

Zeitschrift: Berner Zeitschrift für Geschichte
Herausgeber: Historischer Verein des Kantons Bern
Band: 84 (2022)
Heft: 3

Artikel: "Anstössige Theorien" und "ewiger Fortschritt" : Evolutionskonzepte als Narrative in den Lehrmitteln der Berner und Luzerner Mittelschulen um 1900
Autor: Thomet, Philippe
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056255>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

«Anstössige Theorien» und «ewiger Fortschritt»

Evolutionskonzepte als Narrative in den Lehrmitteln der Berner und Luzerner Mittelschulen um 1900

Philippe Thomet

1. Evolutionstheorien als Konfliktpunkte

Nur wenige wissenschaftliche Theorien haben das vorherrschende Naturverständnis in solch radikaler Weise hinterfragt wie die von Charles Darwin in seinem Werk *Origin of Species* dargelegte. Es ist daher kaum verwunderlich, dass die Erstveröffentlichung des Buches im Jahr 1859 Anlass zu hitzigen Debatten bot. Bemerkenswert ist jedoch, dass die Frage nach der Artenkonstanz kein zentraler Gegenstand dieser Debatten war. Zweifelsohne war Darwins Feststellung, dass Arten grundsätzlich veränderlich sind, nicht unumstritten, doch die entscheidenden Streitpunkte seiner Theorie lagen anderswo: Nach Darwins Prinzip der natürlichen Selektion basiert die Veränderlichkeit der Arten auf zufälligen individuellen Variationen innerhalb einer Population, die, sofern sie sich vorteilhaft auf die Überlebenswahrscheinlichkeit des Individuums und damit indirekt auch auf dessen Fortpflanzungsrate auswirken, weitervererbt und im Lauf der Zeit kumuliert werden.¹ Darwins Theorie beruhte also auf der Vererbbarkeit individueller Variationen, woraus sich ableiten lässt, dass biologische Arten keine in sich geschlossenen Typen sind, sondern veränderte Abkömmlinge früherer Arten, die selbst wiederum auf noch frühere Arten zurückgeführt werden können. In letzter Konsequenz bedeutet dies, dass alle lebenden und ausgestorbenen Arten aus einer einzigen ursprünglichen Lebensform hervorgegangen sind.² Diese Annahme ist heute als Theorie der gemeinsamen Abstammung beziehungsweise Deszendenztheorie weitestgehend akzeptiert. Darwin selbst bezeichnete diesen Prozess als «Abstammung mit Modifikationen» (*descent with modification*) und implizierte damit, dass jede Art lediglich ein Zufallsprodukt natürlicher Variation ist.³ Obwohl sich Darwin im *Origin of Species* nur sehr zurückhaltend dazu äusserte, so war doch klar, dass seine Theorie den Menschen miteinschloss.⁴ Den Darwin'schen Prinzipien zufolge war also der Mensch nicht nach Gottes Ebenbild geschaffen worden, sondern als Ergebnis eines mechanistischen Prozesses aus tierischen Vorfahren hervorgegangen. Die Debatte, die auf die Publikation des *Origin of Species* folgte, widmete sich denn auch primär der Frage nach der Stellung des Menschen in der Natur.⁵

Das Grundproblem in der zeitgenössischen Rezeption des *Origin of Species* lag also weniger in der evolutionsbiologischen⁶ Annahme, dass Arten dynamische Konzepte und keine statischen Typen sind, sondern vielmehr in den

Erklärungsansätzen, mit denen Darwin die Veränderlichkeit der Arten begründete. Das zeigt sich auch daran, dass sich das Prinzip der Veränderlichkeit der Arten in den Dekaden nach 1859 allmählich durchzusetzen vermochte, womit die Grundlagen für die moderne Evolutionsbiologie geschaffen waren.

Peter Bowler hat in seinen Arbeiten gezeigt, dass zwar die Veränderlichkeit der Arten akzeptiert wurde, jedoch andere Erklärungsansätze als jene Darwins den Diskurs beherrschten. Bowler konstatiert, dass um 1900 ein breites Spektrum an verschiedenen Evolutionstheorien existierte, denen Darwin zwar als Referenzpunkt diente, die jedoch im Grunde alle «nicht darwinisch» (*non-Darwinian*) waren, weil sie den Selektionsmechanismus nicht oder nur teilweise akzeptierten. Obwohl sich also der dynamische Artbegriff durchzusetzen vermochte, blieb die Evolutionslehre auch Jahrzehnte nach der Publikation des *Origin of Species* ein umstrittenes Feld.⁷ Dies lag zu einem grossen Teil auch daran, dass die Darwin'schen Prinzipien den geläufigen gesellschaftlichen Wertvorstellungen in vielen Belangen widersprachen.⁸

Weil die Evolutionslehre sich trotz dieser Widerstände allmählich als wissenschaftliche Theorie etablierte, wuchs auch der Druck auf die Schulen, sie im Unterricht zu thematisieren. Besonders seitens der Wissenschaft wurde gefordert, dass sich die neuen Erkenntnisse im Lehrplan niederschlagen sollten. In der Schweiz setzte sich vor allem der in Zürich lehrende Botaniker Arnold Dodel (1843–1908) für eine Aufnahme der Evolutionslehre ins Curriculum ein.⁹ Diese Forderung stellte jedoch die Schulen vor ein Problem: Weil die Schule als staatliches Erziehungsorgan – damals wie heute – vorherrschende soziokulturelle Normen und Werte reproduzieren soll, gleichzeitig jedoch den Auftrag hat, neues Wissen zu vermitteln, führen neue wissenschaftliche Erkenntnisse, die den gängigen Normvorstellungen widersprechen, zu einem Konflikt zwischen Bildungsauftrag und Erziehungsfunktion.¹⁰ Dass die Einführung neuer Lehrinhalte gerade im 19. Jahrhundert oft konfliktreich verlief, zeigt beispielsweise der Stadlerhandel von 1833/34. Damals kam es auf der Zürcher Landschaft, insbesondere in der Gemeinde Stadel, zu bildersturmähnlichen Angriffen auf neue Unterrichtsmaterialien. Die gewaltsamen Aufstände waren eine reaktionäre Antwort der Zürcher Landbevölkerung auf die liberale Zürcher Schulreform, die vorsah, die Volksschule zu verstaatlichen und den bis anhin kirchlich geprägten Unterricht durch neue, säkulare Lehrmittel zu erweitern.¹¹ Die Aufnahme der Evolutionslehre ins Curriculum führte vielerorts zu ähnlichen Auseinandersetzungen. So etwa im westfälischen Lippstadt, wo der Naturkundelehrer Hermann Müller (1829–1883) an der Realschule 1879 die Darwin's-

schen Theorien im Unterricht behandelte, was eine dreitägige Debatte im preussischen Abgeordnetenhaus auslöste und letztlich zur Folge hatte, dass mit der Lehrplanrevision von 1882 der Biologieunterricht an sämtlichen höheren preussischen Lehranstalten ersatzlos gestrichen wurde.¹² Das Beispiel Lippstadt zeigt auch, dass die Einführung der Evolutionslehre vor allem an höheren Lehranstalten wie Gymnasien auf Widerstand stiess, weil der Stoff in den Volksschulen meistens gar nicht behandelt wurde.¹³

Die Evolutionslehre als Unterrichtsgegenstand ist auch heute noch ein Thema, das immer wieder Anlass zu heftigen Diskussionen gibt. Umso erstaunlicher ist es, dass die frühe Rezeption der Evolutionslehre im Schulunterricht in der Schweiz bisher kaum erforscht wurde.

Ziel dieses Aufsatzes ist es, die kontroverse Rezeption der Evolutionslehre um 1900 anhand von Schulbüchern aus den exemplarisch gewählten Kantonen Bern und Luzern aufzuzeigen. Untersucht wird, inwiefern die Evolutionslehre nach Erscheinen der deutschsprachigen Erstausgabe des *Origin of Species* Eingang in Schweizer Schulbücher gefunden hat und wie sich die in den Schulbüchern vermittelten Evolutionskonzepte in dem breiten evolutionsbiologischen Diskurs um 1900 verorten lassen. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Differenzen in der schulischen Rezeption der Evolutionslehre zwischen den beiden Kantonen gelegt, um herauszufinden, wie stark diese auch vom jeweiligen konfessionell geprägten Rezeptionskontext abhing.

Es werden diejenigen Schulbücher untersucht, die gemäss den überlieferten Lehrmittelverzeichnissen um 1900 an den Gymnasien der Kantone Bern und Luzern im Naturkundeunterricht verwendet wurden, wobei aus dem Untersuchungszeitraum für den Kanton Bern fünf und für den Kanton Luzern zwei Lehrmittelverzeichnisse erhalten sind.¹⁴ Die beiden Kantone bieten sich für diese Untersuchung besonders an, da es sich bei Bern um einen protestantischen und bei Luzern um einen katholischen Kanton handelt und damit bei der Auswertung der Quellen auch konfessionell bedingte Unterschiede in der Rezeption der Evolutionslehre berücksichtigt werden können. Insgesamt fanden sich in den untersuchten Verzeichnissen 17 Einträge naturkundlicher Schulbücher, wobei zu einem Eintrag kein Buch ausfindig gemacht werden konnte. Es wurden also 16 Schulbücher teils in verschiedenen Auflagen durchgesehen.

Schulbuch	1881, Progymnasium	1881, Mittelschule	1899	1906	1912
Niclaus Jacob: Leitfaden zum Unterricht in der Mineralogie und Geologie	×	×			
Benjamin Plüss: Leitfaden der Naturgeschichte	×	×			
Carl Rothe: Grundriss der Naturgeschichte	×	×			
Carl Rothe: Naturgeschichte für die oberen Klassen der Volksschule	×	×			
Otto Schmeil: Grundriss der Naturgeschichte				×	×
Jakob Wartmann: Leitfaden zum Unterrichte in der Naturgeschichte	×				
Heinrich Wettstein: Leitfaden für den Unterricht der Naturkunde an Sekundar- schulen	[x]	[x]	×	×	×
Friedrich Wyss: Naturgeschichte für Volks- schulen	×				

Tab. 1: Die Tabelle zeigt die in den Lehrmittelverzeichnissen des Kantons Bern zwischen 1881 und 1912 aufgeführten naturkundlichen Schulbücher. Rothes *Grundriss der Naturgeschichte* konnte nicht ausfindig gemacht werden. Zudem war Wettsteins *Leitfaden für den Unterricht der Naturkunde an Sekundarschulen* 1881 nur für den Unterricht in Physik und Chemie, nicht aber in Naturgeschichte zugelassen. – StABE, BBIIIb1423, *Lehrmittelverzeichnisse der Berner Mittelschulen*.

Schulbuch	1893, Realschule	Lehrmittel- verzeichnis 1893, Gymnasium	Lehrmittel- verzeichnis 1895, Realschule	Lehrmittel- verzeichnis 1895, Gymnasium
Carl Baenitz: Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie	×			
Reinhard Braun: Mineralogie			×	×
Eberhard Fraas: Geologie in kurzem Auszug				×
August Gremli: Excursionsflora für die Schweiz	×	×		
Adolf Kenngott: Lehrbuch der Mineralogie			×	
Martin Krass/Hermann Landois: Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie	×	×		
Otto Wilhelm Thomé: Lehrbuch der Zoologie	×	×		
Otto Wilhelm Thomé: Lehrbuch der Botanik	×	×		
Johann Woldrich: Leitfaden der Zoologie			[x]	×

Tab. 2: Die Tabelle zeigt die in den Lehrmittelverzeichnissen des Kantons Luzern von 1893 und 1895 aufgeführten naturkundlichen Schulbücher. An der Realschule war von Woldrichs *Leitfaden der Zoologie* nur der Abschnitt zur Somatologie zugelassen. – StALU, Akt34/226C, *Lehrmittelverzeichnisse*.

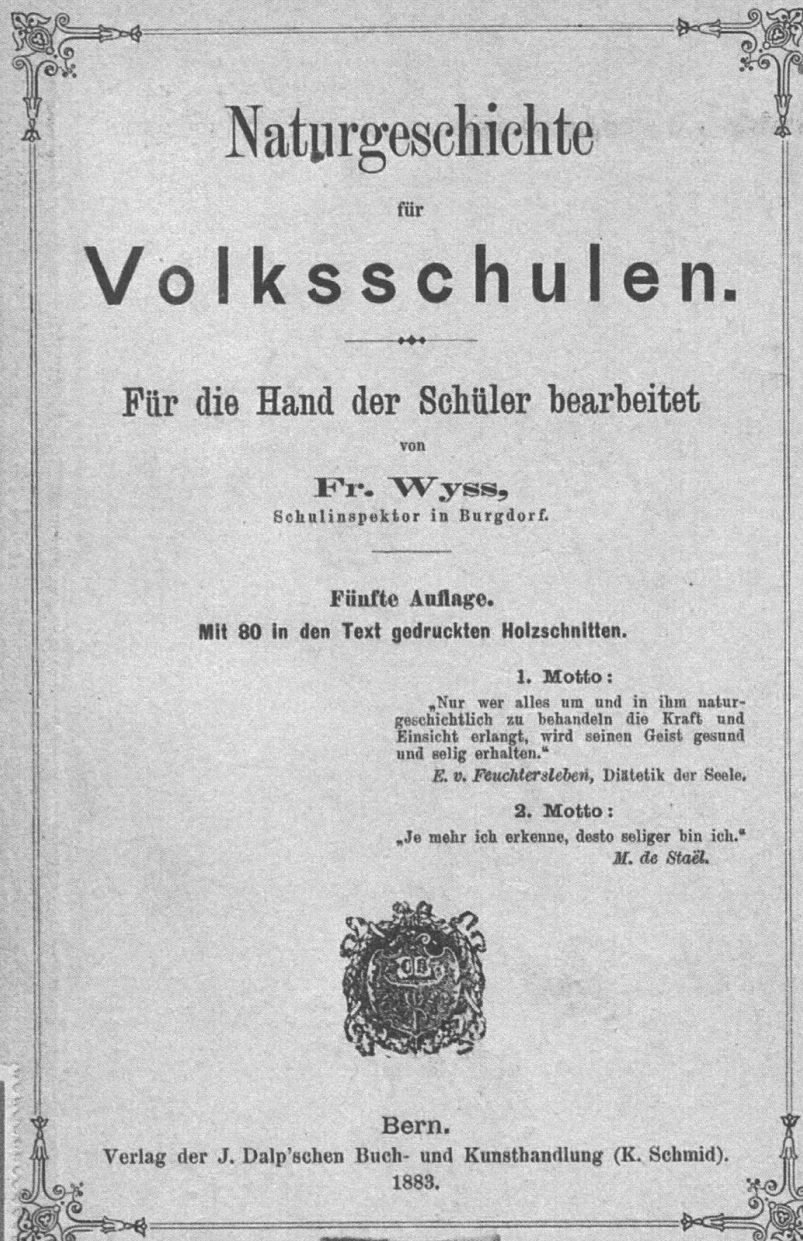
Bei einem ersten Blick in die Quellen fällt auf, wie schnell der Grundsatz der Artenveränderlichkeit in den Schulbüchern zu finden ist: Die beiden ältesten erhaltenen Lehrmittelverzeichnisse aus dem Kanton Bern von 1881 führten Friedrich Wyss' (1832–1918) *Naturgeschichte für Volksschulen* als ein zulässiges Lehrmittel für den Naturkundeunterricht an Progymnasien auf.¹⁵ Dieses Schulbuch vertrat einen klar evolutionistischen Standpunkt. So konstatierte Wyss bei der Behandlung der Fossilien unmissverständlich, dass Arten sich im Lauf der Zeit verändern: «Aus niederen Thieren haben sich bei günstigeren Lebensbedingungen immer höhere entwickelt.»¹⁶

Von einer Verschleierung der Evolutionslehre in den Schulbüchern, wie sie Sabine Andresen konstatiert, kann also nicht die Rede sein, zumal das Buch gemäss Lehrmittelverzeichnis bereits auf der elementaren Stufe des Progymnasiums zum Einsatz kam.¹⁷ Die Tatsachen, dass der Autor selbst Naturkundelehrer am Gymnasium Burgdorf war und dass seine *Naturgeschichte für Volksschulen* bereits 1870 – also lediglich zehn Jahre nach Erscheinen der deutschen Erstübersetzung des *Origin of Species* – beim kantonseigenen Lehrmittelverlag herausgegeben wurde, lassen vielmehr darauf schliessen, dass in pädagogischen Kreisen im Kanton Bern eine gewisse Aufgeschlossenheit gegenüber der Evolutionslehre herrschte.¹⁸ Auch für den Kanton Luzern lässt sich keine Verschleierung der Evolutionslehre feststellen. So hielt der deutsche Botaniker Otto Wilhelm Thomé (1840–1925) in seinem *Lehrbuch der Botanik*, das an der Luzerner Kantonsschule bis etwa 1895 für den Unterricht zugelassen war, ebenfalls fest, dass Arten «nur Vereinigungen gleicher, augenblicklich existirender [sic!] Formen, und keine von der Natur gegebene[n] starre[n] Typen» sind.¹⁹

2. Hierarchisches Naturverständnis versus Darwin'sche Selektionslehre

Das hierarchische Naturverständnis und seine Bedeutung

Spätestens um 1900 lässt sich sowohl für den Kanton Bern als auch für den Kanton Luzern eine Rezeption der Evolutionslehre in den untersuchten Schulbüchern nachweisen, was die bisherige Forschungsmeinung untermauert, dass nicht die Evolutionslehre an sich das Hauptproblem darstellte, sondern deren verschiedenartige Herleitung und Auslegung. Lediglich festzustellen, dass sich der Wandel vom statischen hin zum dynamischen Artkonzept um 1900 auch in den naturkundlichen Lehrmitteln der Kantone Bern und Luzern vollzog, führt daher zu wenig neuen Erkenntnissen. Vielmehr muss gefragt werden, welche



Friedrich Wyss' *Naturgeschichte für Volksschulen* war von allen untersuchten Lehrmitteln das erste, das sich explizit auf die Evolutionslehre bezog.

Evolutionskonzepte in den Schulbüchern konkret vermittelt wurden, das heisst, wie erklärt wurde, unter welchen Umständen sich Arten verändern können und welche Auswirkungen sich daraus für das zeitgenössische Naturverständnis ergaben. Dieses war auch um 1900 noch stark von hierarchischen Vorstellungen geprägt. Die belebte Natur wurde noch immer als Rangordnung mit dem Menschen als Ebenbild Gottes an der Spitze der Schöpfung aufgefasst.²⁰

Die Vorstellung einer hierarchischen Einteilung der Natur hatte das Denken der Menschen über Jahrhunderte geprägt und fand ihren Ausdruck in der *Scala Naturae*. Dieses oft auch als «grosse Kette der Wesen» bezeichnete Konzept wies jedem Lebewesen denjenigen Platz auf einer Stufenleiter zu, der ihm bei der Schöpfung zugedacht worden war. Das Konzept der *Scala Naturae* stand demnach metaphorisch für den göttlichen Schöpfungsplan. Obwohl es seine Blütezeit im 18. Jahrhundert hatte, blieb es in der Biologie auch bis weit ins 19. Jahrhundert hinein paradigmatisch.²¹

Es ist daher kaum verwunderlich, dass sich die von der *Scala Naturae* vermittelte Vorstellung von «höheren» und «niederen» Organismen in sämtlichen untersuchten Schulbüchern wiederfindet.²² Selbst diejenigen Bücher, die das neue Paradigma der Artenveränderlichkeit vertraten, wichen nicht von der hierarchischen Naturbetrachtung ab. Im Gegenteil, sie interpretierten den Evolutionsprozess als die zugrunde liegende Ursache der hierarchischen Gliederung der Natur und zementierten damit vielmehr das wissenschaftliche Fundament der *Scala Naturae*, anstatt diese zu hinterfragen. Besonders eklatant ist dies im Schlusswort von Heinrich Wettsteins (1831–1895) Buch *Leitfaden für den Unterricht der Naturkunde an Sekundarschulen* der Fall, das an den bernischen Gymnasien spätestens seit 1899 als Standardlehrmittel für den Naturkundeunterricht genutzt wurde: «[A]us den rohen Grundstoffen und den wenig entwickelten Wesen gehen immer höhere, edlere Formen hervor.»²³ Gemäss dieser Interpretation ist die *Scala Naturae* das unmittelbare Produkt des Evolutionsprozesses: Durch die Veränderungen der Arten im Lauf der Zeit entstanden immer neuere, höhere Lebensformen, woraus sich die stufenartige Gliederung der *Scala Naturae* herleiten lässt. Die Rezeption der Evolutionslehre änderte also nichts am bisherigen hierarchischen Verständnis der Schöpfung.

Die *Scala Naturae* erfreute sich im 18. Jahrhundert auch bei Wissenschaftlern im Gebiet der heutigen Schweiz einer grossen Beliebtheit. Diese Darstellung der Stufenleiter mit dem Menschen an der Spitze stammt von Charles Bonnet. – Bonnet, Charles: *Œuvres d'histoire naturelle et de philosophie*. Neuchâtel 1779–1783. ETH-Bibliothek Zürich, <https://doi.org/10.3931/e-rara-8551>.

IDÉE D'UNE ÉCHELLE DES ETRES NATURELS.

L'HOMME.
Orang-Outang.
Singe.
QUADRUPÈDES.
Ecureuil volant.
Chauvesouris.
Antruche.
OISEAUX.
Oiseaux aquatiques.
Oiseaux amphibies.
Poissons volans.
POISSONS.
Poissons rampans.
Anguilles.
Serpens d'eau.
SERPENS.
Limaces.
Limaçons.
COQUILLAGES.
Vers à tuyau.
Teignes.
INSECTES.
Gallinfectes.
Tania, ou Solitaire.
Polypes.

Polypes.
Orties de Mer.
Sensitive.
PLANTES.
Lychens.
Mouffures.
Champignons, Agarics.
Truffes.
Coraux & Coralloïdes.
Lithophytes.
Amianthe.
Talcs, Gyps, Sélénites.
Ardoises.
PIERRES.
Pierres figurées.
CrySTALLIFICATIONS.
SELS.
Vitriols.
METALLS.
DEMI-METALLS.
SOUFRES.
Bitumes.
TERRES.
Terre pure.
E A U.
A I R.
F E U.
Matieres plus subtiles.

Die Problematisierung der Abstammungslehre

Damit ist auch klar, dass die in den Schulbüchern vertretenen evolutionsbiologischen Ansätze – im Sinn Peter Bowlers – «nicht darwinisch» geprägt waren.²⁴ Denn Darwin selbst lehnte eine hierarchische Einteilung der Natur in «höhere» und «niedere» Organismen entschieden ab.²⁵ Darwins Theorie diente nicht als zentraler Referenzpunkt für die in den Schulbüchern präsentierten Evolutionskonzepte. Dies zeigt sich auch daran, dass Darwins Name nur in einem einzigen der untersuchten Schulbücher erwähnt wird, und dies auch nur in einer Klammerbemerkung. In der vierten Auflage seines *Lehrbuchs der Zoologie* hielt Thomé fest, «dass zahlreiche Forscher das gesammte Thier- und Pflanzenreich als ein grosses organisches Ganzes auffassen, hervorgegangen aus einer oder doch aus verhältnissmässig wenigen Urformen (*Darwinismus, Transmutationslehre, Transformismus*)».²⁶ Diese Textstelle ist äusserst aufschlussreich. Sie zeigt, dass Thomé unter dem Begriff des «Darwinismus» nicht die Veränderlichkeit der Arten – also die eigentliche Evolutionstheorie – verstand, sondern nur die Theorie der gemeinsamen Abstammung (Deszendenztheorie).²⁷ Entscheidend ist dabei, dass die Deszendenztheorie, wie Darwin sie formuliert hatte, mit einer hierarchischen Betrachtungsweise der Natur unvereinbar ist. Sämtliche theoretischen Überlegungen des *Origin of Species* basierten, wie eingangs erwähnt, auf der empirisch beobachtbaren Vererbbarkeit individueller Variationen innerhalb einer Artenpopulation.²⁸ Gemäss der Deszendenztheorie Darwins verläuft die Evolution, schematisch gesprochen, also nicht in hierarchisch geordneten Bahnen, sondern strahlenförmig von einem zentralen Punkt aus, wobei sich die einzelnen Strahlen im Lauf der Zeit immer stärker verästeln und dadurch vermehren. In der modernen Evolutionsbiologie wird dieser Prozess als «adaptive Radiation» bezeichnet.²⁹

Dieser nicht lineare und daher nicht hierarchische Charakter der Darwin'schen Abstammungslehre gab den Ausschlag dafür, dass die Deszendenztheorie in den untersuchten Schulbüchern entweder gar nicht oder bloss in verzerrter Weise rezipiert wurde. Im Kanton Luzern gab es sogar aktive Bemühungen, die Deszendenztheorie aus dem gymnasialen Unterricht zu verbannen. Dies verdeutlicht ein Brief des Naturkundelehrers Hans Bachmann (1866–1940) an den kantonalen Erziehungsrat aus dem Jahr 1894, in dem Bachmann die Schwierigkeit bei der Lehrmittelsuche für den Naturkundeunterricht schilderte, da ein neues Lehrmittel frei von «[a]nstössigen Theorien» sein sollte. Dass mit diesen «anstössigen Theorien» explizit die Abstammungslehre gemeint war, geht aus dem weiteren Verlauf des Briefs hervor. So kritisierte Bachmann

nämlich an dem von ihm vorgeschlagenen Lehrmittel, dem *Leitfaden der Zoologie* von Johann Woldrich (1834–1906), explizit «de[n] hie und da gebrauchte[n] Ausdruck «Übergangsform»» und wies die Erziehungsräte an, ihm bitte zurückzumelden, «ob Sie die angeführten Stellen anstössig finden».³⁰ Der von Bachmann kritisierte Begriff der «Übergangsformen» entstammt der Deszendenztheorie und beschreibt Variationen am Übergang von einer Art zur anderen im Sinn der adaptiven Radiation. So beschrieb Woldrich beispielsweise explizit das Fossil des *Archaeopteryx* als «den Übergang von den Vögeln zu den Reptilien».³¹ Woldrichs *Zoologie* wurde jedoch ab 1895 trotz dieser Verweise auf die als «anstössig» empfundene Deszendenztheorie für den Unterricht zugelassen und ersetzte die davor gebräuchlichen Lehrbücher Thomés.³² Ausschlaggebend dürfte dabei gewesen sein, dass Woldrich nur stellenweise, bei der Diskussion einzelner systematischer Taxa, auf die Abstammungslehre verwies und nirgendwo explizit festhielt, dass sämtliche Arten von einer einzigen ursprünglichen Lebensform abstammen.³³ In den davor gebräuchlichen Lehrmitteln Thomés wurde die Deszendenztheorie gar offen kritisiert, was die Skepsis, die in pädagogischen Kreisen des Kantons Luzern gegenüber der Abstammungslehre vorherrschte, noch förderte. So zweifelte Thomé in seinem *Lehrbuch der Botanik* grundsätzlich die Vererbbarkeit individueller Variationen an, was einem Frontalangriff auf die Deszendenztheorie gleichkam: «So hat sich also die Pflanzenwelt aus wenig zahlreichen und unbestimmten Typen in den letzten Perioden zu der Mannigfaltigkeit des heutigen Systems gegliedert. Soll dabei wirklich ein genetischer Zusammenhang der Floren früherer und späterer Perioden bestanden haben, dann hatte damals die Natur ganz andere Kräfte zur Verfügung als sie heute in der Erzeugung von Variationen zeigt.»³⁴

Im Kanton Bern schien die Behandlung der Deszendenztheorie im Unterricht weniger problematisiert worden zu sein. So thematisierte Wyss in seiner *Naturgeschichte* offen die Theorie der gemeinsamen Abstammung der Arten: «Die jetzt vorhandenen Organismen stammen in direkter Linie durch allmälige Umbildung und Entwicklung von den ausgestorbenen Pflanzen und Tieren ab. Diese selbst sind wieder auf gemeinsame, längst vergangene Stammeltern zurückzuführen.»³⁵

Auch in Wettsteins *Leitfaden* lassen sich deszendenztheoretische Elemente identifizieren. So hielt dieser fest, dass «sich allmälige aus den unentwickelten, einfachen organischen Formen [...] immer höhere, zusammengesetztere Wesen herangebildet haben».³⁶ Die Deszendenztheorie wurde in den Berner Schulbüchern also ziemlich offen angesprochen, jedoch in inhaltlich verzerrter Form.

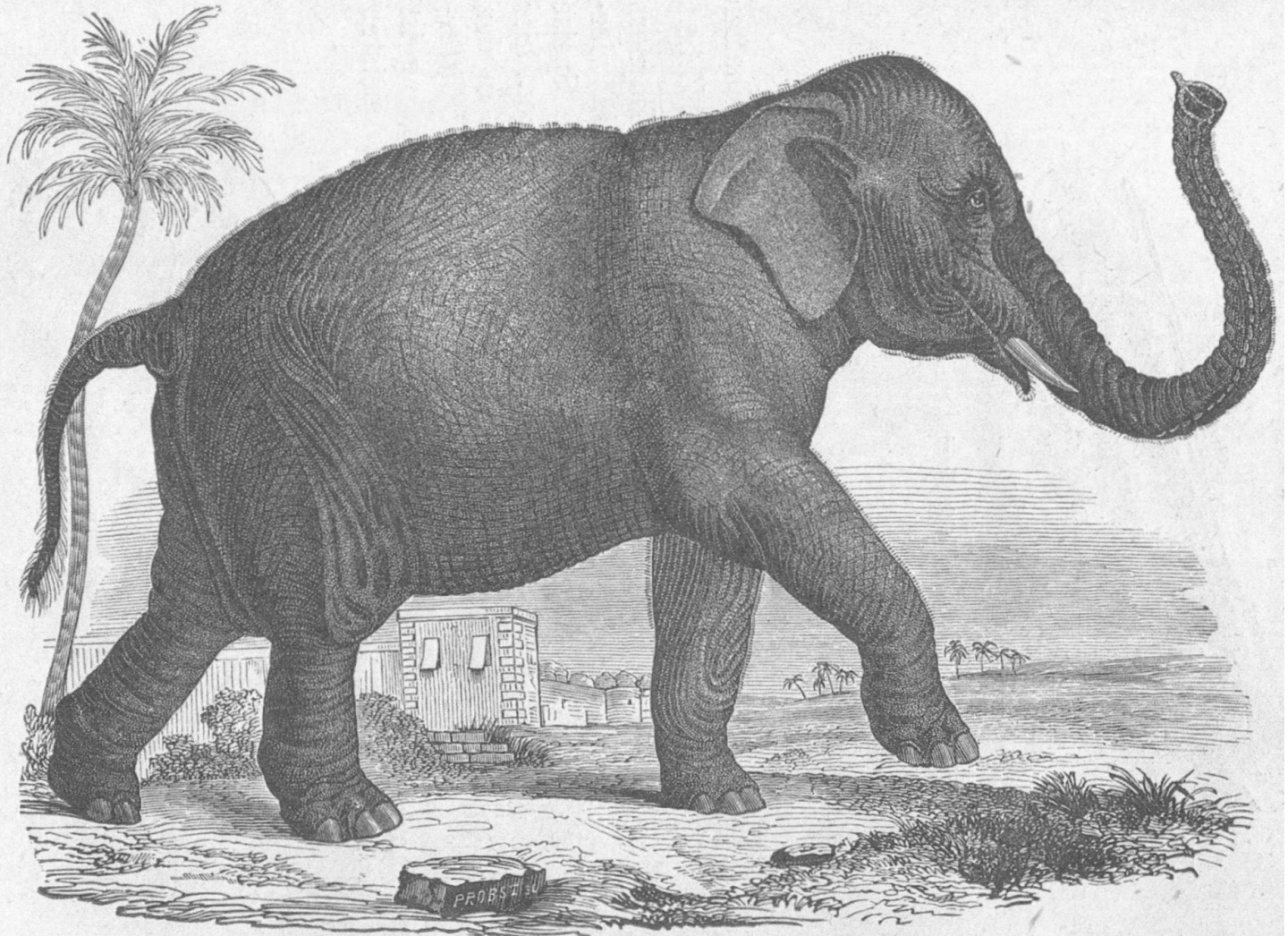


Fig. 47. Asiatischer Elephant (hoch 10').

In Friedrich Wyss' *Naturgeschichte für Volksschulen* wurde der Elefant als lebender Beweis für die Deszendenztheorie genannt: Er stamme vom ausgestorbenen Mammut ab. Das ist evolutionsbiologisch zwar nicht ganz korrekt, zeigt aber, dass Wyss' Darstellung der Darwin'schen Abstammungslehre zugeneigt war. – Wyss, Friedrich: *Naturgeschichte für Volksschulen. Für die Hand der Schüler bearbeitet*. 5. Auflage. Bern 1883, 53.

So war die Abstammung der Arten gemäss den Berner Lehrbüchern ein gerichteter Prozess, der in einer «direkten Linie» von den «unentwickelten» hin zu den «höheren, zusammengesetzteren Wesen» und nicht im Darwin'schen Sinn in einem strahlenförmig verlaufenden, nicht gerichteten Zufallsprozess verlief.³⁷ Durch diese inhaltliche Verzerrung liess sich letztlich auch die Deszendenztheorie mit dem hierarchischen Naturverständnis vereinen.

Der Wandel im Verständnis der Entstehung der Arten von der Konstanz hin zur Veränderlichkeit bildete sich also um 1900 auch in den untersuchten Schulbüchern ab. Allerdings veränderte sich dadurch das vorrevolutionäre Naturverständnis kaum. Vielmehr wurde der von Darwin konstatierte Evolutionsprozess dem hierarchischen Naturverständnis einverleibt und untergeordnet. Die Veränderung beschränkte sich letztlich einzig darauf, dass die Hierarchie in der Natur nicht mehr als statisch, sondern als dynamisch aufgefasst wurde. Im Kern blieben die Schulbücher jedoch der Tradition der *Scala Naturae* verhaftet. Im Zentrum der Debatte stand nicht die Frage, ob sich Arten grundsätzlich verändern, was aufgrund zahlreicher Indizien ohnehin kaum mehr geleugnet werden konnte, sondern vielmehr, wie sich ein dynamisches Artkonzept mit dem hierarchischen Naturverständnis vereinbaren liess.³⁸

3. Die Evolutionskonzepte als Narrative

Diese Frage beschäftigte nicht nur die Pädagogen, die für die schulische Vermittlung der neuen Erkenntnisse zuständig waren, sondern auch die Wissenschaft selbst. Wie die Arbeiten von Peter Bowler gezeigt haben, kursierten um 1900 verschiedenste evolutionstheoretische Ansätze, und jeder dieser Ansätze bot eine eigene wissenschaftliche Theorie dazu, wie genau sich Arten in der Natur verändern. Für die Zeit um 1900 lässt sich daher nicht von einer Evolutionstheorie, sondern vielmehr von einem Pluralismus der Evolutionstheorien sprechen.³⁹ Diese Koexistenz unterschiedlicher wissenschaftlicher Evolutionstheorien ist zu einem grossen Teil der Tatsache geschuldet, dass Evolutionstheorien stets auch ein naturhistorisches Narrativ beinhalten und nicht einem rein biologisch-naturwissenschaftlichen Diskurs verhaftet bleiben. Vielmehr wirken Evolutionstheorien aufgrund ihrer unterschiedlichen Narrative orientierungstiftend und können dadurch mit bestehenden Wertesystemen kollidieren. Im Fall der Evolutionslehre waren im 19. Jahrhundert die bereits erwähnten Konflikte mit der biblischen Schöpfungsgeschichte und dem hierarchischen Naturverständnis mit dem Menschen an der Spitze der Schöpfung besonders

evident. Die in den Schulbüchern vermittelten Vorstellungen von Evolution müssen also nicht bloss hinsichtlich ihrer theoretischen Herleitung, sondern insbesondere auch hinsichtlich ihrer spezifischen Narrative betrachtet werden.⁴⁰

Zyklische Narrative im Kanton Luzern

In den untersuchten Luzerner Schulbüchern herrschten evolutionstheoretische Überlegungen vor, die sich der Orthogenese zuordnen lassen. Unter dem Oberbegriff der Orthogenese werden Evolutionstheorien zusammengeführt, deren gemeinsamer Nenner die Annahme ist, dass sich Arten unabhängig von ihren Lebensbedingungen verändern.⁴¹ Damit widerspricht der orthogenetische Ansatz der Darwin'schen Selektionslehre: Anstatt die Evolution auf die spezifischen Lebensbedingungen einer Art zurückzuführen, wie dies die Selektionslehre tut, gehen orthogenetische Theorien von gleichbleibenden Faktoren aus. Orthogenetische Theorien gehen meist von einem physiologischen Mechanismus aus, der die Individuen einer Art verändert.⁴² Dieser Mechanismus steuert den Ablauf der Evolution und offenbart sich als klar ersichtliche Veränderungstrends innerhalb einzelner systematischer Taxa, wobei solche Trends meist der Struktur eines klassischen Narrativs von Aufstieg und Niedergang folgen: Eine systematische Gruppe entwickelt sich konstant in eine Richtung, erreicht im Lauf der Evolution ihre Blütezeit, ehe sie irgendwann vom unausweichlichen Schicksal des Aussterbens eingeholt wird. Gemäss der Orthogenese entstehen so über die Zeit hinweg zahlreiche voneinander unabhängige Entwicklungslinien. Diese um 1900 weitverbreitete Annahme machte die Deszendenztheorie, der zufolge sämtliche Entwicklungslinien von einem einzigen, gemeinsamen Ausgangspunkt ausgehen, gegenstandslos.⁴³

Die Orthogenese erfreute sich insbesondere unter Paläontologen grosser Popularität, denn Fossilien lieferten zahllose Beispiele verschiedenster Taxa, die im Lauf der Evolution aufblühten und wieder ausstarben. Ein beliebtes Erklärungsmodell dafür war das auf den amerikanischen Paläontologen Alpheus Hyatt (1838–1902) zurückzuführende Senilitätsprinzip. Dieses besagte, dass sich eine biologische Art oder sogar eine ganze Artengruppe nur bis zu einem gewissen Punkt entwickeln kann, ehe sie aufgrund ihres hohen geologischen Alters in eine Phase der Senilität eintritt, die durch einen rückläufigen Ablauf der Evolution gekennzeichnet ist und mit dem Aussterben der Art oder der gesamten Gruppe endet.⁴⁴ Gemäss Hyatts Senilitätsprinzip verlief also Evolution nicht nur entlang der *Scala Naturae* aufwärts, sondern konnte auch in entgegengesetzter Richtung – also entlang der *Scala* abwärts – erfolgen. Orthogene-

tische Erklärungsmodelle waren damit nicht zwingend teleologisch. Zwar gingen sie von einer richtunggebenden Kraft aus, welche die Evolution vorantrieb, jedoch war diese Kraft nicht notwendigerweise auf das Erreichen eines bestimmten Ziels ausgerichtet.⁴⁵

An der Luzerner Kantonsschule war die Orthogenese um 1900 das vorherrschende Evolutionsmodell. Besonders in Eberhard Fraas' (1862–1915) *Geologie* waren die für die Orthogenese typischen, voneinander unabhängigen Entwicklungslinien deutlich erkennbar: «[V]erfolgen wir die geologischen Perioden [...], so sehen wir in grossen Zügen eine stete, langsame Weiterentwicklung der gesamten Pflanzen- und Tierwelt und eine Annäherung der ursprünglich niedrigen Flora und Fauna an die höchst entwickelte der Jetztzeit. Dies gilt aber nur von dem Bild im grossen ganzen, in einzelnen Geschlechtern fällt die höchste Formenentwicklung in längst vergangene Erdperioden; sie sterben wieder aus oder verkümmern, um einem anderen, höher entwickelten Geschlechte Platz zu machen.»⁴⁶

Fraas vertrat in seiner *Geologie* also das für die Orthogenese charakteristische Narrativ vom Aufstieg und Niedergang einzelner systematischer Gruppen. Dabei hielt er jedoch an gewissen teleologischen Auffassungen fest. So war er der Überzeugung, dass im Lauf der Evolution immer höherentwickelte Lebensformen entstanden. Die Stossrichtung der Evolution verlief also auch bei Fraas entlang der *Scala Naturae* aufwärts. Einzelne systematische Gruppen konnten dabei allerdings, ganz in der Tradition von Hyatts Senilitätsprinzip, sehr wohl in eine Phase der Regression eintreten, wodurch sich ihre Stellung in der *Scala Naturae* verminderte. Die dadurch frei werdenden Plätze wurden von neueren Lebensformen eingenommen oder gar übertroffen. Als Beispiel für eine solche regressive Evolution dienten Fraas insbesondere die Reptilien, die zur Zeit der Dinosaurier im Mesozoikum ihre höchste Entwicklungsstufe erreicht hatten, seither aber «sehr im Rückgang begriffen sind» und nur noch in weniger entwickelten Formen, zum Beispiel als Schlangen oder Krokodile, auftreten. Der stetige Aufwärtstrend, den Fraas im Gesamtbild der Evolution konstatierte, blieb davon jedoch unbeeinflusst. Die durch die Regression der Reptilien vakant gewordenen obersten Stufen in der *Scala Naturae* wurden von den Vögeln und insbesondere den Säugetieren eingenommen, wobei Letztere die höchste Entwicklungsstufe der Reptilien mit der Entstehung des Menschen noch bei Weitem übertrafen.⁴⁷ Die *Scala Naturae* war also auch bei Fraas das logische Produkt des unaufhaltsamen Evolutionsprozesses.

Woldrichs *Zoologie*, die in Luzern zeitgleich mit Fraas' *Geologie* verwendet wurde, widersprach mit ihren Verweisen auf die Deszendenztheorie dem von Fraas vertretenen orthogenetischen Modell, das jedes Taxon mit einer unabhängigen Entwicklungslinie gleichsetzte. Allerdings zeigt der Brief Hans Bachmanns an den Erziehungsrat, dass diese deszendenztheoretischen Stellen bei Woldrich im Unterricht kaum behandelt wurden.⁴⁸ Unter Auslassung der Deszendenztheorie hob sich auch dieser Widerspruch zwischen den Evolutionskonzepten in Fraas' *Geologie* und Woldrichs *Zoologie* auf. Die für die Orthogenese so charakteristische Struktur des Aufstiegs und Niedergangs einzelner systematischer Taxa findet sich nämlich auch in Woldrichs *Zoologie*: «Nicht nur viele Gattungen, sondern ganze Familien und Ordnungen sind im Laufe der Zeiten aus dem Reiche der lebenden Wesen verschwunden, um anderen, grösstenteils vollkommeneren Formen Platz zu machen. So gab es einen Zeitraum, während dessen Reptilien in erstaunlicher Mannigfaltigkeit der Gestalt und Grösse die damaligen Meere und Länder bevölkerten und jene Plätze einnahmen, welche heute Säugetiere und Vögel im Haushalte der Natur besetzt halten.»⁴⁹

In den Schulbüchern des Kantons Luzern herrschte um 1900 also ein orthogenetisches Evolutionsmodell vor, das – ganz im Sinn von Hyatts Senilitätsprinzip – einen regressiven Evolutionsprozess für möglich hielt.

Lineare Fortschrittsnarrative im Kanton Bern

Im Kanton Bern dagegen setzte sich mit Ernst Haeckels (1834–1919) Entwicklungslehre ein evolutionstheoretisches Narrativ durch, das der Orthogenese diametral entgegengesetzt war. Bei Haeckel war Evolution stets ein linearer, zielgerichteter Prozess. Eine Möglichkeit zur Regression schloss er kategorisch aus. Vielmehr setzte Haeckel Evolution mit einem stetigen Fortschritt gleich.⁵⁰ Entscheidend für das Evolutionsverständnis Haeckels ist dabei seine Interpretation des Entwicklungsbegriffs. Der Begriff «Entwicklung» wurde in der Biologie seit dem 18. Jahrhundert verwendet, um die Entstehung eines neuen

Ernst Haeckels schematischer Stammbaum der Säugetiere. Daran lässt sich auch das lineare Fortschrittsnarrativ der Haeckel'schen Evolutionslehre ablesen: Wie bei der *Scala Naturae* steht nämlich der Mensch an der Spitze der Schöpfung. – Haeckel, Ernst: *Natürliche Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen*. 5. Auflage. Berlin 1878, 545. ETH-Bibliothek Zürich, <https://doi.org/10.3931/e-rara-17788>.

Organismus aus einem Embryo zu beschreiben.⁵¹ Haeckel aber unterschied zwei verschiedene Formen der Entwicklung: die Individualentwicklung eines Organismus (Ontogenese) und die stammesgeschichtliche Entwicklung eines systematischen Taxons (Phylogenese), wobei er von einer Analogie zwischen diesen beiden Prozessen ausging. Besonders deutlich trat dieser Zusammenhang zwischen Onto- und Phylogenese in dem von Haeckel aufgestellten biogenetischen Grundgesetz hervor, das besagte, dass «die Ontogenese [...] eine kurze und schnelle [...] Wiederholung (Rekapitulation) der Phylogenese» ist, und das deshalb oft auch als Rekapitulationsregel bezeichnet wird.⁵² Auf dieser Analogie zwischen Onto- und Phylogenese basierte Haeckels teleologische Interpretation des Evolutionsprozesses: Die ontogenetische Entwicklung ist stets auf ein Ziel ausgerichtet, nämlich die in mehreren Stufen erfolgende Entstehung eines vollständigen Organismus aus einer Zygote. Daraus schlussfolgerte Haeckel, dass die phylogenetische Entwicklung ebenfalls eine stufenweise erfolgende Annäherung an ein Ziel und damit ein gerichteter Prozess ist.⁵³ Gemäss Haeckels Entwicklungslehre war demnach jede Veränderung einer Art ein Schritt in Richtung höherer Vollkommenheit.⁵⁴

Haeckels Vorstellungen waren also geprägt von einem aussergewöhnlichen Fortschrittsglauben, der eine feste Konstante seiner Arbeit darstellte. So beendete er beispielsweise seinen am 19. September 1863 in Stettin gehaltenen Vortrag «Über die Entwicklungstheorie Darwins» mit den Worten: «Nur dem Fortschritt gehört die Zukunft!»⁵⁵ Haeckel setzte also die Evolution, die er selbst als «Entwicklungsgeschichte» bezeichnete, mit Fortschritt gleich.⁵⁶ Seine Thesen fanden zahlreiche Anhänger, darunter auch Wettstein, der sich offen zu Haeckels monistischer Naturphilosophie bekannte.⁵⁷ Es ist daher nicht überraschend, dass sich das Schlusswort seines *Leitfadens*, dessen Verwendung im Kanton Bern ab 1899 belegt ist, stark an Haeckels Vorstellungen orientierte:⁵⁸ «Das Leben der Erde ist ein ewiger Wechsel [...]. So wechseln die Formen des Daseins, nichts hat Bestand. Die Berge selber vergehen im Strome der Zeiten wie die zarte Blume und die stolzesten Werke des Menschengeschlechts. Aber es ist keine Vernichtung, sondern nur eine Wandlung der Gestalt, und aus den rohen Grundstoffen und den wenig entwickelten Wesen gehen immer höhere, edlere Formen hervor. *Der ewige Wechsel ist ein ewiger Fortschritt.*»⁵⁹ Ganz im Geist Haeckels fasste Wettstein also im Schlusswort seines *Leitfadens* die gesamte Erdgeschichte als einen einzigen monumentalen Fortschrittsprozess zusammen.

Die Naturphilosophie Haeckels schlug sich jedoch nicht nur in Wettsteins *Leitfaden* nieder. Das stark an Haeckel angelehnte Schlusswort Wettsteins

wurde nämlich in fast unveränderter Form auch in Wyss' *Naturgeschichte* abgedruckt.⁶⁰ Allgemein fällt bei einer Gegenüberstellung von Wettsteins *Leitfaden* und Wyss' *Naturgeschichte* auf, dass sich Wyss inhaltlich an Wettstein hielt. Die genauen Gründe dafür werden aus den hier verwendeten Quellen nicht klar ersichtlich. Die Quellen legen jedoch nahe, dass Wyss den expliziten Auftrag erhalten hatte, ein naturkundliches Lehrmittel zu verfassen, das für die Volksschule tauglich war und sich stark an Wettsteins *Leitfaden* orientieren sollte. Für einen offiziellen Auftrag spricht vor allem die Tatsache, dass das Buch beim kantonseigenen Lehrmittelverlag publiziert wurde. Ein weiteres Indiz sind die Kosten: Wettsteins *Leitfaden* war bereits in den Lehrmittelverzeichnissen von 1881 aufgeführt, jedoch nur für den Unterricht in Chemie und Physik zugelassen. Da in den Lehrmittelverzeichnissen auch die Preise der Lehrbücher aufgeführt sind, lässt sich rekonstruieren, dass Wyss' *Naturgeschichte* mit einem Preis von einem Franken fünfundzwanzig deutlich billiger war als Wettsteins *Leitfaden*, der damals vier Franken kostete. Es scheint daher, dass es in den 1880er-Jahren für den Kanton Bern deutlich günstiger war, ein eigenes, inhaltlich ähnliches Schulbuch zu produzieren, als Wettsteins *Leitfaden* beim Lehrmittelverlag des Kantons Zürich zu beziehen.⁶¹ Allerdings vertrat die beim Lehrmittelverlag des Kantons Bern erschienene *Naturgeschichte* einen eindeutig als evolutionsbiologisch erkennbaren Ansatz, während die Position zur Evolutionslehre im *Leitfaden* Wettsteins oft schleierhaft blieb und nur punktuell, beispielsweise im Schlusswort, deutlich zum Ausdruck kam. Es wäre also falsch, Wyss' *Naturgeschichte* lediglich als eine abgeänderte Version von Wettsteins *Leitfaden* anzusehen. So verwendete Wyss insbesondere in späteren Auflagen der *Naturgeschichte* den von Haeckel geprägten Begriff der «Entwicklungsgeschichte» als Synonym für die Evolution.⁶² Zudem ging Wyss von einer «ewige[n] Entwicklung des Menschengeschlechtes» aus.⁶³ Er hielt es also für möglich, dass sich der Mensch im Lauf der Zeit noch weiterentwickeln konnte. Auch dieser Gedanke ist auf den Einfluss Ernst Haeckels zurückzuführen, denn Haeckel sah zwar im Menschen den Zielpunkt des kosmischen Entwicklungsprozesses, doch hielt er dessen Entwicklung für noch längst nicht abgeschlossen. Der seiner Naturphilosophie inhärente Fortschrittsglaube liess Haeckel nie daran zweifeln, dass die menschliche Gesellschaft noch höhere Entwicklungsstufen erreichen konnte.⁶⁴ Im Schlusswort seines 1868 erstveröffentlichten Werks, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, vertrat er deshalb die entsprechende Überzeugung, «dass auch in Zukunft das Menschengeschlecht im Grossen und Ganzen die ruhmvolle Bahn fortschreitender Entwicklung ver-

folgen, und eine immer höhere Stufe geistiger Vollkommenheit erklimmen wird».⁶⁵ Aufgrund der Tatsachen, dass Wyss als Schulinspektor in Burgdorf wirkte und seine *Naturgeschichte* im kantonseigenen Lehrmittelverlag erschienen war, lässt sich nicht von der Hand weisen, dass sich die Evolutionstheorie Haeckels und das damit verbundene Fortschrittsnarrativ in pädagogischen Kreisen des Kantons Bern um 1900 einer grossen Beliebtheit erfreute.⁶⁶

4. Die Evolutionsnarrative in ihren spezifischen Rezeptionskontexten

Die um 1900 an den Mittelschulen der Kantone Bern und Luzern verwendeten Schulbücher vermittelten den Schülern zwei unterschiedliche Vorstellungen von Evolution. Während biologische Arten zwar in beiden Kantonen als grundsätzlich veränderliche Entitäten aufgefasst wurden und sämtliche Schulbücher weiterhin an einem hierarchischen Verständnis der Natur festhielten, unterschieden sich die beiden Auffassungen von Evolution hinsichtlich ihres Narrativs fundamental: Im Kanton Bern orientierte sich die in den Schulbüchern vertretene Evolutionstheorie an der Entwicklungslehre Ernst Haeckels und nährte einen entsprechenden Fortschrittsglauben. Evolution wurde mit einem stetigen Fortschritt gleichgesetzt. Im Kanton Luzern setzte sich dagegen mit der Orthogenese ein Evolutionsmodell durch, das auch regressive Formen der Evolution vorsah und damit – anders als die in Bern gelehrt Theorie Haeckels – kein reines Fortschrittsnarrativ war. Die in dieser Betrachtung ausgewählte Quellengattung der Schulbücher lässt als solche kaum Rückschlüsse auf die Gründe für diese unterschiedlichen Evolutionsnarrative in den beiden Kantonen zu. Tatsache ist, dass die Schulbücher nicht in einem Vakuum existierten und dem Zweck dienten, den Schülern eine möglichst objektive naturkundliche Grundbildung zu verschaffen. Gerade der Brief Hans Bachmanns an den Luzerner Erziehungsrat zeigt, dass die Zulassung naturkundlicher Schulbücher für den Unterricht stets ein Politikum war, wie bereits in der Ära der Regeneration, als die Zürcher Schulreform den gewaltsamen Stadlerhandel von 1833/34 auslöste. Diese beiden Beispiele verdeutlichen, dass die Auswahl neuer Lehrinhalte von den spezifischen soziokulturellen Rahmenbedingungen abhängig war.

Die Ursachen für diese doch augenfälligen Unterschiede zwischen den untersuchten Schulbüchern müssen deshalb in den Rezeptionskontexten in den beiden Kantonen Bern und Luzern im ausgehenden 19. Jahrhundert gesucht

werden. Dabei erscheinen mehrere Erklärungsansätze plausibel. Ein erster ergibt sich aus bisherigen Erkenntnissen aus der Schweizer Geschichte des ausgehenden 19. Jahrhunderts: Die Unterschiede in der Rezeption der Evolutionslehre in den Schulbüchern der beiden Kantone können als Ausdruck des «Kulturkampfes» zwischen einem progressiv-liberalen Protestantismus und einem konservativ-reaktionären Katholizismus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts interpretiert werden.⁶⁷ Im Kontext dieses «Kulturkampfes» übte Haeckels teleologische Entwicklungslehre gerade auf die fortschrittsgläubigen Protestanten eine anziehende Wirkung aus, weshalb seine Lehre im Kanton Bern in die Schulbücher einging, während im katholischen Luzern mit der Orthogenese den Schülern ein Evolutionsmodell vermittelt wurde, das mit seiner Tendenz zur Regression eher fortschrittsskeptisch war. Konfessionelle Faktoren scheinen also bei der Rezeption der Evolutionslehre in den Lehrmitteln der beiden Kantone durchaus eine wichtige Rolle gespielt zu haben, auch wenn bisherige Studien zur Rezeption der Evolutionslehre im 19. Jahrhundert in Deutschland kaum wesentliche Unterschiede zwischen katholischen und protestantischen Regionen ausmachen konnten.⁶⁸

Einen zweiten Erklärungsansatz liefert die Forschungsarbeit Peter Bowers. Bowler sieht einen Zusammenhang zwischen dem um 1900 in breiten Bevölkerungsschichten zunehmenden Hang zum Fatalismus und der zur selben Zeit wachsenden Popularität orthogenetischer Evolutionstheorien, die mit ihren Tendenzen zur Regression ebenfalls eine fatalistische Komponente enthielten.⁶⁹ Bowers These erscheint gerade auch unter Berücksichtigung der Forschungsarbeit Joachim Radkau zur Neurasthenie in der wilhelminischen Epoche durchaus plausibel. Radkau hat festgestellt, dass sich in der Zeit um 1900 ein kollektives Unbehagen verbreitete und daher krisenhafte oder gar fatalistische Interpretationsmuster in sämtlichen Lebensbereichen an Bedeutung gewannen.⁷⁰ Seine Erkenntnisse stützen damit Bowers These. Offen bleibt, warum der Fatalismus sich nur in Luzern, nicht aber in Bern in den Schulbüchern niedergeschlagen hat.

Ein dritter Erklärungsansatz sucht schliesslich die Gründe für die inhaltlichen Divergenzen in der Rezeption der Evolutionslehre in den unterschiedlichen politischen Entwicklungen, welche die beiden untersuchten Kantone in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durchliefen. Luzern war in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts das wohl wichtigste machtpolitische Zentrum der katholisch-konservativen Kräfte in der Eidgenossenschaft. Mit der Niederlage des Sonderbunds 1847/48 und der darauf folgenden Gründung des föderalis-

tischen Bundesstaates verlor der Kanton Luzern jedoch einen Grossteil seines politischen Gewichts. Die Niederlage von 1848 blieb während der gesamten zweiten Hälfte des Jahrhunderts im kollektiven Gedächtnis haften. Heidi Bossard-Borner spricht in diesem Zusammenhang gar vom «Skandalon des Bürgerkriegs», das gerade im Selbstverständnis der Luzerner Eliten noch lange nachwirkte.⁷¹ Die anderswo als Erfolgsgeschichte gefeierte Bundesgründung von 1848 wurde im Kanton Luzern vielmehr als Rückschritt verstanden.⁷² Ganz anders fiel die Interpretation dieser Ereignisse im Kanton Bern aus: Die Stadt Bern stieg 1848 zur Bundesstadt und damit de facto zur Hauptstadt des neu entstandenen Bundesstaates auf. Im Gegensatz zu Luzern war Bern damit einer der grossen Gewinner der Bundesgründung, rückte doch die Stadt und ein Stück weit auch der übrige Kanton ins politische Zentrum.⁷³ Es bestanden also in beiden Kantonen auffällige Parallelen zwischen den Narrativen der jüngsten politischen Geschichte und den in den untersuchten Schulbüchern rezipierten Evolutionsmodellen: Für den Kanton Bern war die Gründung des Bundesstaates eine Erfolgsgeschichte, und demselben Erfolgsnarrativ folgte auch das in den Schulbüchern vermittelte Evolutionsmodell. In Anlehnung an Haeckel präsentierten die Berner Schulbücher quasi die gesamte «Naturgeschichte» als eine Erfolgsgeschichte. Anders sah die Situation im Kanton Luzern aus, wo die Niederlage im Sonderbundskrieg in den Köpfen der Menschen auch um 1900 noch immer präsent war.⁷⁴ Das historische Selbstverständnis der Luzerner war daher primär geprägt von Rückschlägen, entsprechend wurde in den Luzerner Schulbüchern mit der Orthogenese ein Evolutionsmodell vermittelt, das den Evolutionsprozess nicht als eine blosser Erfolgsgeschichte erzählt, sondern vielmehr einem Narrativ vom Aufstieg, aber auch Niedergang einzelner Arten und Artengruppen folgt. Diese Analogie zwischen den Narrativen über die eigene politische Geschichte seit der Bundesgründung einerseits und den jeweiligen Evolutionsmodellen andererseits dürfte wohl kaum zufällig sein. Allerdings lässt sich aus den hier verwendeten Quellen nicht nachvollziehen, ob bei der Auswahl der Schulbücher für den gymnasialen Naturkundeunterricht wirklich das Narrativ der jeweiligen Evolutionsmodelle der ausschlaggebende Faktor gewesen war.

5. Schlussbetrachtung

Betrachten wir die in den untersuchten Schulbüchern vermittelten Evolutionskonzepte in ihrer Gesamtheit, muss im Sinn Peter Bowlers festgehalten wer-

den, dass es sich dabei ausschliesslich um «nicht darwinische» Theorien handelte.⁷⁵ Zwar wurde um 1900 die Tatsache, dass sich Arten im Lauf der Zeit verändern, in keinem der untersuchten Schulbücher mehr angezweifelt. Die Evolutionslehre hatte sich damit im Untersuchungszeitraum auch auf der Ebene der Schulbildung als wissenschaftlich anerkannte Theorie durchgesetzt. Allerdings wurde sie in das bestehende anthropozentrisch-hierarchische Naturverständnis mit dem Menschen an der Spitze der Schöpfung integriert. Die Evolution wurde als ein gerichteter Prozess interpretiert, der entlang der *Scala Naturae* verläuft mit dem Unterschied, dass in den Luzerner Schulbüchern dieser Prozess auch rückwärtsgerichtet erfolgen konnte. Keines der Schulbücher gab jedoch Darwins Modell der Evolution als eines strahlenförmig verlaufenden, sich immer weiter verästelnden Zufallsprozesses wieder. Oberflächlich scheint also Sabine Andresens These zuzutreffen, dass die Evolutionslehre in den schweizerischen Schulbüchern um 1900 nur zögerlich und verzerrt wiedergegeben wurde. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Deszendenztheorie, die in den Berner Schulbüchern nur in stark abgeschwächter Form rezipiert wurde und im Kanton Luzern gar als «anstössig» galt und daher bewusst verschwiegen wurde.⁷⁶

Andresens These greift dennoch zu kurz, und sie berücksichtigt insbesondere die um 1900 herrschende Pluralität im evolutionsbiologischen Diskurs zu wenig. Trotz inhaltlicher Differenzen referenzierten die in den Schulbüchern vermittelten Evolutionskonzepte auf im damaligen wissenschaftlichen Diskurs gängige Evolutionstheorien wie etwa die Orthogenese oder die Haeckel'sche Entwicklungslehre.

Der Knackpunkt einer jeden Evolutionstheorie ist nicht, dass Arten sich verändern, sondern *wie* sie dies tun. Entsprechend ist jedes Evolutionskonzept immer auch eine Erzählung davon, wie sich die Natur im Lauf der Zeit verändert. Evolutionstheorien müssen daher diskursanalytisch untersucht werden, wobei die einzelnen Narrative und deren Bedeutung und Wirkung in ihrem jeweiligen historischen Kontext ins Zentrum der Untersuchung gerückt werden. Die Auswertung der Schulbücher hat aufgezeigt, dass sich die in den Kantonen Bern und Luzern auf Ebene des gymnasialen Unterrichts vermittelten Evolutionskonzepte besonders hinsichtlich ihrer Narrative stark voneinander unterscheiden. Im Kanton Luzern wurde den Schülern mit der Orthogenese ein zyklisches Evolutionsnarrativ vermittelt, das eine Geschichte vom Aufstieg und Niedergang einzelner systematischer Taxa erzählte, während sich die Schulbücher im Kanton Bern an der Entwicklungslehre Ernst Haeckels orientier-

ten, die den gesamten Evolutionsprozess als stetigen Fortschritt interpretierte und damit einem linearen Erfolgsnarrativ folgte. Die Unterschiede in der Rezeption der Evolutionslehre schienen also auch entlang konfessioneller und politischer Bruchlinien zu verlaufen; zumal die beiden Evolutionsnarrative, zyklisch beziehungsweise linear, auch dem im jeweiligen Kanton vorherrschenden Narrativ zur Bundesgründung von 1848 entsprachen, das im Kanton Luzern von Rückschlägen und im Kanton Bern von Erfolgen geprägt war.

Dieser Artikel ist aus der Überarbeitung des dritten Kapitels der 2017 an der Universität Bern vom Verfasser eingereichten Bachelorarbeit «Evolution als Kulturkampf» entstanden.

Anmerkungen

- ¹ Darwin, Charles: *On the Origin of Species by Means of Natural Selection or The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Neuaufl. London 2009, 121. Dabei gilt es, hervorzuheben, dass gemäss Darwin immer das Individuum das Objekt des Selektionsprozesses war und dass das entscheidende Kriterium für den Selektionserfolg nicht dessen Überleben an sich, sondern die Zahl der hinterlassenen Nachkommen ist, denn die Selektionslehre beruht ja letztlich auf der erblichen Kumulation von Variationen. Natürlich gibt es eine gewisse Korrelation zwischen Überleben und Fortpflanzungsrate, denn ein Individuum, das länger lebt, hat auch mehr Gelegenheiten, sich fortzupflanzen. Siehe Mayr, Ernst: *What Evolution Is*. New York 2001, 115–146.
- ² Darwin (wie Anm. 1), 106–124; Mayr, Ernst: *Darwin's Five Theories of Evolution*. In: Kohn, David (Hrsg.): *The Darwinian Heritage*. Princeton 1985, 755–772, hier 758–761.
- ³ Darwin (wie Anm. 1), 293. Zum Problem des Zufalls in der Darwin'schen Theorie siehe auch Mayr (wie Anm. 1), 119–121.
- ⁴ Der einzige Verweis auf den Menschen findet sich in einer vagen Andeutung in der «Conclusion» des *Origin of Species*, wo Darwin festhielt: «In the distant future [...] Light will be thrown on the origin of man and his history.» Darwin (wie Anm. 1), 425.
- ⁵ Buskes, Chris: *Evolutionär Denken. Darwins Einfluss auf unser Weltbild*. Darmstadt 2008, 13, 223; Engels, Eve-Marie: *Biologische Ideen von Evolution im 19. Jahrhundert und ihre Leitfunktionen. Eine Einleitung*. In: dies. (Hrsg.): *Die Rezeption von Evolutionstheorien im 19. Jahrhundert*. Frankfurt a. M. 1995, 13–66, hier 33.
- ⁶ Die Verwendung des Begriffs «Evolution» ist ahistorisch, da dieser um 1900 noch nicht in seiner stammesgeschichtlichen Bedeutung verwendet wurde. Jedoch hat er sich mittlerweile so etabliert, dass es wenig sinnvoll wäre, ihn nicht zu verwenden. Siehe zur Begriffsgeschichte Toepfer, Georg: *Evolution*. In: ders. (Hrsg.): *Historisches Wörterbuch der Biologie. Geschichte und Theorie der biologischen Grundbegriffe*. Stuttgart 2011. Bd. 1, 481–539.
- ⁷ Bowler, Peter J.: *The Non-Darwinian Revolution. Reinterpreting a Historical Myth*. Baltimore 1988; Bowler, Peter J.: *The Eclipse of Darwinism. Anti-Darwinian Evolution Theories in the Decades around 1900*. 2. Aufl. Baltimore 1992.
- ⁸ Cohen, I. Bernard: *Revolution in Science*. Cambridge MA 1985, 7–9.

- ⁹ Reinfried, Heinrich: Woher kommt der Mensch? Zur Rezeption der Evolutionslehre im Bildungswesen Japans und der Schweiz. In: *Asiatische Studien* 62,1 (2008), 229–278, hier 241–251; Beyl, Werner: Arnold Dodel (1843–1908) und die Popularisierung des Darwinismus. Frankfurt a. M. 1984 (Marburger Schriften zur Medizingeschichte, Bd. 12), 45–53.
- ¹⁰ Sandfuchs, Uwe: Funktionen und Aufgaben der Schule. Historische und aktuelle Betrachtungen zur Schule zwischen Kritik und Programmatik. In: Kirk, Sabine et al. (Hrsg.): *Schule und Geschichte. Funktionen der Schule in Vergangenheit und Gegenwart*. Bad Heilbrunn 2000, 9–42, hier 20–23; Wiater, Werner: Lehrplan und Schulbuch. Reflexionen über zwei Instrumente des Staates zur Steuerung des Bildungswesens. In: Matthes, Eva; Heinze, Carsten (Hrsg.): *Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis*. Bad Heilbrunn 2005, 41–63, hier 43.
- ¹¹ Dändliker, Karl: Der Stadler Aufruhr vom Jahre 1834. In: König, Paul (Hrsg.): *Die Schweiz unterwegs 1798–? Ausgewählte Geschichtsschreibung und -deutung*. Zürich 1969, 168–170.
- ¹² Scheele, Irmtraud: Von Lüben bis Schmeil. Die Entwicklung von der Schulnaturgeschichte zum Biologieunterricht zwischen 1830 und 1933. Berlin 1981 (Wissenschaftshistorische Studien, Bd. 1), 99–101; Krausse, Erika: Ernst Haeckel. Leipzig 1984 (Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, Bd. 70), 94–96.
- ¹³ Andresen, Sabine: Verklemmt, verhindert, verwoben und verherrlicht. Biologie und Naturkunde in pädagogischen Diskussionen um 1900 und in Schulbüchern des Lehrmittelverlags des Kantons Zürich. In: Tröhler, Daniel; Oelkers, Jürgen (Hrsg.): *Über die Mittel des Lernens. Kontextuelle Studien zum staatlichen Lehrmittelwesen im Kanton Zürich des 19. Jahrhunderts*. Zürich 2001, 192–224, hier 205.
- ¹⁴ Die Berner Lehrmittelverzeichnisse stammen aus den Jahren 1881, 1899, 1906 und 1912, wobei für das Jahr 1881 zwei Verzeichnisse angefertigt wurden, eines für das Progymnasium und eines für die höheren Mittelschulen. Siehe Staatsarchiv des Kantons Bern (StABE), BBIIIb1423, Lehrmittelverzeichnisse der Berner Mittelschulen. Für die Luzerner Lehrmittelverzeichnisse siehe Staatsarchiv des Kantons Luzern (StALU), AKT34/226C.16, Lehrmittelverzeichnis der Kantonsschule Luzern von 1893; StALU, AKT34/226C.19, Lehrmittelverzeichnis der Kantonsschule Luzern von 1895.
- ¹⁵ StABE, BBIIIb1423, Lehrmittelverzeichnis für Progymnasien von 1881.
- ¹⁶ Wyss, Friedrich: *Naturgeschichte für Volksschulen*. Für die Hand der Schüler bearbeitet. Bern 1870, 5. Aufl. 1883, hier Ausgabe 1870, 7.
- ¹⁷ Siehe Andresen (wie Anm. 13), bes. 219f.
- ¹⁸ Wyss (wie Anm. 16), Ausgabe 1883, Titelblatt.
- ¹⁹ Kursive Auszeichnung so im Original. Thomé, Otto Wilhelm: *Lehrbuch der Botanik für Realschulen, Gymnasien, forst- und landwirtschaftliche Lehranstalten, pharmaceutische Institute etc. sowie zum Selbstunterrichte*. 3. Aufl. Braunschweig 1874, 153. Ein fast identischer Abschnitt findet sich auch in seinem *Lehrbuch der Zoologie* wieder, siehe Thomé, Otto Wilhelm: *Lehrbuch der Zoologie für Realschulen, Gymnasien, forst- und landwirtschaftliche Lehranstalten, pharmaceutische Institute etc. sowie zum Selbstunterrichte*. 4., verbesserte Aufl. Braunschweig 1880, 117.
- ²⁰ Backenköhler, Dirk: Auf Spuren zur Abstammung der Menschen. Eine kleine Reise in die Geschichte der Anthropologie zu Brennpunkten anthropologischer Debatten vor und kurz nach der Publikation von Darwins Evolutionstheorie. In: Engels, Eve-Marie et al. (Hrsg.): *Charles Darwin und seine Bedeutung für die Wissenschaften*. Tübingen 2011, 181–201, hier 182; Backenköhler, Dirk: Only «Dreams from an Afternoon Nap»? Darwin's Theory of Evolution and the Foundation of Biological Anthropology in Germany 1860–75. In: Engels, Eve-Marie; Glick, Thomas F. (Hrsg.): *The Reception of Charles Darwin in Europe*. London 2008, Bd. 1, 98–115, hier 104f.

- ²¹ Buskes (wie Anm. 5), 16–22 und 309f.; Toepfer, Georg: Hierarchie. In: ders. (wie Anm. 6), Bd. 2, 117–130.
- ²² Beispiele hierfür finden sich u.a. bei Wyss (wie Anm. 16), Ausgabe 1870, 99; Thomé, Zoologie (wie Anm. 19), 123; Thomé, Botanik (wie Anm. 19), 334f.; Woldrich, Johann: Leitfaden der Zoologie für den höheren Schulunterricht. 9. Aufl. Wien 1903, 1; Fraas, Eberhard: Geologie in kurzem Auszug für Schulen und Selbstbelehrung. 2. Aufl., 3. Abdruck Leipzig 1898, 97.
- ²³ Wettstein, Heinrich: Leitfaden für den Unterricht der Naturkunde an Sekundarschulen. Zürich 1867, 4. Aufl. 1882 und 6. Aufl. 1893, hier Ausgabe 1867, 381. Dieses Schlusswort findet sich mit nur geringfügigen Änderungen auch in späteren Ausgaben wieder, siehe Ausgabe 1882, 447 und Ausgabe 1893, 509.
- ²⁴ Bowler, Non-Darwinian Revolution (wie Anm. 7).
- ²⁵ Toepfer (wie Anm. 6), 504.
- ²⁶ Thomé, Zoologie (wie Anm. 19), 120.
- ²⁷ Darwin (wie Anm. 1), 106–124; Mayr (wie Anm. 2), 758–761.
- ²⁸ Darwin (wie Anm. 1), 121; Mayr (wie Anm. 1), 115–146.
- ²⁹ Kottler, Malcolm Jay: Charles Darwin and Alfred Russel Wallace. Two Decades of Debate over Natural Selection. In: Kohn (wie Anm. 2), 367–432, hier 384.
- ³⁰ StALU, AKT34/226C.18, Brief Hans Bachmanns an den Regierungsrat des Kantons Luzern.
- ³¹ Woldrich (wie Anm. 22), 125.
- ³² StALU (wie Anm. 30); StALU, AKT34/226C.19, Lehrmittelverzeichnis der Kantonsschule Luzern von 1895.
- ³³ Woldrich (wie Anm. 22).
- ³⁴ Thomé, Botanik (wie Anm. 19), 345.
- ³⁵ Wyss (wie Anm. 16), Ausgabe 1883, 8. Bei dieser Stelle scheint es sich um ein Zitat zu handeln, denn Wyss hatte sie mit Anführungszeichen versehen. Allerdings hat er nicht angegeben, von wo er es übernommen hatte.
- ³⁶ Wettstein (wie Anm. 23), Ausgabe 1867, 379.
- ³⁷ Ebd., 379 und Wyss (wie Anm. 16), Ausgabe 1883, 8.
- ³⁸ Backenköhler, Spuren (wie Anm. 20), 182; Backenköhler, Dreams (wie Anm. 20), 104f.; Bowler, Eclipse (wie Anm. 7), 3–19.
- ³⁹ Vgl. Bowler, Non-Darwinian Revolution (wie Anm. 7) und bes. Bowler, Eclipse (wie Anm. 7).
- ⁴⁰ Conrad, Sebastian: Eine Kulturgeschichte globaler Transformation. In: Conrad, Sebastian; Osterhammel, Jürgen (Hrsg.): Wege zur modernen Welt, 1750–1870. München 2016 (Geschichte der Welt, Bd. 4), 411–625, hier 526–528.
- ⁴¹ Der Begriff der «Orthogenese» wurde erst 1893 geprägt, wird heute jedoch grundsätzlich verwendet, um dieses Spektrum evolutionstheoretischer Ansätze zu beschreiben. Siehe Toepfer, Georg: Fortschritt. In: ders. (wie Anm. 6), Bd. 1, 606–626, hier 621–623.
- ⁴² Viele orthogenetische Evolutionstheorien stehen aufgrund dieser Annahme dem Lamarckismus nahe. Siehe Junker, Thomas: Zur Rezeption der Darwinschen Theorien bei deutschen Botanikern (1859–1880). In: Engels (wie Anm. 5), 147–181, hier 163f.
- ⁴³ Bowler, Eclipse (wie Anm. 7), 141–181; Toepfer (wie Anm. 41), 621–623.
- ⁴⁴ Bowler, Eclipse (wie Anm. 7), 160–164.
- ⁴⁵ Junker (wie Anm. 42), 163f.

- ⁴⁶ Fraas (wie Anm. 22), 53f.
- ⁴⁷ Ebd., 88–91, Zitat: 91.
- ⁴⁸ StALU (wie Anm. 30).
- ⁴⁹ Woldrich (wie Anm. 22), 60f.
- ⁵⁰ Zur Linearität von Haeckels Theorie siehe Dayrat, Benoît: The Roots of Phylogeny. How Did Haeckel Build His Trees? In: *Systematic Biology* 52,4 (2003), 515–527.
- ⁵¹ Zum Entwicklungsbegriff in der Biologie im Allgemeinen siehe Toepfer, Georg: Entwicklung. In: ders. (wie Anm. 6), Bd. 1, 391–437.
- ⁵² Haeckel, Ernst: *Natürliche Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen, über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft.* Berlin 1868, 253; Dayrat (wie Anm. 50), 521; Toepfer (wie Anm. 51), 399.
- ⁵³ Bowler, Eclipse (wie Anm. 7), 143.
- ⁵⁴ Krause (wie Anm. 12), 59–62 und 106.
- ⁵⁵ Haeckel, Ernst, zit. nach: Di Gregorio, Mario A.: Under Darwin's Banner. Ernst Haeckel, Carl Gegenbaur and Evolutionary Morphology. In: Engels/Glick (wie Anm. 20), Bd. 1, 79–97, hier 85.
- ⁵⁶ «Entwicklungsgeschichte» und «Evolution» sind nicht Synonyme im eigentlichen Sinn. Beide Begriffe beziehen sich auf die Veränderlichkeit von Arten im Lauf der Zeit. Allerdings gehen «Evolution» und «Entwicklungsgeschichte» von einem anderen Standpunkt aus: Evolution blickt immer in die Zukunft und stellt sich die Frage, wie neue Arten entstehen können, während «Entwicklungsgeschichte» in die Vergangenheit blickt, um herauszufinden, aus welchen ausgestorbenen Arten die heute lebenden Arten hervorgegangen sind. Siehe hierzu Dayrat (wie Anm. 50), 518–520.
- ⁵⁷ Andresen (wie Anm. 13), 216.
- ⁵⁸ Siehe StABE, BBIIIb1423, Lehrmittelverzeichnisse der Berner Mittelschulen.
- ⁵⁹ Wettstein (wie Anm. 23), Ausgabe 1867, 381. Für das Schlusswort in anderen Auflagen siehe Ausgabe 1882, 447 und Ausgabe 1893, 509.
- ⁶⁰ Wyss (wie Anm. 16), Ausgabe 1870, 99.
- ⁶¹ StABE, BBIIIb1423, Lehrmittelverzeichnisse der Berner Mittelschulen.
- ⁶² Wyss (wie Anm. 16), Ausgabe 1883, 8f.
- ⁶³ Ebd., 60.
- ⁶⁴ Sandmann, Jürgen: Ernst Haeckels Entwicklungslehre als Teil seiner biologistischen Weltanschauung. In: Engels, Eve-Marie (wie Anm. 5), 326–346, hier 332, 340f.; Krause (wie Anm. 12), 106f.
- ⁶⁵ Haeckel (wie Anm. 52), 550.
- ⁶⁶ Wyss (wie Anm. 16), Ausgabe 1883, Titelblatt.
- ⁶⁷ Maissen, Thomas: Geschichte der Schweiz. Baden 2010, 219–221; Bischof, Franz Xaver: Kulturkampf. In: *Historisches Lexikon der Schweiz (HLS)*, Online-Version vom 6.11.2008.
- ⁶⁸ Kelly, Alfred: *The Descent of Darwin. The Popularization of Darwinism in Germany, 1860–1914.* Chapel Hill 1981, 57.
- ⁶⁹ Bowler, Eclipse (wie Anm. 7), 144.

- ⁷⁰ Radkau, Joachim: Das Zeitalter der Nervosität. Deutschland zwischen Bismarck und Hitler. München 1998, bes. 217f.
- ⁷¹ Bossard-Borner, Heidi: Im Spannungsfeld von Politik und Religion. Der Kanton Luzern 1831 bis 1875. Basel 2008 (Luzerner Historische Veröffentlichungen, Bd. 42), Bd. 1, 14.
- ⁷² Ebd., 247–397; Roca, René: Sonderbund. In: HLS, Online-Version vom 20.12.2012; Maissen (wie Anm. 67), 178–204.
- ⁷³ Maissen (wie Anm. 67), 208–237; Junker, Beat; Dubler, Anne-Marie: Bern (Kanton). In: HLS, Online-Version vom 18.1.2018.
- ⁷⁴ Bossard-Borner (wie Anm. 71), 14.
- ⁷⁵ Bowler, Non-Darwinian Revolution (wie Anm. 7).
- ⁷⁶ StALU (wie Anm. 30).

