

Zur Visualisierung menschlicher Embryonen: Das Modell des menschlichen Embryos (Embryo His Br₃) der Firma Paul Osterloh (Leipzig)

UWE HOßFELD*, LENNART OLSSON** & MICHAEL MARKERT***

Mit 4 Abbildungen

Zusammenfassung

Humanbiologische Modelle gehören wie verschiedene Arten von Rollbildern (botanische, zoologische etc. Motive) oder wie das Mikroskop seit jeher als Unterrichtsmittel zum Biologieunterricht sowie zur Mediziner- und Biologie(Lehrer)ausbildung an Hochschulen. Ein besonders wertvolles wissenschaftliches Modell ist das Modell eines menschlichen Embryos am Ende der 4. Woche (Embryo His Br₃, natürliche Größe 9,6 mm) in 100facher Vergrößerung der Firma Osterloh (Leipzig), das heute noch innerhalb der entwicklungsbiologischen Ausbildung eingesetzt werden kann.

Summary

On the visualisation of human embryos: The human embryo model (Embryo His Br₃) made by Firma Osterloh in Leipzig, Germany

Traditionally, higher education in medical schools and in zoology and botany departments at universities have depended on models, wall charts and other pedagogical tools (including microscopes) to convey the complex information about internal and three-dimensional structure that students of medicine and biology need to integrate in their minds in order to achieve mastery of their disciplines. In particular, the embryonic development of humans and other animals poses severe challenges to student's abilities of spatial representation, and therefore embryo models have been, and partly still are, important teaching tools to help students imagine e.g. the complex turns and twists involved in the development of inner organs such as the heart or the alimentary tract and its associated glands. Here we first give a summary of the science of embryology in Germany around 1900, especially the new revolutionary science of causal explanation of embryonic development – »Entwicklungsmechanik« – that was about to establish itself in the laboratories of WILHELM HIS, WILHELM ROUX and other German researchers. We then describe a remarkable model of a human embryo at the end of the fourth week of development (Embryo His/Br₃). The embryo has been magnified 100 times from its real size (9,6 mm) and can be taken apart to reveal inner organs and the inside of e.g. the liver and the heart. The model was produced by Firma Osterloh in Leipzig, Germany, and only very few copies were ever made. It shows the extraordinary craftsmanship of the makers, and serves as a kind of summary in three dimensions of the recently gained detail knowledge of human embryonic anatomy.

Keywords: B. DÜRKEN, W. ROUX, H. SPEMANN, H. DRIESCH, W. HIS, embryo model, Firma Osterloh, EvoDevo, embryonic development, developmental physiology.

* Prof. Dr. U. Hoßfeld, Arbeitsgruppe Biologiedidaktik, Biologisch-Pharmazeutische Fakultät, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Am Steiger 3, Bienenhaus, D-07743 Jena; E-Mail: uwe.hossfeld@uni-jena.de;

Web: http://www.uni-jena.de/Uwe_Hossfeld.html

** Prof. Dr. L. Olsson, Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie mit Phyletischem Museum, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Erbertstraße 1, D-07743 Jena

*** Dr. M. Markert, Arbeitsgruppe Biologiedidaktik, Biologisch-Pharmazeutische Fakultät, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Am Steiger 3, Bienenhaus, D - 07743 Jena



Abb. 1. Modell (66 x 65 x 27 cm) eines menschlichen Embryos (9,6 mm) am Ende der vierten Woche von PAUL OSTERLOH, 1916. Seitenansicht (sinister, links). – Fotos: M. MARKERT.

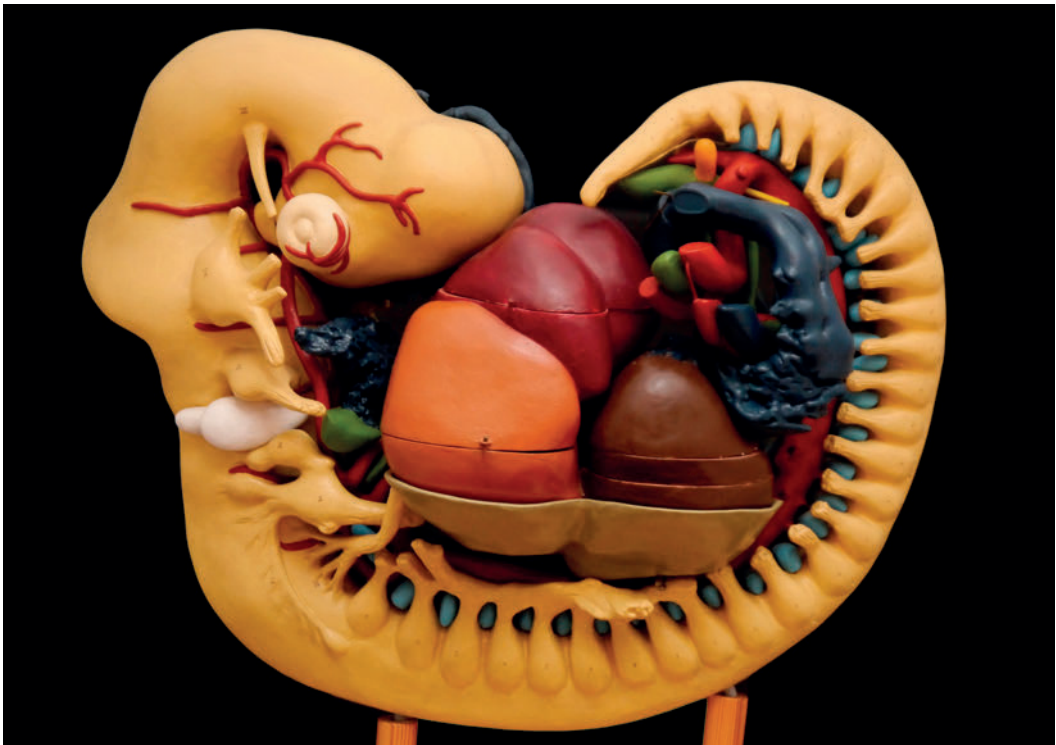


Abb. 2. Embryomodelle von P. OSTERLOH, Seitenansicht (dexter, rechts).



Abb. 3. Embryomodelle von P. OSTERLOH, Perspektive von ventral nach dorsal.

Historischer Abriss zur Entwicklungsbiologie: von B. DÜRKEN bis W. HIS

»Biologie ohne Entwicklungsmechanik ist nicht mehr denkbar« – mit diesen Worten leitete im Jahre 1929 der ordentliche Professor und Direktor des Instituts für Entwicklungsmechanik und Vererbung der Universität Breslau BERNHARD DÜRKEN (1881–1944) seinen *Grundriß der Entwicklungsmechanik* ein (DÜRKEN 1929: III). DÜRKEN fokussierte in seinem Buch neben der Embryonalentwicklung besonders auf die Vorentwicklung und nachembryonale Entwicklung der verschiedenen Tiergruppen, unterschied ferner progressive und regressive Entwicklungsvorgänge, maß dem Experiment in der Entwicklungsforschung einen bedeutenden Stellenwert bei, sah im Prinzip der Analyse die zentrale Methode der experimentellen Entwicklungsforschung (KORSCHOLT 1927, SCHLEIP 1929) und ging noch auf »die allge-



Abb. 4. Embryomodelle von P. OSTERLOH. Detailaufnahme der Organanlage (sinister, links).

meine Grundlage einiger Versuchsverfahren ein, die auf Erscheinungen fußen, welche in der normalen Entwicklungsgeschichte keine Rolle spielen, nämlich Regeneration, Transplantation, Ex- und Interplantation.« So sei eben nicht mehr nur nach dem »Wie und Was der Entwicklungsvorgänge« zu fragen, »sondern nunmehr auch nach dem Warum und Wodurch; d. h. zu der deskriptiven Untersuchung der Entwicklung tritt die kausal-analytische hinzu. Sie ist die eigentliche Aufgabe der Entwicklungsmechanik« (DÜRKEN 1929: 4, 12). Mit B. DÜRKEN und seiner Argumentation haben wir aber nun im deutschen Sprachraum nur einen der vielen Fachvertreter, der sich seit etwa der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit der sich langsam etablierenden Entwicklungsmechanik/Entwicklungsphysiologie beschäftigte: »[...] so paradox es zunächst klingen mag, die Entwicklungsmechanik führt von der mechanistischen Auffassung fort zu einer wirklich organismischen Bewertung des Lebewesens und damit des Lebens« (DÜRKEN 1929: 204).

Neben DÜRKEN sollten besonders der Anatom und Haeckel-Schüler WILHELM ROUX (1850–1924), der Zoologe und Philosoph HANS DRIESCH (1867–1941) sowie der Entwicklungsbiologe HANS SPEMANN (1869–1941) mit ihren zentralen Beiträgen für die Etablierung des Faches Bedeutung erlangen (HÖXTERMANN et al. 2004). ROUX stellte sich das Ziel, die Frage nach den Ursachen der Formbildung in der Keimentwicklung (Ontogenese) mit experimentellen

Mitteln aufzuklären. Der dafür zu etablierenden wissenschaftlichen Fachrichtung gab er zunächst den Namen »kausale Morphologie«, später nannte er sie »Entwicklungsmechanik« (ROUX 1895).

Der Leipziger Anatom WILHELM HIS (1863–1934) entwickelte schon in den 1870er Jahren eine reduktionistisch ausgerichtete Embryologie, mit großen Ähnlichkeiten zur ROUX'schen Entwicklungsmechanik. Er wandte seine Aufmerksamkeit von der phylogenetischen Begründung der organischen Formen ab und interessierte sich für direkte, zunächst vor allem mechanische Einflüsse auf die organische Entwicklung. HIS (1874) führte die Gestaltung des Embryos letztlich auf Formveränderungen einer sich ungleich dehnenen, elastischen Platte zurück.

Der menschliche Embryo von PAUL OSTERLOH

Anlässlich einer von März bis Juni 2012 veranstalteten Ausstellung »Tierische Bilder. Wandtafeln und Modelle mit Geschichte. Zeitgenössische Aquarelle« in der Galerie Stadtspeicher in Jena konnte das »Modell eines menschlichen Embryos am Ende der 4. Woche (Embryo His Br₃, nat. Größe 9,6 mm)« in 100facher Vergrößerung in restauriertem Zustand und der ursprünglichen Farbgebung gezeigt werden. Das Modell befindet sich heute im Privatbesitz. Das Modell wurde in den 1910er Jahren auf Wunsch von W. HIS nach Schnittserien und Photogrammen seines Embryos Br₃ (HIS 1888, 1889; HOPWOOD 2012) in der Plattenmodellierungsmethode von PAUL OSTERLOH (1850–1929), Kunstanstalt für wissenschaftliche Plastik Leipzig, angefertigt (Abb. 1–4).

Dazu wurden Zeichnungen von den insgesamt 520 Schnitten des Embryos (Schnittstärke 0,01 mm) vergrößert auf Pappe übertragen und wieder zu einem dreidimensionalen Objekt zusammengesetzt. Dieses diente dann als Ausgangsbasis für die Fertigung der Gussformen. Das Embryomodell ist ca. 65 cm breit, 27 cm tief und 66 cm hoch. Unter anderem sind das Herz und die Leber zerlegbar, um auch innere Struk-

turen sichtbar zu machen. Die Farbgebung orientiert sich an Funktionszusammenhängen, so dass »die arteriellen Gefäße rot, die venösen dunkelblau, alles, was zum Darmsystem gehört in verschiedener grüner Farbe, der Wolffsche Gang gelb, die Nierenbläschen orange, die Urnieren hellbraun und endlich die Ohrenblasen weiß gemalt sind« – wie es im umfangreichen Begleitheft zum Modell heißt (OSTERLOH 1916). Der komplexe und auch in der Serienproduktion ausgesprochen aufwändige Embryo kostete laut Auskunft der Firma Osterloh Modelle mindestens 525 Reichsmark und wurde entsprechend nur in kleiner Stückzahl produziert. Die erste Auslieferung eines solchen Objektes erfolgte 1923. Heute sind noch zwei Exemplare nachweisbar: neben dem gezeigten Modell in Privatbesitz existiert noch ein zweites Modell in der Anatomischen Sammlung der Universität Heidelberg.

Ausblick

Der ideelle, wissenschaftliche und ebenso materielle Wert dieser Art von originellen Unterrichtsmitteln – stellvertretenden Repräsentationsformen außerhalb des Wirklichkeitszusammenhanges – ist auch im 21. Jahrhundert nicht zu unterschätzen (HOßFELD 2010, HOßFELD & MARKERT 2011). Aufgrund ihrer besonderen ästhetischen wie wissenschaftlichen Qualität sollte diese Art von Unterrichtsmitteln im Zeitalter von iPhone, iPad u. a. wieder öfters zum Einsatz gelangen. Sie dienen in einzigartiger Weise der Veranschaulichung biologischer Phänomene, Strukturen und Prozesse. Ferner sind diese historischen Unterrichtsmittel auch Belege/Zeugnisse des jeweiligen Kenntnisstandes, des handwerklichen Könnens sowie der technischen Möglichkeiten zur Zeit ihrer Anfertigung. An ihrer Entstehung waren gleichermaßen Wissenschaftler wie Handwerker, Modellbauer und Künstler beteiligt. Die Präzision der Ausführung, die Detailtreue und Formvollendung offenbaren die Wertschätzung wissenschaftlicher Arbeit und Lehrtätigkeit und machen diese Modelle heute zu einem wertvollen Kulturgut außerhalb der Museen.

Literatur

- DÜRKEN, B. (1929): Grundriß der Entwicklungsmechanik. – Berlin.
- HIS, W. (1874): Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. – Leipzig.
- (1888): Zur Geschichte des Gehirns sowie der centralen und peripherischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. – Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königlichen Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften **14**, 341–392
- (1889): Die Formentwicklung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des ersten bis zum Beginn des dritten Monats. – Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königlichen Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften **1**, 673–736.
- HOPWOOD, N. (2012): A marble embryo: meanings of portrait from 1900. – History workshop journal, February, p. 1–32.
- HOßFELD, U. (2010): Ernst HAECKEL. Biographienreihe absolute. – Freiburg i. Br.
- & M. MARKERT (2011): Zufallsfund an der Universität Jena. Historische Rollbilder: Biologie im Blick. – Biologie in unserer Zeit **41** (3), 190–197.
- HÖXTERMANN, E., J. KAASCH & M. KAASCH (Hrsg., 2004): Von der »Entwicklungsmechanik« zur Entwicklungsbiologie. – Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie (Berlin) **10**; pp. 350
- KORSCHULT, E. (1927): Regeneration und Transplantation. 2 Bände. – Berlin.
- OSTERLOH, P. (1916): Begleitheft. »Modell eines menschlichen Embryos am Ende der vierten Woche (Embryo His Br₃, nat. Größe 9, 6 mm)« Vergrößerung 100fach. No. 392. – Leipzig.
- ROUX, W. (1895): Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen. 2 Bände. – Leipzig.
- SCHLEIP, W. (1929): Die Determination der Primitiventwicklung. – Leipzig.

Schriftenschau

SVENSSON, LARS, KILLIAN MULLARNEY & DAN ZETTERSTRÖM (2012): Der Kosmos Vogelführer Grosse Ausgabe Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Aus dem Schwedischen übersetzt von PETER H. BARTHEL. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart. 444 Seiten mit über 4000 Farbzeichnungen und 3 Schwarz-Weiß-Fotos. Hardcover. 31,6 x 22 cm. 79,99 €. ISBN 978-3-440-13461-0

Bezug: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfizerstr. 5–7, D - 70184 Stuttgart. E-Mail: info@kosmos.dev

Dieses Bestimmungsbuch ist die deutsche Übersetzung der zweiten Auflage von »FÅGLARNA. Alla Europas och Medelhavsområdets fåglar i fält«, die 2011 in Stockholm erschienen ist. Text und Karten stammen von LARS SVENSSON, die akkuraten wie lebendigen und stimmungsvollen Farbzeichnungen sowie Bildlegenden von KILLIAN MULLARNEY und DAN ZETTERSTRÖM. Die Übersetzung entspricht, nach dem Willen

des schwedischen Verlages und der Autoren, weitgehend der schwedischen Originalausgabe. Die Übersetzung ist inhaltlich nahezu identisch mit der im kleinformatischen »Kosmos-Vogelführer« (Stuttgart, 2011) erschienenen. Sie entstammt der Feder des in diesem Metier versierten und erfahrenen PETER H. BARTHEL. Die als Kürzel beigegebenen Statusangaben zu allen im Buch behandelten Spezies lassen fast

an eine aktualisierte Fortschreibung der »Liste der Vögel Deutschlands« (P. H. BARTHEL & A. J. HELBIG 2005, *Limicola* 19, 89–111) denken. Den Hauptteil des Buches nimmt die Beschreibung von 713 Vogelarten ein, die als Brutvögel oder regelmäßige Gäste in Europa (incl. Kanarische Inseln und Madeira), Nordafrika $\geq 30^\circ$ nördlicher Breite, in Israel, Palästina, Jordanien, Syrien, der Türkei, Armenien, Georgien und Aserbaidschan und Sinaihalbinsel vorkommen können. Es werden kurz und prägnant alle Merkmale behandelt, die ihre sichere oder wahrscheinliche Bestimmung im Freiland in fast allen möglichen Kleidern erlauben. Die Artkapitel-Texte (nebst Verbreitungskarten) mit den auf der gegenüberliegenden Seite kurz differentialdiagnostisch annotierten Zeichnungen bilden dazu eine sehr gelungene Einheit. Mit Ausnahme der Sylviidae, die ausführlicher kommentiert sind, erhalten Ordnungen und Familien eine kurze verbale Einführung. Vier diesen Rahmen erfreulich erweiternde Kapitel sind eingeschoben: Entenhybriden, Limikolenbestimmung, Bestimmung von Raubmöwen im Freiland und Bestimmung von [immaturen] Möwen sowie nordamerikanische Singvögel [Vireos, Waldsänger, Ammern und Stärlinge]. Zusammen mit letzteren werden 59 seltene Gastvögel kurz vorgestellt. Hinzu kommen 32 Arten (eingeführte Brutvögel und Gefangenschaftsflüchtlinge [von diesen, wie betont, nur ein Bruchteil berücksichtigt]), die meistens auch illustriert sind. Zuzüglich der 118 nur tabellarisch verzeichneten Arten, von denen jeweils 1–3 (selten mehr) Nachweise vorliegen (angegeben mit Land und Jahr), beläuft sich das im Buch berücksichtigte Spektrum auf insgesamt 922 Spezies.

Der *Motacilla flava*-Komplex »kann [...] nicht erschöpfend diskutiert werden«; darum schließt das Artkapitel über die Schafstelze (nicht Wiesenschafstelze) noch weitere Schafstelzen-For-

men (abweichend von BARTHEL & HELBIG 2005) ein. Auch die »Trauerbachstelze« wird als eine Unterart der Bachstelze angesehen. Die auffallend im männlichen Geschlecht von der Nominatform des Trauerschnäppers farblich abweichende *muscipeta* wird nicht ausdrücklich erwähnt (ist vielleicht mit dem »matt gefärbt[en]« Exemplar gemeint). Hierin äußern sich Auffassungsunterschiede bzw. offene Fragen in der Alpha-Taxonomie. Von anderer Relevanz ist eine kleine zutage tretende Instabilität in der deutschen Vogelnamen-Gebung. Warum anstelle des alten Namens »Naumanndrossel« (für *Turdus naumanni* TEMMINCK, 1820) offiziell »Rostschwanzdrossel« (seit 2005) treten soll, ist m. W. nirgends einleuchtend begründet. Auf »Naumanndrossel« (eine JOHANN ANDREAS NAUMANN, 1744–1826, geltende Dedikation) kann man doch nicht und ausgerechnet im Deutschen verzichten! Die Empfehlung zu dieser Namensänderung erscheint unglücklich. Schon seit langem heißt diese Drossel englisch »Naumann's Thrush«, französisch »Grive de Naumann« und spanisch »Zorzal de Naumann«.

Ein Verzeichnis ausgewählter Literatur und ein Register deutscher und lateinischer Vogelart-Namen beschließen dieses Bestimmungsbuch. Mit einer Masse von 2,235 kg wird es wohl den meisten fürs Feld zu schwer und vielleicht auch fast zu schade sein. Sich in dieses ausgesprochen informative und schöne großformatige Werk zu vertiefen, stellt dem an exakter Vogelbestimmung interessierten Ornithologen oder Naturfreund nicht nur einen auf hohem Niveau stehenden fachlichen Gewinn in Aussicht, sondern zudem auch ästhetischen Genuss. Die kleinen Mängel im Farbdruck übersieht man. Dem Bann des Buches, unter seinesgleichen herausragend, wird man sich deshalb nicht entziehen können.

EBERHARD MEY