögel und Reptilien, später die Ordnungen, noch später die Familien u. s. w. Die Entwicklung der unter sich näher verwandten Formen läuft noch eine Weile fort, bis auch hier die Gruppenunterschiede deutlich hervortreten. Je tiefer wir mit der Organisation der Wirbelthiere und dadurch mit ihrer Abstammung an der Hand der vergleichenden Anatomie, Paläontologie und Zoologie vertraut werden, desto begreiflicher wird die Thatsache der Identität der Keime und gleichzeitig doch auch ihrer Verschiedenheit. Beide Erscheinungen bestehen nebeneinander wie folgende Ueberlegung sofort zeigen wird, für welche der Transformismus der leitende Gedanke ist. Stellen wir uns die Verwandtschaft der Organisation innerhalb der Wirbelthiere mit Hilfe eines sich verzweigenden Baumes vor, dessen sich ausbreitendes Astwerk das Resultat der gesammten klassifikatorischen Anstrengungen bis auf unsere Tage umfasst, so erscheinen existirende wie ausgestorbene Wirbelthiergeschlechter als grössere und kleinere Zweige. Manche gehen tief vom Stamme ab und haben eine Richtung eingeschlagen, die sie von dem

Ausgangspunkt immer mehr entfernt hat, sie sind in ihrer Gesamtheit zu bestimmten Klassen, Ordnungen u. s. w. geworden. Von dem Hauptstamme, der die Selachier in sich schliesst, haben sich z. B. die Knochenfische als ein grosser und mannigfaltig verzweigter Ast entfernt; unter den Amphibien geschah das nämliche mit den schwanzlosen Batrachiern; unter den Reptilien betraten die Schildkröten, Schlangen, die Krokodile, dann die Vögel einen von dem Hauptstamme sich entfernenden Entwicklungsgang. Keiner dieser grossen Seitenäste kann mehr in den Hauptstamm übergeführt werden, der zu den Säugethieren emporsteigt, durch keine auch noch so weit gehende Umänderung. Der Eintritt in eine solche bestimmt umschriebenen Abtheilung, wie die der Schildkröten, Krokodile u. dergl., bedeutet also ein Verhängniss, aus welchem keine Rückkehr denkbar ist. Innerhalb der hochorganisirten Klasse der Säuger kehrt dieselbe Erscheinung wieder; Raubthiere, Hufthiere, Nager u. a. m. wurden zu einer Organisation geführt, die jede Theilnahme an dem höchsten Ziel für immer unmöglich gemacht hat, das in dem Menschen verwirklicht ist. Sie alle sind in eine Entwicklungsbahn gerathen, die von der direkten Linie für immer ausschliesst. Und dennoch haben sie alle gemeinsame Merkmale tiefgehender Art, weil sie von einer Urform der Wirbelthiere abstammen und genealogisch mit einander verwandt sind. Allein diese genealogische Verwandtschaft, die durch die Selachier, die geschwänzten Amphibien, durch eidechsenartige Thiere zu den Säugern und von dort aus durch die Monotremen und Beutler und für den Menschen in direkter Linie zu den Affen emporsteigt, hat sehr verschiedene Grade. In der fast unermesslichen Entfaltung des Lebens nach allen Seiten gibt es nur eine Hauptlinie, welche von dem einfachsten

Wirbelthier bis zu dem höchsten hinaufführt, daneben aber fast zahllose Seitenlinien.

Diese Erkenntniss, das Resultat der vereinigten Arbeit fast aller biologischen Disciplinen, verbietet die Voraussetzung, als ob jemals menschliche Entwicklung durch den Typus eines Vogels oder den Typus der Raubthiere oder der Nager oder der Wiederkäuer hindurchgegangen wäre. Und dennoch sind die Embryonen von so grosser Uebereinstimmung, dass gewiegte Forscher die Unterschiede selbst weit von einander entfernter Ordnungen und Klassen nicht herausgefunden haben. Die Schwierigkeit, die Unterschiede zu erkennen, oder sagen wir die Aehnlichkeit der Embryonen spielt hier selbst mit scharfsinnigen Beobachtern. C. E. v. Baer<sup>1)</sup> war nicht im Stande, nachträglich den Klassencharakter von zwei in Weingeist aufbewahrten Embryonen zu bestimmen, welchen er die Etiketle beizufügen vergessen hatte. Und Baer hat vielleicht die meisten Embryonen gesehen! Einem andern Beobachter, der mit grosser Hochachtung in den Naturwissenschaften genannt wird und gleichzeitig als entschiedener Gegner der Descendenztheorie aufgetreten ist, L. Agassiz, entschlüpft in dem letzten Werke, den Vorlesungen über den Schöpfungsplan, folgende Bemerkung: „Bei einer Vergleichung der verschiedenen Entwicklungsstufen aller Wirbelthierklassen tritt die auffallende Aehnlichkeit sämmtlicher unverkennbar hervor.“ Und an einer andern Stelle der Agassiz'schen Vorlesungen heisst es: „der menschliche Embryo gleicht Punkt für Punkt dem jungen Hund und

---

<sup>1)</sup> Bei Spitzer erzählt in: Beiträge zur Descendenztheorie und zur Methodologie der Naturwissenschaft. Leipzig 1886. Spitzer hat u. A. auch die Frage der Aehnlichkeit der Embryonen mit Geschick behandelt.

dem jungen Hirsch“. So äussert sich ein scharfer Beobachter, der den Transformismus bekämpfte! — Wer erinnert sich nicht, dass erst vor ein paar Jahren der Embryo eines Vogels für den eines Menschen erklärt und beschrieben worden ist, und es manche Anstrengungen gekostet hat, um den Irrthum festzustellen. Nach solchem Vorgange erscheint eine Behauptung Haeckel's in seiner natürlichen Schöpfungsgeschichte von der Aehnlichkeit der Wirbelthierembryonen unter einander in einem andern, weniger ungünstigen Lichte, und die mala fides, die man ihm vorgeworfen, war sicherlich nicht vorhanden. Es muss aber auch betont werden, dass diese Uebereinstimmung in der Körperform ihre ganz bestimmten Grenzen hat, und von diesen angefangen muss das Vorhandensein von Unterschieden anerkannt werden, welche wir erst nach und nach nur mit grosser Anstrengung entdecken. Dabei kommt die besondere Neigung des einzelnen Naturforschers in Betracht, die ihn veranlasst, entweder mehr auf die Unterschiede oder mehr auf die Uebereinstimmung der Organismen und also auch der Embryonen den Nachdruck zu legen, und ebenso einflussreich wird dabei der Gesichtspunkt, von dem aus die Darstellung der Organisation im Thierreich erfolgt. Als Haeckel seine generelle Morphologie, die Schöpfungsgeschichte und die Anthropenie schrieb, da galt es den genealogischen Zusammenhang zu betonen, und speziell in dem letzt genannten Werke hatte er sich die Aufgabe gestellt, die genealogischen Beziehungen des Menschen zu den übrigen Geschöpfen in grossen Zügen darzulegen. Dass dabei mancher Fehler mit unterlaufen musste, ist erklärlich bei der damals noch fragmentarischen Kenntniss der Embryologie des Menschen. Was wir seit jener Zeit, seit den Jahren 1877 hierüber und gerade durch die His'schen Arbeiten



kennen gelernt haben, was an Thatsachenmaterial sowohl auf dem ganzen Gebiet der Entwicklungsgeschichte als der Paläontologie überhaupt errungen worden ist, lehrt eine kurze Umschau in der Literatur. Aber nicht allein die Masse der Thatsachen hat sich enorm vermehrt, sondern auch die Einsicht in die Vorgänge des Transformismus. Die moderne transformistische Biologie wirft manche Willkürlichkeiten und Verallgemeinerungen über Bord, welche in den obenerwähnten Haeckel'schen Werken enthalten sind, allein sie wird doch des grossen Dienstes nie vergessen, den ihr der Jenenser Forscher durch seine breite und durchsichtige Darstellung der Darwin'schen Theorie geleistet hat. Diese Bücher Haeckels waren u. A. geradezu auch eine befreiende That, deren Werth in England und Frankreich vielleicht mehr Anerkennung gefunden hat als bei uns, eine That, um von den Augen die Binde vollends zu entfernen, welche die Darwinischen Werke bei Vielen erst gelockert hatten.

Mit der Betonung des genealogischen Zusammenhanges traten für Haeckel, ich komme nach diesem Excurs auf die Aehnlichkeit der Wirbelthierembryonen zurück, die Unterschiede, auf die damals schon wiederholt hingewiesen worden war, allzu sehr in den Hintergrund. Denn Karl Vogt hatte schon 1851 in der Uebersetzung der „Vestiges of the natural history of creation“ den Unterschied der Embryonen ebenso wie noch oft später betont. „Kein Embryo einer bestimmten Klasse von Wirbelthieren gleicht gänzlich dem einer andern Klasse zu irgend einer Zeit seiner Existenz. Man kann in der Entwicklung eines jeden Embryo zwei Anlagen oder Richtungen entdecken; — durch die eine, oder allgemeinere, documentirt er sich z. B. als Wirbelthier und schreitet durch Bildungen fort, welche den in der erwachsenen Thier-



welt vorkommenden analog sind; durch die zweite, die spezifische Anlage, erhält er seinen näheren Charakter, also seine eigenthümliche Natur als Fisch, Reptil oder Vogel.“ Dasselbe, was Baer und Vogt für die Klassen angegeben haben, hat His für die engeren, einander näherstehenden Systemgruppen der Wirbelthiere nachgewiesen. Der Brief „Ueber die spezifische Physiognomie jüngerer Embryonen“ ist ohne Zweifel einer der interessantesten Abschnitte in dem lehrreichen Buche „Unsere Körperform“. Die Abbildungen zeigen zwischen den Embryonen verschiedener Wirbelthiere und des Menschen, die alle in 8maliger Vergrößerung neben einander gestellt sind (Schwein, Reh, Kaninchen, Meer-schweinchen und Hühnchen), eine ziemlich beträchtliche Verschiedenheit der Physiognomie, die jeder Embryologe bestätigen wird, der gut conservirte Objekte zum Ver-gleiche hat.

Diese Erscheinung steht in völligem Einklang mit der Erfahrung der Systematik und der vergleichenden Anatomie, welche alle diese Repräsentanten von Klassen und Ordnungen als aberrante Seitenzweige an dem grossen Säuger- und Wirbelthierstamme bezeichnet. Schon früh prägen sich jedem Embryo die Spuren des Zieles auf, das seiner körperlichen Entwicklung bestimmt ist. Ob dies in allen Stadien der Fall ist, konnte bisher wegen Mangel an Vergleichsmaterial nicht nachgewiesen werden. Aber wenn es auch erweisbar wäre, dass der menschliche Embryo von denen der übrigen Säuger selbst schon von den frühesten Stufen angefangen in bestimmten Merkmalen verschieden ist, stets wird er doch die Zeichen der Wirbelthiernatur im Allgemeinen an sich tragen, wie diejenigen des Säugers im Speziellen. Uebereinstimmung und Verschiedenheit (Homologie und Divergenz) sind in den Embryo eines jeden Wesens hineingelegt.

Das können wir heute nach so vielen Beobachtungen auf das allerbestimmteste erklären und dafür sind die His'schen Untersuchungen von neuem eine werthvolle und überzeugende Bürgschaft. In jedem menschlichen Embryo steckt eine doppelte Natur, die eine, der der Stempel des genealogischen Zusammenhanges aufgeprägt ist, die andere, welche die spezifische Form des Menschengeschlechtes zum Ausdruck bringt. Im Beginn treten die ersteren Merkmale in den Vordergrund, später allmähig mehr und mehr die letzteren. Denn im Laufe der Umwandlungen, vom Keim angefangen bis zu der Reife, schreitet der werdende Organismus nicht allein die besonderen Bahnen, welche seiner Spezies vorgeschrieben sind, sondern er deutet mit unverkennbaren Zeichen gleichzeitig jenen uralten Weg an, welchen der Typus (die Familie, die Ordnung, die Klasse) im Laufe von Jahrhunderttausenden zurückgelegt hat.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Diese Verschärfung der Unterschiede tritt nicht allein bei dem Menschen gegenüber anderen Familien und Ordnungen hervor, sondern ist eine Eigenart jeder Thierform. Für wissenschaftliche Methodik wird die Betonung dieser Thatsache sehr wichtig, schon um die grenzenlose Willkür der Vergleichen einzuschränken, und dadurch langwierige Gegenuntersuchungen und Erörterungen zu vermeiden. Um nicht die Meinung aufkommen zu lassen, als seien meine Ausführungen von der Vorliebe für menschliche Embryologie allzustark beeinflusst, will ich die bezüglichen Bemerkungen eines jüngern Embryologen anführen, welche eine ganz andere Ordnung der Säuger betreffen. Ein Wiederkäufer, „das Schaf, bietet gegenüber gleichaltrigen Embryonen des Nagers und des Fleischfressers thatsächliche bedeutende Abweichungen nicht nur hinsichtlich der Körperform und der Ausbildung der einzelnen Organe, sondern auch in Bezug auf manche histologische Details“; so Bonnet, R., Archiv für Anat. u. Physik. 1889 (Anat. Abth.) Dabei handelt es sich um 3–6 mm. lange Embryonen! In Uebereinstim-

Niemals ist es früher möglich gewesen, diese doppelte Physiognomie bei dem menschlichen Embryo in seiner Körperform schärfer und bestimmter zu erkennen als heute seit den His'schen Arbeiten. Der Urdarm des 3wöchentlichen Embryo mit seinen Kiementaschen und den Aortenbogen, das Nervensystem und der Dottersack, auch die gestreckte Körperform, kurz alle Eigenschaften gleichen in hohem Grade denen niederer Wirbelthiere, während der Embryo von 4 Wochen schon bestimmter die Klasse der Säuger ausprägt. Und dennoch, trotz aller Uebereinstimmung und allen Merkmalen gemeinsamer Organisation zeigen sich doch überall auch die Merkmale spezifisch menschlicher embryonaler Körperform.

Ebenso wie die Körperform, so zeigen auch alle Organe der Embryonen aus der 2.—8. Woche des intrauterinen Lebens, die bisher in ihrer Entwicklung beobachtet wurden, eine Bauweise nach einem und dem nämlichen Prinzip, das die Vertebratenorganisation characterisirt, aber mit den charakteristischen Varianten, welche menschliches Ziel erkennen lassen.

---

mung mit der sich immer mehr vertiefenden Paläontologie müssen wir uns eben, wie für die Ordnungen, so auch für die Unterordnungen mit der Vorstellung vertraut machen, dass sich alle, wie z. B. die Nager, die Carnivoren und die Wiederkäuer, schon früh von den Ursäugethieren differenzirten und die Embryonen in Uebereinstimmung damit auch eine verschiedene Physiognomie schon auf den ersten Stufen erhalten, weil sie frühe in ihre besondere Entwicklungsbahn eintreten, also sehr rasch auf die definitive Gestalt zustreben. Das „Verklingen“ der Zeichen der Abstammung ist nach den Ergebnissen der Paläontologie von heute einer der stärksten Beweise für uralte Trennung der Säugethierstämme von einander.

Ich verweise in dieser Hinsicht vor allem auf die Erscheinung, dass dem Menschen eine freie abgeschlossene Blasenform der Allantois fehlt. Statt dessen besteht, wie His zum ersten Mal nachgewiesen hat, die überraschende Einrichtung, dass der Embryo sich niemals von der Keimhaut in der Weise abschnürt, wie die bisher untersuchten Säuger, Vögel und Reptilien, sondern die schon in der frühesten Zeit vorhandene Verbindung theilweise als Bauchstiel beibehält. Dann sei erinnert an die starke Knickung nach vorn im Rumpfabschnitt um die Zeit des 20. Tages u. s. w. Für die inneren Organe menschlicher Embryonen bis zur 8. Woche gilt also dasselbe, was oben für die Körperform gesagt wurde.

Diese spezifischen Merkmale menschlicher Körperform und die damit verbundenen mannigfachen That- sachen bis ins Einzelne, bis in die Organe hinein, zum erstenmal für eine ganze Reihe von Altersstufen menschlicher Embryonen festgestellt zu haben, zusammenhängend, wie es hier in diesem dreifachen Werke der Fall ist, in dem Atlas, dann in dem Textband mit mehr als 200 Figuren und vielen anderen Publikationen, endlich in der Reihe von lehrreichen Modellen, ist His' ausschliessliches Verdienst und zwar auf einem Gebiet, dem der Boden eines reichen Materiales versagt ist.

Die Vervollständigung unseres Wissens nach dieser Seite hin ist um so wichtiger, als der Entwicklungsgeschichte des Menschen eine grundlegende Bedeutung für die vergleichende Embryologie der Wirbelthiere zukommt. Wenn Verwandtschaft das geheimnissvolle Band ist, das wir aufsuchen müssen, um die Entstehung der lebenden Wesen zu begreifen, dann soll menschliche Entwicklungsgeschichte schon um deswillen nach Vollendung streben, weil sie ein Maßstab für die Vergleichung

mindestens für jene grosse Klasse von bewirbelten Wesen ist, an deren Spitze der Mensch steht. Der Wunsch nach ihrem weiteren Ausbau wird aber auch dringend wegen der nahe verwandten Gebiete der Medicin, bei denen immer häufiger die Frage in den Vordergrund tritt, ob Pathologie oder Descendenz. In der „Anatomie menschlicher Embryonen“ besitzen wir jetzt nach beiden Seiten hin ein breites Fundament.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [8\\_1890](#)

Autor(en)/Author(s): Kollmann Julius

Artikel/Article: [Die Anatomie menschlicher Embryonen von W. His in Leipzig 647-671](#)