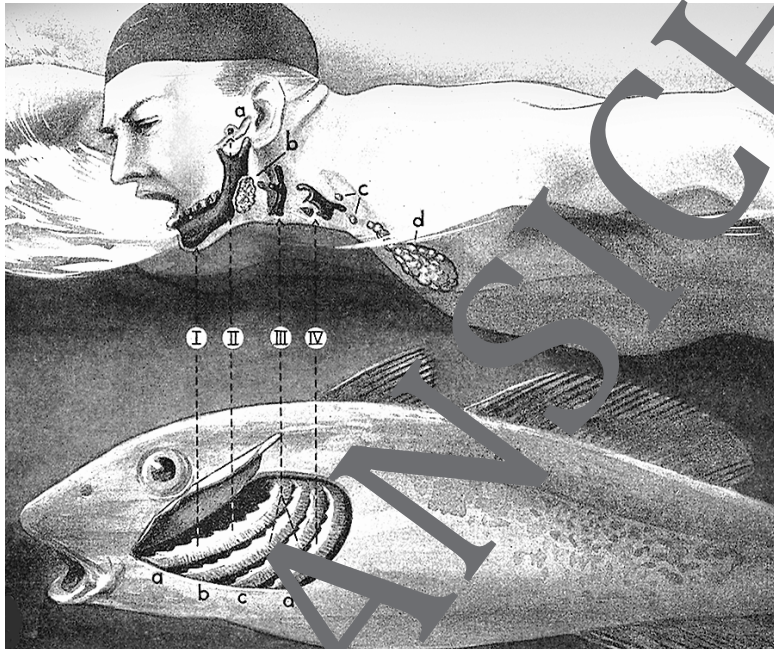


Homologie und Analogie – historische Perspektiven im Biologieunterricht

von Marcel Humar, Dr. Ruggero Noto La Diega



© Fritz Kahn

Unter dem Begriffspaar Homologie und Analogie versteht man in der vergleichenden Anatomie die Übereinstimmung von Organen, Organsystemen und anderen Körperstrukturen, z. B. Knochen, die auf einer gemeinsamen Abstammung beruht (Homologie) bzw. die sich in der Phylogenese parallel und unabhängig voneinander entwickelt hat (Analogie). Die erste klare Abgrenzung des Begriffspaares für die Biologie wurde von dem britischen Zoologen RICHARD OWEN (1804–1892), einem Gegner der DARWIN'Schen Evolutionstheorie, formuliert. Neben dessen Definition werden in diesem Beitrag wichtige Etappen der Entwicklung und Klärung des Homologie- bzw. Analogiebegriffes u. a. bei PIERRE BELON (1517–1564) und CARL GEGENBAUR (1826–1903) behandelt. Indem die Schülerinnen und Schüler die historischen Abbildungen und Textauszüge einordnen und nach heutigem Kenntnisstand bewerten, setzen sie sich aktiv mit den angesprochenen Konzepten auseinander.

Homologie und Analogie – historische Perspektiven im Biologieunterricht

Methodisch-didaktische Hinweise 1

Material 3

M 1: Ähnlich ist nicht gleich ähnlich – homolog oder analog? 3

M 2: Seehunde und Fledermäuse – Tiere zwischen zwei „Reichen“ 7

M 3: Embryonale Entwicklung: Evolution im Schneidurchlauf? 10

Lösungsvorschläge 13

M 1: Ähnlich ist nicht gleich ähnlich – homolog oder analog? 13

M 2: Seehunde und Fledermäuse – Tiere zwischen zwei „Reichen“ 15

M 3: Embryonale Entwicklung: Evolution im Schneidurchlauf? 16

Kompetenzprofil

- Niveau: grundlegend, weiterführende
- Fachlicher Bezug: Evolution, Morphologie, Wissenschaftsgeschichte
- Methode: Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit
- Basiskonzepte: Struktur und Funktion, Entwicklung, Geschichte und Verwandtschaft
- Erkenntnismoden: Konzepte übertragen und anwenden
- Kommunikation: erklären, beschreiben, Fachsprache anwenden
- Reflexion: kritisch bewerten
- Inhaltliche Schwerpunkte: Homologie(kriterien), Analogie, Klassifikation, Morphologie, Wirbeltierskelett, Säugetiermerkmale, Kiemenbogen, Entwicklungsbiologie, biogenetische Grundregel

Autoren: Marcel Hummer, Dr. Ruggero Noto La Diega

Homologie und Analogie – historische Perspektiven im Biologieunterricht

Methodisch-didaktische Hinweise

Unter dem Begriffspaar Homologie und Analogie versteht man in der vergleichenden Anatomie die Übereinstimmung von Organen, Organsystemen und anderen Körperstrukturen, z. B. Knochen, die auf einer gemeinsamen Abstammung beruht (Homologie) bzw. die sich in der Phylogenese parallel und unabhängig voneinander entwickelt hat (Analogie). Die erste klare Abgrenzung des Begriffspaares für die Biologie wurde von dem britischen Zoologen RICHARD OWEN (1804–1892), einem Gegner der DARWIN'schen Evolutionstheorie, formuliert. Neben dessen Definition werden im M1 dieses Beitrags wichtige Etappen der Entwicklung und Klärung des Homologie- bzw. Analogiebegriffes u. a. bei PIERRE BELON (1517–1564) und CARL GEGENBAUR (1826–1903) behandelt. Indem die Schüler/innen die historischen Abbildungen und Textauszüge einordnen und nach heutigem Kenntnisstand bewerten, setzen sie sich aktiv mit den angesprochenen Konzepten auseinander.

Darauf aufbauend vermitteln wir die Bedeutung der Kenntnis der Konzepte von Homologie und Analogie für die Klassifikation der Lebewesen. In früheren Epochen, als noch keine Differenzierung in Homologie und Analogie erfolgte, bereitete die Klassifikation von Lebewesen mitunter Schwierigkeiten. ARISTOTELES stellte als Begründer der Tiersystematik Großgruppen hauptsächlich anhand anatomischer Merkmale auf. Bei einigen Tieren sei, so bemerkt er an verschiedenen Stellen, eine Zuordnung zu einer Gruppe aufgrund der Tatsache, dass sie die Merkmale verschiedener Gruppen teilen (gr. *epamphoteleia*; im Deutschen nur schwer wiederzugeben, engl. *to dualise*, also etwa mit „zweiteilen“ zu übersetzen), nicht möglich. Die Fledermaus und der Seehund sind die zwei prominentesten „Dualiser“ bei ARISTOTELES in seinen Werken „*Historia animalium*“ und „*De partibus animalium*“ (Lloyd, 1983). Seine Beobachtungen wirkten bis in die Überlegungen und die Werke von BELON und JEAN BAPTISTE DE LAMARCK (1744–1829) nach, die sich ebenfalls mit dieser Problematik auseinandersetzten.

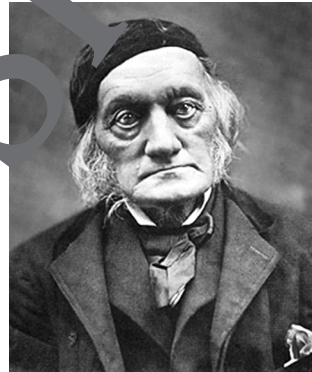
M 1 Ähnlich ist nicht gleich ähnlich – homolog oder analog?

Ähnlichkeiten zwischen Organen und Strukturen von Lebewesen können auf ihre gemeinsame Abstammung (Homologie, gr. *homologeîn*, übereinstimmen) oder auf ähnliche Anforderungen der Lebensbedingungen und konvergente Anpassung (Analogie, gr. *analogia*, Entsprechung) zurückzuführen sein. Nur Homologien eignen sich für die Rekonstruktion evolutionärer Verwandtschaftsbeziehungen, da sie auf einer gemeinsamen Abstammung beruhen und diese damit belegen. Mit Homologie wird die Übereinstimmung von strukturellen, funktionellen oder auch ethologischen Merkmalen aufgrund eines gemeinsamen evolutionären Ursprungs bezeichnet.

Die erste klare Definition und Abgrenzung dieser Begriffe formulierte 1843 der britische Zoologe und Anatom RICHARD OWEN (1804–1892):

“Analogon: A part or organ in one animal which has the same function as another part or organ in a different animal.”

Homologon: The same organ in different animals under every variety of form and function.”



Owen (1848), S. 7

Abb. 1: RICHARD OWEN

Der Wirbeltiermorphologe CARL GEGENBAUR (1826–1903) fasste zwischen den Jahren 1865 und 1872 die Erkenntnisse seiner umfassenden embryologischen und vergleichend-anatomischen Untersuchungen zum Kopfskelett der Wirbeltiere folgendermaßen zusammen:

„... nämlich, dass im Kopfskelett der Wirbeltiere keine absolut neue, dem übrigen Organismus fremde Bildung vorliege, sondern dass dasselbe durch Umformung derselben Theile entstanden sei.“

Gegenbaur (1872), S. 304/305

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de