© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

K. E. v. Baer als Begründer der Erkenntnis der individuellen Variation im Embryonalleben.

Von Prof. **Ernst Mehnert** in Halle a. S.

Wer seit vielen Jahren als Referent gezwungen ist, jährlich hunderte von Publikationen und zum Teil größere und selbst umfangreichste Werke auf das Genaueste durchzustudieren, weiß, dass heutzutage, zumal unter der jüngeren Generation, die Kenntnis der älteren Litteratur in erschreckender Weise zu schwinden beginnt. Vieles wird als neu beschrieben, was schon lange Zeit vorher bekannt und erkannt war[1]). Auch falsche Citate vererben sich aus einer Arbeit in die andere[2]) und durchaus nicht immer irrelevante Zuschiebungen sind nicht selten.

Diese Erscheinungen erklären sich vielleicht zum Teil aus einer gewissen Selbstüberhebung, welche die Ergebnisse der älteren Vorgänger nur gering und daher wenig lesenswert erscheinen lässt. In den meisten Fällen aber trägt die Ueberbürdung und unsere jetzige nervös überhastete litterarische Produktion die Schuld. Es wäre unfruchtbar gegen Litteraturvernachlässigungen und Irrtümer vorzugehen schon wegen ihrer großen Zahl. Sie erledigen sich übrigens von selbst. Sachkenner erkennen dieselben, der weniger Orientierte liest über sie hinweg. Die Zeit nivelliert schließlich alle mit minderer Sorgfalt abgefassten Produktionen.

Anders aber ist es, wenn ein auf ungenügender Orientierung gegründeter Irrtum ostentativ zur Schau getragen wird und dazu verhelfen soll, in einer Streitfrage Rückhalt zu gewinnen, zumal wenn hierbei einer geschichtlichen Persönlichkeit von der Bedeutung eines K. E. v. Baer eine schiefe Rolle imputiert wird — dann ist es auch ein Akt der Pietät, wenn die Kritik eingreift.

---

1) Ich will davon absehen, bestimmte Beispiele aus der neueren Litteratur heranzuziehen. Ich kann jedoch nicht ganz unerwähnt lassen, dass ich manche schön illustrierte dickleibige, embryologische Arbeit kenne, welche kaum erwähnenswertes mehr erbracht hat als kurz und prägnant gefasste Arbeiten der älteren Litteratur, deren Titel nicht einmal genannt sind. Einige von Pfitzner erwähnte Beispiele aus der makroskopischen Anatomie mögen indessen hier ihren Platz finden. — Das Intermetatarseum wurde 1852 von Wenzel Gruber entdeckt und mit seinem jetzigen Namen belegt, 1859 sodann von den englischen Forschern Bankart, Smith und Phillips von neuem entdeckt und 1895 zum dritten Mal von Morestin, Morphol. Arbeiten (Schwalbe) Bd. VI Heft III S. 464.

2) Boyer verschrieb sich einmal und setzte das Wort „anticus“ wo er „posticus“ schreiben wollte, wie unwiderleglich aus dem Zusammenhange hervorgeht. Cloquet schrieb es ab. Bourgery übertrumpfte ihn noch, indem er an anderen Stellen das Wort posticus gegen das Wort anticus vertauschte. Pfitzner fand diese Irrtümer noch in einem 1890 erschienenen Handbuche. Morphol. Arbeiten (Schwalbe) Bd. I Heft IV S. 593, 1892.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Einen solchen Fall will ich hier unterbreiten und zunächst seine Vorgeschichte mitteilen.

Systematisch Jahre lang durchgeführte eigene und ausgedehnte Litteraturstudien ließen mich viele Fälle von großer individueller Abweichung bei gleichaltrigen Embryonen erkennen. Schließlich entschloss ich mich zu einer Veröffentlichung, in welcher ich im ersten Teile die einzelnen Fälle nach den Klassen gruppiert unter genauer Quellenangabe aufzählte. Im zweiten Abschnitte ordnete ich die individuellen Variationen in bestimmte Kategorien. Als Resultat dieser Zusammenstellung verzeichnete ich, dass bei den von mir erwähnten Organen eine oft mächtige Variationsbreite zu Tage tritt und auch das zeitliche Auftreten der Organe bei den verschiedensten Species großen physiologischen Schwankungen unterliegt. Ich glaubte in diesem Ergebnisse etwas durchaus Neues erbracht zu haben, da in der Litteratur nirgends ein gleiches Resultat verzeichnet war und, soweit mir damals bekannt, nirgends überhaupt die Rede war von einer allgemein verbreiteten physiologischen Variation bei Embryonen.

Kurz, bevor ich an die eigentliche Veröffentlichung ging, sah ich darauf hin, die Arbeiten K. E. v. Baer's durch und fand zu meiner nicht geringen Ueberraschung, dass schon Baer individuelle Variationen beim Hühnchen nicht nur als eine so häufige Erscheinung kannte, dass sie für den Forscher eine wahre Plage sind, sondern auch dieselben als eine ganz physiologische zu normalen Endprodukten führende Erscheinung auffasste.

Nach dieser Kenntnisnahme war ich geneigt, meine beabsichtigte Publikation überhaupt zu unterlassen, da sie doch im Prinzipe kaum mehr Neues bringen konnte, als wie es schon Baer vor 75 Jahren erkannt und behauptet hatte. Nur auf das Anraten eines Freundes und den Hinweis, dass auch eine kasuistische Arbeit ihren Wert hätte, — zumal wenn dieselbe eine nahezu vergessene Frage betrifft — entschloss ich mich zum Abschlusse dieser Arbeit und zu einer Veröffentlichung, welche ich auch nur „eine Zusammenstellung" nannte[1]).

In der Einleitung hob ich die großen Verdienste, welche sich Baer auch in dieser Frage erworben hatte, besonders hervor, und nahm auch im Texte Gelegenheit auf ihn als scharfen Beobachter hinzuweisen, welcher seiner Zeit vorausgeeilt war.

Ein Jahr, nach dem Erscheinen meiner Arbeit, veröffentlichte Fischel[2]) Ergebnisse über Messungen an 104 durch die natürliche Bebrütung gewonnene frühe Stadien von Entenembryonen. Ich citiere

1) E. Mehnert, Die individuelle Variation des Wirbeltierembryos. Eine Zusammenstellung. Morphol. Arbeiten (Schwalbe) 1895, Bd. V, S. 386—444.

2) A. Fischel, Ueber Variabilität und Wachstum des embryonalen Körpers. Morphol. Jahrb., Bd. XXIV, 1896, Heft 3, S. 369—405.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die wesentlichsten Resultate dieser schönen und exakten Arbeit. Fischel findet oft auf dem gleichen Flächenraume eine sehr verschiedene Urwirbelzahl. Individuelle Variationen, in Bezug auf die Länge, kommen in allen Stadien vor, und zwar sowohl was die Gesamtlänge des Embryo, als auch die seiner Teile betrifft. Die Verschiedenheit der Länge des ganzen Embryo ist der Art, dass z. B. ein Embryo um mehr als die Hälfte größer sein kann als ein anderer des gleichen Stadiums. Es ergeben sich auch Differenzen im inneren Aufbaue der Embryonen und ihrer Organe. Es bestehen auch individuelle Variationen hinsichtlich des Verhältnisses der einzelnen Körperabschnitte zu einander. Fischel „betont wiederholt", dass zwischen der Gesamtlänge des Embryo und der Länge der Teilstrecken in fast allen Fällen keine feste Beziehung besteht.

Wenngleich K. E. v. Baer in dieser Arbeit an keiner Stelle genannt ist, seine Behauptung, dass beim Hühnchen „abgesehen von dem rascheren oder langsameren Fortschreiten der gesamten Entwicklung, die größten Unterschiede" bestehen, hat durch die Messungen Fischel's auch für Entenembryonen eine glänzende Bestätigung gefunden.

Zu wesentlich anderen Resultaten behauptet F. Keibel, der Verfasser der „Normentafel" des Schweines, bei circa hundert Embryonen gelangt zu sein. Keibel sagt auf S. 80.

„Suche ich meine Resultate ganz allgemein zu fassen, so werde ich sagen können, dass die individuelle Variation in der Embryonalentwicklung des Schweines zwar regelmäßig eine gewisse Rolle spielt, dass aber die Breite der Variation — ich sehe ausdrücklich von den Maßverhältnissen ab[1]) — gewöhnlich eine nicht sehr große ist". Zu

1) Es dürfte nicht ohne weiteres verständlich sein, weshalb der Verfasser der Normentafel des Schweines bei der Beurteilung der Breite individueller Variationen sich veranlasst sah, ausdrücklich von Maßverhältnissen abzusehen. Es dürfte dieses wohl nur eine Missachtung jener hohen Bedeutung der Messmethode sein, deren eminenter Wert zur Erkennung embryonaler Vorgänge doch wahrlich von His auf das überzeugendste nachgewiesen und betont worden ist. Zudem liefert die Messmethode nicht nur allein exakte sondern auch unanfechtbare Resultate und hat auch in den Untersuchungen von Fischel bei Entenembryonen zum Nachweise weitgehendster Variationen geführt. Ich meine daher, es wäre auch Keibel's Aufgabe gewesen, sofern er seinen Behauptungen überhaupt wissenschaftlichen Untergrund geben will, nicht nur von Maßverhältnissen abzusehen und sich beim Studium individueller Variationen auf den allgemeinen subjektiven Eindruck zu verlassen, sondern die objektive Messmethode in erster Linie zu befragen. Es kann doch wirklich nicht als gleichgiltig gelten, dass wie auch Schwalbe gezeigt hat (Anatomenkongress, Kiel 1898) unter Keibel's gleichalten Schweineembryonen der eine 2,5 mm, der andere 7 mm, also mehr als doppelt, nahezu dreimal größer ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diesem Resultate passt auch folgende Aeußerung auf der nächsten Seite: „Ich hatte mehrfach, wie das aus den in dieser Arbeit abgedruckten Citaten hervorgeht, direkt betont, dass ich diese individuelle Variationsbreite nicht sehr bedeutend gefunden hatte".

Trotzdem nun Keibel — wie vorliegendes Citat bekundet — bei seinen Schweineembryonen eine „nicht sehr große Breite" der individuellen Variation gefunden zu haben angiebt[1]) und dieses Resultat wiederholt „betont" und auch nur „gelegentlich" eine gar nicht unbedeutende Variationsbreite zugiebt, — beruft sich Keibel auch auf Baer als seinen Gewährsmann und sagt auf S. 81:

„Nicht so gut, wie mit v. Baer, dessen Aeußerungen in solchen Fragen aber auch heute noch die allerhöchste Beachtung verdienen, stimmen meine Resultate mit den Ergebnissen der Mehnert'schen Studie und vor allem mit den allgemeinen Schlüssen dieses Autors überein. Mehnert kommt für sein reiches Schildkrötenmaterial (S. 412) zu dem Ergebnis, dass in der Entwicklung eines jeden Organes eine oft mächtige Variationsbreite zu Tage tritt, und dass auch das zeitliche Auftreten und die Ausbildung der Organe großen Schwankungen unterliegen, eine strenge Korrelation in dem Entwicklungsgrade der Organe existiert nicht. Nur ganz im Allgemeinen lassen sich Korrelationsverhältnisse aufstellen. . . ."

Es ergiebt sich also das Schauspiel, dass zwei Autoren, von denen der eine den anderen mit „Entschiedenheit" bekämpft, beide sich auf K. E. v. Baer berufen.

Ich citierte Baer als jenen Forscher, welcher die physiologische Breite der individuellen Variation gerade zuerst in ihrem vollen Umfange erkannt hat. Mein Gegner F. Keibel beruft sich indessen auch auf K. E. v. Baer und lässt ihn in derselben Frage Zeugnis gegen mich ablegen.

Es entsteht also die Frage, wer von uns beiden beruft sich mit Recht und wer mit Unrecht auf K. E. v. Baer? — oder mit anderen Worten — ich kehre zum eigentlichen Thema zurück — welche Stellung nahm K. E. v. Baer zur Frage nach der individuellen Variation des Embryo ein.

---

1) Ich berufe mich an dieser Stelle nur auf die eigenen Worte Keibel's, denn auf dieselben kommt es bei der vorliegenden Betrachtung allein an.

Ich kann jedoch nicht verschweigen, dass ich schon im Jahresberichte 1896 auf S. 878 u. 879 nachgewiesen habe, dass die Tabellen Keibel's eine wahre Fundgrube für beträchtliche individuelle Variationen sind. Im Jahresberichte 1897 referierte ich über die „Normentafeln" desselben Autors auf S. 331 u. 332. Auf der letzteren Seite habe ich in tabellarischer Gegenüberstellung, die wahrhaft staunlichen Variationen des Amnion und der Allantois bei Schweineembryonen vorgeführt. Auf dem Anatomenkongresse zu Kiel pflichtete mir hierin Schwalbe in seiner Eröffnungsrede (S. 8) in Bezug auf Keibel's Normentafel ausdrücklich bei.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wohl an keiner anderen Stelle dürfte Baer seine Ansichten über die von uns zum Thema gestellte Frage ausführlicher besprochen haben als auf S. 147 u. 148, Bd. I. Ueberhaupt darf zur Beurteilung von K. E. v. Baer keine andere Aeußerung maßgebender sein als gerade eine solche, welche sich in seinen Scholien und Corollarien findet, da er dieselben selbst sein „wissenschaftliches Glaubensbekenntnis" genannt hat (S. XVI). Ich lasse dieses bedeutsame Kapitel, so weit es für uns Interesse hat, wörtlich folgen, damit ein jeder Leser sich selbst sein eigenes Urteil bilden kann.

„Wenn wir eine Anzahl ausgewachsener Hühner ganz genau mit ihrer äußeren und inneren Gestalt auf eine Tafel zeichnen wollten, so würden wir zwar einige Unterschiede erkennen, aber doch nur unwesentliche, die auf die Lebensverhältnisse wenig Einfluss ausüben können, wie etwa längere oder kürzere Hälse, stärkere oder schwächere Füße und desgleichen mehr. Je jünger die Embryonen aber sind, um desto mehr Unterschiede und im Verhältnisse zur geringeren Ausbildung um desto bedeutender scheinende, würden wir gewahr werden. Das wird für die erste Bildung sehr auffallend, und alle Beobachter machen die Bemerkung. Würden Embryonen von der Bildungsstufe, wo der Rücken sich schließt [1]), eben so, aber bis zu dem Maße der Erwachsenen vergrößert und auf eine Tafel neben einander gezeichnet, so würde man, ganz abgesehen von dem rascheren oder langsameren Fortschreiten der gesamten Entwicklung, die größten Unterschiede erkennen und glauben, diese Embryonen könnten nicht zu derselben Form sich ausbilden. Bald ist das Verhältnis des Kopfes zum Rumpfe in einem Individuum viel größer als in anderen, bald die Embryonen mit Ausnahme der Wirbelsaite und der Anlage der Wirbel durchsichtig wie Glas, bald sind sie dunkler. Einige sind stärker gekrümmt oder mehr aus der Keimhaut erhoben als andere, in einigen wird man die Wirbelsaite nicht bis zum Ende des Leibes reichen sehen, in anderen werden die Bauchplatten schon im ganzen Umfange kenntlich sein. Noch größer sind die Verschiedenheiten, wenn wir weiter zurückgehen und ich habe schon in der Erzählung der Entwicklungsgeschichte des Hühnchens (§ 1.1) darauf aufmerksam gemacht, wie verschieden der Primitivstreifen sich gestaltet [2]). Da die Bildung noch auf einer so

1) Den von Baer erwähnten individuellen Variationen des Hühnchens zu jener Zeit, „wo der Rücken sich schließt", haben die Untersuchungen Keibel's eklatante Seitenstücke beigebracht. Der Schluss des Medullarrohres erfolgt auch bei Schweineembryonen nicht zu gleicher Zeit, „bei diesen Embryonen schwankt die Zahl der Urwirbel zwischen 17 und 25" (Studie II, S. 87).

2) Wenn auch vielleicht manches von den v. Baer citierten Beispielen einer modernen Kritik nicht immer Stand halten dürfte, — Baer untersuchte im Flächenbilde, wir sind gewohnt nach der Schnittserie zu urteilen — so

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

niedrigen Stufe der Entwicklung steht, dass man nicht vielmehr als Erhebungen und Kügelchen sieht, so erscheinen eben deshalb die Unterschiede um so größer, und man kann kaum begreifen, wie diese Verschiedenheiten zu demselben Resultate führen und wie nicht neben vollkommenen Hühnern zahllose Krüppel entstehen[1]). Da aber die Zahl der Krüppel unter den

---

ändert dieses an der Richtigkeit der Wahrnehmung Baer's doch nichts. Baer beruft sich auch auf Beobachtungen, welche ganz einwandsfrei sind, speziell auf Verhältnisse, deren Variabilität auch von anderer Seite nachträglich bestätigt und jetzt allgemein bekannt sind; ich erwähne als solche Verschiedenheiten der Urwirbelzahl, verschiedene Proportionen zwischen Kopf und Hals, individuelle Krümmungen, Verschiedenheit des Primitivstreifen-Bildes u. s. w. Als Beleg citiere ich einige Aeußerungen der Neuzeit. Ich entnehme den Untersuchungen Keibel's folgende Angaben (Morpholog. Arbeiten [Schwalbe] Bd. V, Studie II, S. 140 u. 141). Ein Schweineembryo von 1,16 mm Länge besitzt einen längeren Kopffortsatz als ein Embryo von 1,42 mm. Zwei gleich lange Embryonen von 2,1 mm zeigen in dem einen Falle einen Kopffortsatz von 0,56 mm, im anderen von nur 0,42 mm. Ebenso beträgt die Länge des Primitivstreifens bei einem 1,28 mm, beim anderen 1,3 mm. Bei zwei Embryonen ist der Primitivstreifen übereinstimmend 0,94 mm lang, der Kopffortsatz hingegen beträgt bei einem 1,12 mm, beim anderen 1,56 mm. Nahezu gleich lange Primitivstreifen (0,5 und 0,52) inkl. Medullarspalt haben zwei Objekte, die Differenz in der Länge der Kopffortsätze beträgt 1,3 mm, die Differenz in der Körperlänge ist 1,32 mm. Die Ergebnisse der neueren Zeit wurden mit allen verfeinerten Hilfsmitteln einer raffinierten Technik gewonnen. — K. E. v. Baer gelangte zu der prinzipiell gleichen Einsicht durch bloße Lupenuntersuchung.

1) Es muss zum richtigen Verständnisse und Würdigung der vorliegenden Beobachtungen ausdrücklich hervorgehoben werden, dass Baer bei der Beurteilung der individuellen Variation ganz besondere Rücksicht auf etwaige Fehlerquellen nahm. Es war ihm bekannt, dass Differenzen in der Entwicklung auftreten, je nachdem ob längere oder kürzere Zeit zwischen der Eiablage und Beginn der Bebrütung verlaufen; Baer sagt: „Alte Eier können gegen frische bei denselben Wärmegraden um einen bis zwei Tage zurückbleiben, wie ich im Bereiche der ersten fünf Tage gefunden hatte“ (S. 6). Aus diesem Grunde sah sich auch Baer veranlasst, um eine „Normalentwicklung“ zu erhalten, nur solche Eier unter die Henne zu schieben, „die wenige Tage vorher gelegt waren“. — Baer hatte auch bereits erkannt, welchen Einfluss stärkere Temperaturschwankungen während des Bebrütungsgeschäftes nach sich ziehen. Speziell betont Baer, dass Herabsetzung der Temperatur nicht nur eine Verlangsamung der allgemeinen Entwicklung zur Folge hat, sondern auch andere Funktionen sinken z. B. die Zahl der Herzschläge abnehme. Aus diesem Grunde hat Baer, neben künstlich bebrüteten Eiern, zur Kontrole auch viele Eier von zahlreichen Hennen — wie er selbst erwähnt und Augenzeugen bekunden — ausbrüten lassen. Baer hat ferner auch die feine Beobachtung verzeichnet, dass nur die in der Mitte des Brutapparates (Lampenregulierung und Thermometerkontrolle) gelegenen Eier sich normal entwickeln,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

älteren Embryonen und erwachsenen Hühnern, nur sehr gering ist, so muss man zurück schließen, dass die Verschiedenheiten ausgeglichen werden, und jede Abweichung, so viel wie möglich, zur Norm zurückgeführt wird".

Zur besseren Betonung hebe ich einige Sätze aus dem Zusammenhange heraus: Je jünger die Embryonen desto mehr Unterschiede und im Verhältnisse zur geringeren Ausbildung desto bedeutendere. Alle Beobachter machen diese Bemerkung. Abgesehen von dem rascheren oder langsameren Fortschreiten der gesamten Entwicklung würde man die größten Unterschiede erkennen und glauben, diese Embryonen könnten nicht zu derselben Form sich ausbilden. Man kann kaum begreifen, wie diese Verschiedenheiten zu demselben Resultate führen und wie nicht neben vollkommenen Hühnern zahllose Krüppel entstehen.

Wer vorstehende Seiten durchgelesen hat, wird mir wohl ohne weiteres zugeben, dass ein Forscher, welcher von einem derartigen Umfange der physiologischen individuellen Variation überzeugt gewesen ist wie K. E. v. Baer doch unmöglich Gewährsmann des Herrn Keibel sein kann, welcher Folioseiten lang, in langen Tiraden gerade gegen die Breite dieser Variation polemisiert und wiederholt „direkt betont", dass er diese individuelle Variationsbreite bei Schweinen „nicht sehr bedeutend" gefunden hat.

Wir stehen also vor der bezeichnenden Thatsache, dass K. E. v. Baer's prinzipieller Standpunkt, selbst von einem Forscher, welcher in lobenswerter Weise bekennt, dass Baer's „Aeußerungen in solchen Fragen aber auch heute noch die allerhöchste Beachtung verdienen" entweder nicht gekannt oder missverstanden [1][2]) ist. Es drängt mich

---

in der Peripherie bei Berührung mit dem Apparate missgestaltet werden können. — Vor Allem aber ist, zur richtigen Würdigung seiner Angaben über individuelle Variationen in den Vordergrund zu stellen, dass Baer bei seiner Beurteilung von Eiern ausging, welche **frisch gelegt** und von der **Henne** bebrütet waren, also Garantie boten für **physiologische Befunde.**

1) Keibel dürfte sich auf einen von ihm missverstandenen — weil kurz gehaltenen Satz — berufen (S. 5). Baer spricht hier ganz ausdrücklich von „Periodicität der Entwickelung", welche in Bezug auf „Ungleichheiten im Nebeneinandersein der Erscheinungen" nicht sehr bedeutend sein soll. Dass dieser Begriff der „Periodicität" jedenfalls nicht so ausgelegt werden darf, wie es Keibel gethan hat, bezeugt unwiderleglich Baer's ausführliche Besprechung auf S. 147 u. 148. Baer verweist ganz ausdrücklich auf die größten individuellen Unterschiede, abgesehen von dem rascheren oder langsameren Fortschreiten der gesamten Entwicklung.

2) Auch noch in einem anderen Falle dürfte Keibel sich im Irrtume befinden. Sowohl Baer als auch ich „bewerten" die individuelle Variation als eine durchaus physiologische Erscheinung. Ein sonstiger prinzipieller

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

daher an dieser Stelle noch weiter Zeugnis abzulegen von der geistigen Größe K. E. v. Baer's und manche andere Aeußerung — wie es scheint — der Vergessenheit zu entreißen.

Um jedoch die Bedeutung der von Baer schon damals aufgestellten Sätze besser hervortreten zu lassen, will ich zuerst einen ganz kurzen historischen Rückblick werfen.

Mehr als ein halbes Jahrhundert galt in der Biologie der Glaube, dass die individuelle Entwicklung nach einer festen unerschütterlichen Norm verlaufe. Erst in den allerletzten Decennien ist ein Umschwung in der Meinung eingetreten.

Auf theoretischem Wege hatte W. Roux schon im Jahre 1881 vertreten, dass „vollkommen typische" ohne die geringste Störung und Abweichung von der Norm verlaufende Ontogenese wohl überhaupt nicht vorkommt, sondern dass bei jeder individuellen Entwicklung

---

Unterschied in der Bewertung zwischen Baer und mir ist mir nicht bekannt. Folgende Aeußerung Keibel's ist mir daher auch ganz unverständlich: „Ich gebe Mehnert das Vorkommen einer gelegentlich gar nicht unbedeutenden Variationsbreite in der individuellen Entwicklung zu, bewerte sie aber mit*) K. E. v. Baer nicht in derselben — meiner Ansicht nach ohne Zweifel zu starken — Weise wie Mehnert". (Es dürfte wohl K. E. v. Baer gemeint sein). Es wäre doch Keibel's Aufgabe gewesen, nicht nur zu behaupten, sondern seine Behauptung durch irgend einen Hinweis oder sonst irgendwie zu motivieren. Der kahle Ausdruck „ohne Zweifel" ist doch kein wissenschaftlich zulässiges Argument. Eine ähnliche Taktik schlägt Keibel in den Ergebnissen ein. Er sagt auf S. 788 (Bd. VII): „glaube aber, dass Mehnert dieselbe (nämlich die Variabilität in der Entwicklung) doch (vergl. auch Normentafel des Schweines) übertrieben stark bewertet und stimme in dieser Auffassung durchaus mit den Ausführungen älterer Autoren u. s. w. überein". Wenngleich ich das Glaubensbekenntnis Keibel's durchaus unangetastet lassen will, so muss ich doch sagen, dass ein derartiger Appel an das Gefühlsleben in wissenschaftlichen Disputen zwar originell und neu ist, aber sonst keinen Eindruck macht. Es ist bis jetzt in wissenschaftlicher Litteratur Gebrauch gewesen, nicht nur zu glauben, sondern Behauptungen zu belegen. Zur Pflicht aber wird es, wenn eine Aeußerung gegen einen Fachgenossen gerichtet wird. Speziell in diesem Falle wäre es wohl Keibel's Aufgabe gewesen, nicht nur einen Vorwurf unmotiviert hinzuschleudern, sondern zu zeigen, inwiefern er meine „Bewertung" für „übertrieben stark" hält und inwiefern — was ich leugne — meine Bewertung von derjenigen Baer's abweicht. Weshalb nennt Keibel auch seine angeblichen Gewährsleute nicht? K. E. v. Baer ist es jedenfalls nicht — wie vorliegende Abhandlung lehrt. Auch Baer's Zeitgenossen dürften es wohl kaum sein. Baer sagt nämlich ausdrücklich „Alle Beobachter machen diese Bemerkung". Vielleicht stehen Keibel nur wenig bekannte Quellen zur Verfügung — desto unmotivierter das Verschweigen derselben.

---

*) Im Originale nicht gesperrt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durch Abweichung von der Norm die Mechanismen der Selbstregulation aktiviert werden [1]).

Jene Autoren, welche sich nicht darauf beschränkten, einige wenige Embryonen zu untersuchen, sondern an einer größeren Zahl von Objekten Studien machten, kamen zur Ueberzeugung, dass in der That unter gleichaltrigen oder gleich großen Embryonen ein und derselben Species große individuelle Unterschiede bestehen können.

Vor allen gebührt darin Bonnet die Krone. Zu einer Zeit, in welcher in der Litteratur nur zerstreute Belege vorlagen und nicht nur in Hand- und Lehrbüchern sondern auch in Specialarbeiten grober Schematismus in der Darstellung und grobe Verallgemeinerung im Schwunge war, hatte Bonnet an eigenen Beobachtungen die Aufmerksamkeit der Fachgenossen wieder auf individuelle Variation gelenkt. Bonnet [2]) berichtete im Jahre 1884, dass bei Schaafsembryonen, so bedeutende Differenzen in der Entwicklung vorkommen, dass es ihm „unglaublich schwer" fiel, gerade die gewünschten Stadien zu erhalten. Fünf Jahre später erwähnte Bonnet auf dem Anatomenkongresse in Berlin die individuellen Variationen bei Pferdeembryonen als eine gewöhnliche Erscheinung. Bonnet [3]) sagte wörtlich: „Es braucht wohl kaum betont zu werden, dass die angegebenen Maße ziemlich bedeutenden individuellen Schwankungen an den einzelnen Eiern unterliegen".

Darauf hin hat Fischel in seiner bekannten Arbeit individuelle Variationen bei Entenembryonen als eine allgemeingiltige Erscheinung nachgewiesen. Fischel [4]) sagt „individuelle Variationen in Bezug auf die Länge kommen in allen Stadien vor". Auf S. 399 lesen wir: „In dieser Beziehung wurde zunächst wiederholt betont, dass zwischen der Gesamtlänge und der Länge der Teilstrecken in fast allen Fällen keine feste Beziehung besteht".

Ein Jahr vorher war meine Variationsarbeit erschienen. Neben ausgedehnten eigenen Untersuchungen hatte ich aus der Litteratur über hundert Beobachtungen von zum Teil weitgehendsten individuellen Variationen zusammengetragen. Ich berichtete über Petromyzon, Amphibien, Reptilien, Säugetieren inklusive Mensch. Als Referent über Variationen in dem Schwalbe'schen Jahresberichte habe ich ferner auch Belege gefunden für bedeutende Variationen unter Evertebraten, Knochenfischen, Selachiern und auch Amphioxus. Man kann wohl sagen, dass individuelle Variationen im Embryonalleben erst in der

1) Roux, Der züchtende Kampf der Teile im Organismus, 1881. Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik, Bd. I S. 224, sowie Bd. II S. 980—982.

2) Bonnet, Archiv f. Anatomie, 1884, S. 186.

3) Bonnet, Anatomische Gesellschaft, Berlin 1889, S. 20.

4) Fischel, Morphologisches Jahrbuch, 1896, S. 369—405.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

neuesten Zeit eine besondere Aufmerksamkeit gefunden haben, denn mit jedem Jahre mehrt sich die Zahl einschlägiger Beobachtungen und die Diskussion über dieselben gewinnt eine immer breitere Basis. Aus diesem Grunde sah sich auch Schwalbe veranlasst, gerade das Thema der individuellen Variation mit Berücksichtigung auch der embryonalen Variationen als Eröffnungsrede auf der letzten anatomischen Versammlung (in Kiel) zu wählen.

Wir finden also, dass die Frage nach der individuellen Variation beim Embryo mehr als ein halbes Jahrhundert schwieg und erst gerade jetzt wieder in den Brennpunkt des morphologischen Interesses gerückt ist. Es wäre durchaus unzutreffend, wenn diese Frage, wie es wiederholt geschehen ist, als eine Frage der Neuzeit, bezeichnet worden ist.

Solchem ist entgegenzuhalten und in Erinnerung zu bringen, dass K. E. v. Baer bereits vor 75 Jahren die weitgesteckte Breite der individuellen Variation beim Hühnchen kannte und schon damals in richtiger Würdigung betont hat, dass sie eine physiologische zu normalen Endprodukten führende Erscheinung des Embryonallebens sei.

Es muss wahrhaft Staunen erregen, dass K. E. v. Baer seinen Zeitgenossen in den von uns diskutierten Fragen um nahezu $^3/_4$ Jahrhundert vorangeeilt war und schon damals auf jenem Standpunkte ruhte, zu welchem unsere Zeit sich erst vor Neuem mühsam emporkämpfen musste. Unwillkürlich muss man sich deshalb die Frage vorlegen, nach welcher Methode schon damals derart eminente Ergebnisse gefördert werden konnten. Auch hierin ist Baer und seine Zeitgenossen vielen neueren Forschern bei weitem vorangewesen.

Es gab eine Zeit in der Embryologie, in welcher es Sitte war, erst die fertige Serie zu beachten und insbesondere nur Schnitte bei starker Vergrößerung abzubilden. Die Zahl der Flächenbilder trat allmählich ganz in den Hintergrund. Es ist verständlich, dass bei dieser Methode der Blick mehr auf die kleineren Verhältnisse, Karyokinesen, kurz überhaupt Tinktionseffekte gelenkt wurde, die Einsicht in die Proportionen mehr und mehr schwand.

Doch auch in diesem Treiben haben zum Glücke die Bemühungen von His gründlich Wandel geschaffen[1]). His zeigte, dass es in erster Linie auf eine Rekonstruktion der Schnittserien ankomme und dass

1) Es kann nicht mit Schweigen übergangen werden, dass auch unabhängig von His, von Emil Rosenberg, damals in Dorpat, ein Rekonstruktionsverfahren mittels Wachstafeln eingeschlagen worden ist, welches in der Dissertation von Swirski und anderen mit Erfolg in Anwendung kam. Auch die von Türstig bei seinen bekannten Aortenuntersuchungen geübte Methode der Flächenrekonstruktion auf Millimeterpapier ist meines Wissens in Dorpat ausgebildet worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

daher ein Studium bei schwacher Vergrößerung resp. Aufzeichnen des ganzen Embryo eine unerlässliche Vorbedingung sei. Heutzutage ist auch die photographische Flächenaufnahme bei schwacher Vergrößerung und speziell die Rekonstruktionsmethode zur allgemeinen Geltung gekommen. Auch die in allerjüngster Zeit in Angriff genommene „Normenforschung" verfolgt den Plan der Vergleichung der bei schwacher Vergrößerung gezeichneten Embryonen.

Doch auch dieses vorzügliche von His zuerst für menschliche Embryonen durchgeführte Verfahren ist keine Errungenschaft der Neuzeit. Gerade die älteren Autoren kannten die Superiorität der schwachen Vergrößerung beim Studium morphogenetischer Prozesse und übten daher Lupenvergrößerung im weitgehendsten Maße[1]). Baer wandte mit Vorliebe schwache Vergrößerungen an, weil seiner Erfahrung nach eine stärkere Vergrößerung die geringen Unterschiede der Oberflächentextur verwische.

K. E. v. Baer brachte demnach schon jenes Verfahren in Vorschlag, welches erst jetzt nach $^3/_4$ Jahrhundert in den Normentafeln realisiert zu werden beginnt. Baer empfiehlt nämlich eine Anzahl ausgewachsener Hühner ganz genau mit ihren äußeren und inneren Gestaltungen auf eine Tafel zu zeichnen. Das gleiche Verfahren möchte er auch für verschieden junge Embryonen angewandt wissen[2]). Allerdings waren Baer's Bestrebungen nicht darauf gerichtet, auf diesem Wege „Normen" zu gewinnen — wie mancher junge Forscher heutzutage wähnt — sondern er hatte ganz richtig erkannt, dass ein solches Unternehmen gerade die individuellen Variationen in übersichtlichster Weise kenntlich machen und speziell die überraschende Größe derselben einwandsfrei hervortreten lassen würde[3]).

Auch noch in dritter Hinsicht hat Baer bei seinen Untersuchungen ein Verfahren eingeschlagen, welches dem modernen Verfahren gegenüber als bei weitem überlegen bezeichnet werden muss. Vor mir liegen einige neu erschienene dickleibige Arbeiten, welche im Grunde nicht mehr als eine detaillierte Beschreibung einiger weniger Embryonen bieten. Selbst Monographien sind mir bekannt, welche kaum über ein

1) So sagte Pander kurweg „eine starke Vergrößerung leistet hier gar keine Dienste". Auch Dursy betonte mit Recht, dass bei Flächenbildern stärkere Vergrößerungen die Schärfe der Bilder zum Schwinden bringen und nur bei geringer Vergrößerung deutlich gesehene Schattierungen und Abgrenzungen hervortreten. (Der Primitivstreifen des Hühnchens. Lahr 1866. S. 7.)

2) Dem Herausgeber der Normentafel des Schweines scheint dieses Verfahren Baer's auch unbekannt geblieben zu sein. Ich vermisse einen wohl geziemenden Hinweis.

3) Es gereicht mir zur Genugthuung, dass auch Baer dieses Verfahren schon vor 75 Jahren in genau der gleichen Weise beurteilte, wie ich es gelegentlich in meiner Biomechanik auf S. 137 Anmerkung gethan habe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dutzend Embryonen berichten. Baer indessen begnügte sich nicht mit einzelnen Embryonen, sondern hielt es für ganz unerlässlich, viele tausende von Embryonen einer und derselben Species, nämlich des Huhnes, zu prüfen und unter einander zu vergleichen. Wir lesen auf S. XIV Teil I „die Zahl der von mir geöffneten Eier mag sich auch, wie bei der Würzburger Untersuchung, auf ein paar Tausend belaufen. . ."

Es ist daher auch ohne weiteres klar, dass bei einem Vergleichsmateriale von vielen tausenden Objekten auch Baer's Erfahrungen über die Breite der individuellen Variation tieferer und sicherer fundiert sind als bei der meist nur auf wenige Objekte beschränkten Untersuchungsmethode unserer Tage.

Schon Roux erwähnt[1]), dass Baer das Ziel der modernen Entwicklungsmechanik richtig erfasst und vorgezeichnet hat in den Worten, es sei Aufgabe der Zunkunft „die bildenden Kräfte des tierischen Körpers auf die allgemeinen Kräfte oder Lebensrichtungen des Weltganzen zurückzuführen". Auch in der speziellen Frage nach der Genese des Blutgefäßsystemes huldigt Baer ganz modernen Anschauungen, wenn er die Formgestaltung von der Funktion in Abhängigkeit bringt[2]).

Wenn wir aber die Aeußerungen Baer's über allgemeine Fragen der Embryogenese noch weiterhin ins Spezielle verfolgen, so stoßen wir auf ein Resultat, welches eng an die neuesten Triumphe der Entwicklungsmechanik sich anschließt. Baer verweist nämlich darauf, dass alle embryonalen Verschiedenheiten mit der Zeit ausgeglichen werden und jede Abweichung schließlich so viel wie möglich zur Norm zurückgeführt wird.

Wer dächte beim Lesen dieser Zeilen nicht an die schönen Ergebnisse der kausal-experimentellen Schule über gestaltliche Selbstregulation während der Entwicklung, deren Kenntnis bekanntlich durch Roux, Driesch, Morgan und Fischel gerade in der letzten Zeit so sehr gefördert worden ist. Vor mir liegt die neueste, vor wenigen Monaten erschienene Publikation über dasselbe Thema. Ich lese in der Arbeit Fischel's[3]): „Alle Verzerrungen und Unregelmäßigkeiten der Gesamtform (werden bei Echiniden) nach dem erwähnten physikalischen Gesetze ausgeglichen" und auf S. 585 wird geäußert: „Es waltet in den späteren Stadien das unverkennbare Bestreben vor, eine in ihrer Gesamtform nach normale Larve herzustellen". — Und doch ist bereits vor 75 Jahren Baer auf anderem Wege und durch andere Ueberlegungen zu ganz der gleichen Ueberzeugung

1) W. Roux, Einleitung zum Archiv für Entwicklungsmechanik, Bd. I, Heft 1, S. 21.

2) W. Roux, Gesammelte Abhandlungen, Bd. II, S. 213.

3) A. Fischel, Experimentelle Untersuchungen am Ctenophorenei (Fortsetzung). Archiv f. Entwicklungsmechanik, Bd. VII, Heft IV, S. 592.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gelangt. Ueber die Vorgänge dieser Selbstregulationen und über die an ihnen beteiligten Wirkungsweisen ist aber erst durch die experimentelle Forschung angefangen worden, einiges Licht zu verbreiten.

Noch imponierender ist folgende tiefe Bemerkung Baer's, welche gleichsam ein beredetes Zeugnis für die Feinheit seiner Beobachtungsgabe liefert.

Baer behauptete schon im Jahre 1826: je jünger die Embryonen sind um desto mehr Unterschiede und im Verhältnisse zur geringeren Ausbildung um desto bedeutender erscheinende Unterschiede seien beim Hühnchen zu bemerken.

Ich vermag die Bedeutung dieser fundamentalen Erkenntnis Baer's nicht besser hervortreten zu lassen als dadurch, dass ich jetzt zwei Ergebnisse exakter Forschung anreihe, welche in der allerneuesten Zeit auf statistischem Wege und durch Messungen einwandslose und überzeugende Resultate gefördert haben.

Fischel hat vor kaum drei Jahren festgestellt, dass unter normalen Verhältnissen bei Entenembryonen gerade bei den jüngsten Stadien individuelle Variationen bedeutender seien als später und mit zunehmendem Alter geringer werden, beziehungsweise selbst zu verschwinden scheinen (1896, l. c. 400).

Im April v. J. hat Schwalbe auf dem Anatomenkongresse in Kiel die gleiche Beobachtung auch für Säugetiere mitgeteilt. Schwalbe berichtet: „dass im allgemeinen jüngere Embryonen desselben Uterus multiparer Tiere eine größere Variationsbreite zeigen als ältere". Die ausführliche Publikation über dieses Thema ist erst in Aussicht gestellt.

Vorstehende Betrachtung ergiebt, dass selbst die neuesten von autoritativer Seite unternommenen Untersuchungen auch in Bezug auf diese Seite der Frage nach der individuellen Variation des Embryo die Erkenntnis K. E. v. Baer's nur bestätigen konnte.

Wir stehen also der beachtenswerten Thatsache gegenüber, dass trotz der verfeinerten Methoden und der besseren technischen Hilfsmittel, trotz der ungeheuren Förderung und der kolossalen Fülle von Special- und Detailkenntnis, gerade in Bezug auf einen Kardinalpunkt der Biologie des Embryo — nämlich der Frage nach der physiologischen Ausdehnung der individuellen Variation — welche ihrerseits durch Darwin zum unerschütterlichen Fundamente der Descendenztheorie gesetzt wurde — unsere Zeit nicht wesentlich anders urteilt als es K. E. v. Baer schon zu Anfang dieses Jahrhundertes gethan hat.

Diese Thatsache noch im scheidenden Jahrhundert an das Tageslicht zu ziehen, auf die geistige Größe dieses feinen Beobachters und tiefen Denkers hinzuweisen, aber auch sein Andenken gegen Entstellung zu schützen war der Zweck der vorliegenden Mitteilung. [58]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Mehnert Ernst

Artikel/Article: K. E. v. Baer als BegruÌˆnder der Erkenntnis der individuellen Variation im Embryonalleben. 443-455