

Karl Ernst von Baer: 1792–1876

Zum 200. Geburtstag des »Vaters der Embryologie«

F. Kohl

Ein Hauptinteresse des Menschen galt immer den großen Schicksalsfragen: Wer er sei, woher er komme und wohin er gehe. Mit der Emanzipation des naturwissenschaftlichen Denkens aus dem Einflußbereich der Theologie stellten sich seit Beginn der Renaissance auch erneut die Grundsatzfragen der Embryologie und der Individualentwicklung des Menschen überhaupt. Diese konnten über Jahrhunderte nur spekulativ beantwortet werden und führten im 17. und 18. Jahrhundert zum Schulenstreit zwischen den sogenannten Epigenetikern und den Präformisten (12).

Die Theorie der letzteren, die sogenannte Präformationslehre, war lange Zeit führend. Sie besagte, daß der spätere Mensch (oder allgemein das spätere adulte Lebewesen) bereits völlig im Ei vorgebildet sei und nur wegen der ungeheuren Kleinheit nicht entdeckt werden könne. Das Individuum sei also schon völlig ausgebildet – mithin präformiert – in seiner Keimform enthalten und bedürfe im wesentlichen nur noch des Größenwachstums. Die gegenteilige Anschauung nahm demgegenüber eine noch ungeformte Ausgangssubstanz an, aus der sich die adulte Form nach und nach »entwickelte«. Diese Ansicht nannte sich Epigenese, was soviel wie Heraus-Entstehung bedeutet, und wurde stark vom einflußreichen C. F. Wolff vertreten, der erst in Halle und dann in St. Petersburg wirkte.

Beide Theorien konnten zwar etliche biologische Einzelbeobachtungen für ihre Ansicht beibringen, einen allgemein überzeugenden »Beweis« gab es aber nicht, weil die mikroskopischen Techniken hierfür nicht ausreichten. Zwar hatte bereits im 17. Jahrhundert der berühmte Pionier der Mikroskopierkunst Antoni von Leeuwenhoek (1632-1723) neben zahlreichen Pilzen, Mikroben und sonstigem »Getier« auch Spermatozyten gefunden; ein »Homunculus«, also ein Abbild des Men-

schen im kleinen, ließ sich darin aber nicht nachweisen. Die Eizelle, das weibliche Gegenstück zum Spermatozyt, konnte zwar zunächst ebensowenig aufgezeigt werden, dennoch schieden sich die Präformisten nochmals in »Ovisten« und »Spermisten«: Die einen nahmen die weibliche, die anderen die männliche Keimzelle als Ursprung des präformierten Individuums an. Erst die Forschungen des Karl Ernst von Baer brachten ab 1820 den Durchbruch zur modernen Embryologie.

Baers Lebensweg

Baer war der Sproß eines deutschstämmigen Adelsgeschlechts, das seit langem im Baltikum ansässig war. Entsprechend seiner Abstammung liest sich auch die Biographie dieses Mannes: Am 17. Februar 1792 auf dem väterlichen Landgut »Piep« bei Jarvana in Estland geboren (4), kam er bald in die Obhut seines Onkels auf dessen Landgut »Lassila« in Wierland. In der ländlichen Umgebung hatte er genügend Gelegenheit zur Ausbildung seines Beobachtungssinnes und entwickelte bald ein reges Interesse für alle Naturgegenstände. Noch in seiner Selbstbiographie berichtet er als 73jähriger in lebendigen Bildern aus dieser Zeit (1).

Nach erstem Privatunterricht bezog er – wiederum standesgemäß – die Ritter- und Domschule in Reval, der estnischen Metropole, und studierte anschließend (1810–1814) Medizin in Dorpat. Nach dem Überfall Napoleons auf Rußland 1812 beendete er in Dorpat zügig seine medizinische Promotion und ging dann nach Wien, damals eines der Weltzentren der Medizin. Was ihm aber die Professoren von den Lehrkanzeln über die ärztliche Diagnostik und Therapeutik (die damals weitgehend dem Nihilismus verpflichtet war) berichten konnten, enttäuschte ihn bald. Um so mehr liebte er es, die Berge der Umgebung Wiens zu durchstreifen, und er bemerkte dabei an sich selbst »eine dunkle Ahnung für die vergleichende Anatomie« (10).

Er kehrte also Wien bald den Rücken und ging nach Deutschland zurück, um »einen Ankerplatz für vergleichende Anatomie oder Geologie zu suchen« (10). Er fand ihn in Würzburg bei Ignaz Döllinger (1770–1841), wo er sich nochmals in die Schule begab, diesmal zum Studium der Präparierkunst an Muscheln, Schnecken und Wirbeltieren.

Will man sich in den damaligen Zeitgeist versetzen, muß man sich vor Augen halten, daß es bis zur Veröffentlichung von Darwins Evolutionstheorie (1859) noch eine Generation dauern sollte. Eine gewisse Ahnung von Evolution war aber bereits in den Köpfen und Herzen der feinsinnigeren Geister vorhanden. Es waren die Jahre, als Lamarck seine »Philosophie zoologique« (1809) schrieb und Goethe an den verschiedenen Varianten seiner »Metamorphosenlehre« arbeitete. Die Verwandtschaft der Organismen war diesen Forschern evident, allerdings konnte man sich die Entstehung dieser Verwandtschaft noch nicht erklären. Baer befaßte sich daher intensiv mit den Ergebnissen des vergleichenden Anatomen Georges Cuvier (1769–1832), der zunächst in Straßburg und dann in Paris wirkte und die zentrale Autorität der damaligen Paläontologie und vergleichenden Anatomie war.

In Würzburg hatte sich ein deutsches Zentrum der vergleichenden Anatomie gebildet. Dort bearbeitete unter der Führung Döllingers zum Beispiel Christian Pander (1794–1865) die Entwicklung des Hühnchen-Embryos. Der Hallenser Caspar Friedrich Wolff (1734–1794) hatte dieses Thema zwar schon weitgehend studiert, allerdings als »zu umständlich beschrieben«, um für andere »leicht verständlich zu sein« (10).

1817 wurde Baer als Prosektor der Anatomie nach Königsberg berufen und erhielt die Funktion eines Privatdozenten. Die Hauptstadt Ostpreußens sollte für die nächsten Jahrzehnte zu seiner Wirkungsstätte werden. Die Sezierübungen an der Leiche für Studenten, zu denen er als Privatdozent verpflichtet war, leitete er zwar pflichtgemäß, sein Herzensanliegen wurde es aber, die begonnenen embryologischen Studien fortzusetzen. Er wandte sich wiederum dem Hühnchen-Embryo zu und vertiefte die Studien, die vor ihm Wolff und Pander durchgeführt hatten.

Außerdem fällt in diese Zeit auch seine Eheschließung – wiederum standesgemäß mit einer ostpreußischen Adligen. 1821 verfaßte er einen »Begleiter durch das Zoologische Museum zu Königsberg« und betrieb emsig den Ausbau des Zoologischen Museumsgebäudes. 1819 wurde er außerordentlicher Professor. 1822 ernannte ihn der preußische König zum ordentlichen Professor der Zoologie und Naturgeschichte (11).

1834 wechselte er als akademischer Bibliothekar an die Akademie der Wissenschaften nach St. Petersburg, deren ehrenvolle Mitgliedschaft man ihm bereits 1829 angetragen hatte. 1846–1852 wirkte er als Professor der vergleichenden Anatomie und Physiologie an der dortigen medico-chirurgischen Akademie. Die Petersburger Akademien gaben ihm in diesen Jahren auch die Gelegenheit zu zahlreichen Forschungsreisen. Nach einem erfüllten Forscherleben zog er sich ins Baltikum zurück und starb am 16. November 1876 (des altrussischen Kalenders) in Dorpat (8).

Begründung der Embryologie

In der Biologie-Geschichtsschreibung belegt man Baer häufig mit dem Ehrennamen »Vater der Entwicklungsgeschichte« und sieht in ihm »einen der größten Forscher« der »eigenen zoologischen Disziplin« (10). Was ihm diesen Namen eintrug, waren seine epochemachenden Forschungen zur Embryogenese, die 1827 in der Entdeckung des Säugetier-Eies gipfelten (»De ovi mammalium et hominis genesi«, 1826). Die embryologische Wissenschaft wurde damit auf eine sichere empirische und methodische Grundlage gestellt (9).

Baer war von Döllinger in Würzburg in die Präparierkunst am Embryo eingeführt worden. Schon Döllinger selbst und danach sein Schüler Pander hatten sich besonders dem Hühnchen-Embryo gewidmet, wobei sie die Pionierarbeiten von Caspar Friedrich Wolff wieder aufnahmen.

Nach seiner Berufung nach Königsberg (1817) wählte sich auch Baer dieses Studienobjekt. Er war bald überzeugt, daß die Feststellungen von Wolff und Pander, alle Organe des Embryos entwickelten sich aus der ursprünglichen Keimscheibe durch Schichtenbildung, der »Wendepunkt im Studium der Entwicklungsgeschichte« waren (10).

Baer arbeitete viel am lebend entnommenen Embryo und präparierte vorsichtig unter dem Mikroskop. Damit wandte er bereits eine Methode an, die ein Jahrhundert später die Arbeitsweise der mikrochirurgisch forschenden Entwicklungsphysiologen wie Driesch oder Spemann werden sollte, nachdem lange Zeit die Mikrotomierschnitte (eingeführt von Orschatz, 1843) am fixierten Objekt sowie die Färbekunst dominiert hatten.

Entdeckung des Säugetier-Eies

Seine bekannteste Entdeckung, die des Säugetier-Eies, machte Baer an einer Hündin, die ihm sein Fakultätskollege Burdach (1776–1847) überlassen hatte. Bereits der Holländer Reignier de Graaf (1641–1673) hatte im 17. Jahrhundert den sprungreifen, prall gefüllten Follikel im Ovarium beschrieben, der später nach ihm Graaf-Follikel

genannt wurde. Das eigentliche Ei darin konnte er aber nicht ausmachen, wengleich er erkannte, daß der Follikel als solcher nicht die Keimzelle sein konnte. Es bestanden lange Zeit recht unklare Ansichten, etwa die, daß die eigentlichen Eier durch Gerinnung der Follikel-Flüssigkeit entstünden.

Hier nun setzte Baer an und versuchte, die eben befruchtete Hündin Burdachs zu sezieren. Nachdem er einige Zeit vergeblich mikroskopiert hatte und die Arbeit schon enttäuscht beseite legen wollte, entdeckte er doch noch einen gelblichen Punkt, den er herausnahm und unter dem Mikroskop als Ei erkannte. Er kommentierte dies später in seinen Lebenserinnerungen (1865) mit der psychologisch tiefsinnigen Bemerkung »daß ein Anblick, den man erwartet und ersehnt hat, erschrecken kann, wenn er da ist« (10).

In weiteren Untersuchungen fand er ähnliche Strukturen, auch in der Follikelwand von Schafen, Schweinen und anderen Säugetieren und schließlich auch beim Menschen. Er war erstaunt darüber, daß es sich jeweils nicht um reine Flüssigkeit handelte, sondern um ein organisiertes Gebilde. Einordnen konnte er diese Struktur aber noch nicht. Erst ein Jahrzehnt später begründeten Schleiden und Schwann die Zellenlehre für das Pflanzen- und Tierreich (1838/39), und erst 1844 vertrat Kölliker die Theorie von der Zellennatur des Eies, also der »Eizelle«. Die Entdeckung Baers hatte endlich die alte Theorie des »omnium vivum ex ovo« bestätigt, die gemeinhin William Harvey zugeschrieben wird (»exercitationes de generatione animalium« 1651), wengleich dieser eine etwas andere Variante gemeint hatte (3).

Diese sicher herausragende Einzelleistung Baers war eingebettet in eine Reihe von grundlegenden Erkenntnissen. So erkannte Baer die allen Lebewesen gemeinsame »Chorda dorsalis« und erbrachte den Nachweis, daß »auch bei allen auf dem Lande lebenden Wirbeltieren zunächst fünf Paar Kiemenbögen entstehen, die dann wieder rückgebildet werden« (2). Zusammen mit zahllosen weiteren Erkenntnissen zur Morphogenese faßte Baer seine Befunde in dem Werk »Entwicklungsgeschichte der Thiere« (1828–1837) zusammen und begründete damit die moderne Embryologie als methodisch und systematisch eigenständige Disziplin (3).

Baer als theoretischer Biologe

Baer hat sich aber nicht nur auf Einzeluntersuchungen auf der Tatsachenebene beschränkt, er hegte auch ausgeprägte theoretisch-biologische Interessen. Durch seine Forschungen konnte er entscheidend dazu beitragen, den eingangs erwähnten alten Streit zwischen den Präformisten und den Epigenetikern zugunsten der letzteren

zu wenden. Die epigenetische Entwicklungstheorie, die bereits C. F. Wolff mit guten Argumenten vertreten hatte, wurde durch Baers Arbeiten wesentlich gefördert und konnte damit zur fast allgemeinen Ansicht der Biologie werden. Als »Baersches Prinzip« bezeichnet man seine Erkenntnis, daß die Formmerkmale im Rahmen der Embryogenese um so früher auftreten, »je höher und allgemeiner sie sind« (2). Obwohl überzeugter Teleologe (6), lehnte Baer aber die christlich-anthropozentrische Einengung dieser Denkhaltung ab, die viele seiner Vorgänger vertreten hatten. Überhaupt ist es schwierig, Baers theoretische Ansichten den gängigen Schematisierungen zuzuordnen, er war vielmehr auch hierin recht originell. Hertwig (5) bezweifelt sogar, ob man ihn mit Recht als Epigenetiker im engeren Sinne bezeichnen kann.

Baers Erkenntnis über die Aus- und Rückbildung der Kiemenbögen im Rahmen der Embryogenese führten ihn bereits zu einer eigenen Theorie von der Veränderlichkeit der Arten. Zusammen mit J. F. Meckel dem Jüngeren (1783–1833) wurde er einer der wichtigsten empirisch arbeitenden Vorläufer der Abstammungstheorie Darwins, dessen Ansichten zur Selektion er aber durchaus kritisch gegenüberstand. Auch Meckels Theorie, daß die Embryonalentwicklung höherer Tiere über Stadien laufe, die den ausgebildeten niederen Tieren ähnelten (7), korrigierte er im Sinne seiner Beobachtungen. Entsprechend stand er der späteren Auffassung Haeckels (1834–1919), daß die »Ontogenese eine kurze Rekapitulation der Phylogenese« darstelle, kritisch gegenüber. Seine Studien hatten ihm gezeigt, daß sich die Embryonalformen der verschiedenen Tierklassen zwar stärker ähnelten als die adulten, ein Fisch aber von Anfang an ein Fisch und ein Säuger eben ein Säuger sei, das heißt, »die Embryonen der Wirbeltiere machen im Verlauf ihrer Entwicklung die permanenten Formen überhaupt gar keiner bekannten Tiere durch« (6). Er war wohl zu sehr der exakten embryologischen Arbeit verpflichtet, um in die Gefahr der philosophischen Überinterpretation oder der schlagwortartigen Verkürzung zu verfallen.

Baers Domäne blieben Beobachtung und Vergleich; die phylogenetischen Spekulationen überließ er anderen. Gerade dadurch hat er die Wissenschaft der Embryologie konstituiert und mitgeholfen, auch die Fragen der obersten Gestaltungsprinzipien auf empirischer Grundlage einer Beantwortung näher zu bringen.

Literatur

- 1 von Baer, K. E.: Nachrichten über Leben und Schriften des Geheimrathes Dr. Karl Ernst von Baer, mitgeteilt von ihm selbst (Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften: St. Petersburg 1865).
- 2 Bäumer, Ä.: Stichwort Baer und Fabricius. In Krafft, F. (Hrsg.): Große Naturwissenschaftler, Biographisches Lexikon (VDI: Düsseldorf 1986).
- 3 Boenheim, F.: Harveys Satz: »Alles Lebende entsteht aus dem Ei«. Dtsch. med. Wschr. 80 (1955), 1856–1857.
- 4 Hellemanns Fahrplan der Naturwissenschaften (Droemer-Knaur: München 1990).
- 5 Hertwig, O.: Das Werden der Organismen (G. Fischer: Jena 1916).
- 6 Mayr, E.: Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt (Springer: Berlin–Heidelberg–New York 1984).
- 7 Möller, H.: Ein vorläufiges Plädoyer für Johann Friedrich Meckel d. J. Dtsch. Ärztebl. (1991), B-486–489.
- 8 Raikov, B. E.: Karl Ernst von Baer (1792–1876), sein Leben und Werk (Johann Ambrosius Barth: Leipzig 1968).
- 9 Sarton, G.: The discovery of the mammalian egg and the foundation of modern embryology. Isis 16 (1931), 315–330.
- 10 Seidel, F.: Carl Ernst von Baer. In Gerlach, W. (Hrsg.): Der Natur die Zunge lösen – Leben und Leistung großer Forscher (Ehrenwirth: München 1967), 197–207.
- 11 Stieda, L.: Karl Ernst von Baer, eine biographische Skizze, 2. Aufl. (Friedrich Vieweg: Braunschweig 1886).
- 12 Stubbe, H.: Kurze Geschichte der Genetik bis zur Wiederentdeckung der Vererbungsregeln Gregor Mendels (G.Fischer: Jena 1963).

Dr. F. Kohl
Vorarlberger Weg 20
W-7800 Freiburg

Themen früherer Beiträge zur Medizingeschichte

Der »Tuberkulinrausch« von 1890.

Elkeles, B.: Heft 45 (1990), 1729–1732.

Serumtherapie: Die Entdeckung eines bahnbrechenden Therapieprinzips im Jahr 1880.

Winau, R.: Heft 49 (1990), 1883–1886.

Potential und Perspektiven der Immunologie im Jahr 1990.

Melchers, F.: Heft 49 (1990), 1887–1893.

Ambroise Paré zum 400. Todestag.

Ulrich, U.: Heft 1 (1991), 35–36.

Krankheit und Tod Mozarts.

Franken, F. H.: Heft 22 (1991), 870–873.

Friedrich Daniel von Recklinghausen.

Delling, G., K. Kummerfeldt: Heft 51/52 (1991), 1976–1979.

Geschichte der Massage.

Westhof, S., E. Ernst: Heft 4 (1992), 150–153.

Chirurgie im Alten Reich Ägyptens.

Nunn, J. F.: Heft 26 (1992), 1035–1041.

Johann Friedrich Dieffenbach: 1792–1847.

Ulrich, U., C. Lauritzen: Heft 30 (1992), 1165–1167.

Von Blütenpflanzen und Gartenerbsen. Die Erstbeschreibung der Vererbungsgesetze durch Johann Gregor Mendel.

Kohl, F.: Heft 31/32 (1992), 1212–1216.