



Die Wissenschaftliche Kontroverse um die Kambrium-Explosion

Übersetzt und gekürzt von: Center for Science and Culture/Discovery Institute
<http://evolution-facts.org/New-material/Cambrian%20Explosion.pdf>

Inhaltsverzeichnis

1) Einleitung.....	2
2) Kambrium-Explosion?.....	2
3) Welche Bedeutung hat die Kambrium-Explosion?.....	4
4) Fazit.....	4
5) Literatur.....	5



1) Einleitung

Darwin nannte seine Theorie „Abstammung mit Modifikationen.“ Dieser Satz zeigt den Glauben Darwins daran, dass alle Organismen modifizierte Nachkommen desselben Vorfahren sind, der in weiter Vergangenheit gelebt hat. Die einzige Darstellung in Darwins Buch „Herkunft der Arten“ zeigt einen „Baum des Lebens“, welchen man in den fossilen Aufzeichnungen erwarten würde, wenn seine Theorie wahr wäre. Der gemeinsame Vorfahre würde als einzelne Spezies am Fuß des Baumes zuerst auftreten. Es würde zu kleinen Unterschieden zwischen Individuen kommen, welche nach und nach zunehmen, bis eine Spezies sich zu zwei oder mehreren Spezies aufgespalten hätte. Unterschiede zwischen Spezies würden weiter zunehmen, bis einzelne Spezies so unterschiedlich sind, dass sie als unterschiedliche Gattungen klassifiziert würden; Gattungen würden sich in Familien aufteilen, Familien in Ordnungen und so weiter. Schließlich würden die Unterschiede so groß werden, dass dort, wo ursprünglich ein Hauptstamm war, nun zwei sind. Heute gibt es einige Dutzend Tierstämme. Die größten sind die Nematoden (Fadenwürmer), Ringelwürmer, Mollusken (Weichtiere), Arthropoden (Gliederfüßler), Echinoderme (Stachelhäuter) und Chordatiere (Fische und Säugetiere).



2) Kambrium-Explosion?

Wenn Darwins Theorie wahr wäre, dann müsste den großen Unterschieden, die wir unter den heutigen Tierstämmen sehen, eine lange Ansammlung von kleinen Unterschieden (Modifikationen) vorausgegangen sein. Wie Darwin selbst schrieb, muss es vor dem Erscheinen der unterschiedlichen Stämme „große Perioden“ gegeben haben, in denen „die Welt von lebenden Kreaturen wimmelte“ [A, Seite 83]. Im Fossilbericht erscheinen jedoch die meisten der großen Tierstämme fertig geformt zu Beginn einer geologischen Periode, die als Kambrium bekannt ist, ohne fossilen Beweis, dass sie von einem früheren gemeinsamen Vorfahren abzweigten. Darwin war sich dessen bewusst als er in „Herkunft und Entwicklung der Arten“ anerkannte, dass „einige der Haupt-Abzweigungen des Tierreiches plötzlich in den untersten bekannten fossilführenden Gesteinen auftreten.“ Er bezeichnete das als „ernstes“ Problem, welches „im Moment unerklärbar bleiben muss; und vielleicht wirklich als gültiges Argument gegen die hier beschriebene Sichtweise drängt“ [A, Seiten 82 und 85].



Darwin blieb trotzdem von der Wahrheit seiner Theorie überzeugt. Er spekulierte, dass die Vorfahren der verschiedenen Stämme aufgrund eines unzureichenden Fossilberichtes nicht gefunden wurden. Wenn, so wie es schien, Gesteine vor dem Kambrium durch Hitze und Druck deformiert wurden oder weg erodierten, so können niemals fossile Vorfahren gefunden werden [A, Seite 84]. Später hat man jedoch viele Fossilien von Organismen gefunden, die vor dem Kambrium lebten.

Fossil-Becken in Kanada (Burgess-Schiefer) und China (Chengjiang-Fauna) haben viel reichhaltigere Sammlungen von kambrischen Fossilien geliefert, als sie zur Zeit Darwins vorhanden waren. Nachdem 1991 der Berkeley-Paläontologe James Valentine und seine Kollegen die Fakten erneut begutachtet hatten, notierten sie: „Während der letzten 40 Jahre haben Gesteine, die heute als älter als die Basis des Kambriums betrachtet werden, Fossilien geliefert, die nun eine viel detaillierte Begutachtung der frühen Vielzeller-Evolution zulassen“ [B, Seite 280]. Valentine und seine Kollegen fanden heraus, dass „es sich als nicht möglich erwiesen hat, Übergänge zwischen Stämmen nachzuvollziehen“ und die Fakten zeigen auf eine Kambrium-“Explosion“, die „noch abrupter und weitreichender war, als zuvor angenommen“ [B, Seiten 281 und 294]. Die Autoren schließen, dass „die Vielzeller-Explosion wahr ist; sie ist zu groß, um durch Fehler im Fossilbericht maskiert zu sein“ [B, Seite 318].

Einige Wissenschaftler haben vorgeschlagen, dass fossile Vorfahren der Tierstämme nicht deshalb fehlen, weil die Steine deformiert oder erodiert wurden, sondern weil Tiere vor dem Kambrium keine harten Teile besaßen und deshalb nicht versteinerten. Gemäß dieser Theorie repräsentiert die Kambrium-Explosion einfach das plötzliche Auftreten von Muscheln und Skeletten in Tieren, die lange Zeit vorher entstanden sind. Die fossilen Fakten unterstützen diese Hypothese jedoch nicht. Erstens, wie der Harvard-Paläontologe Stephen Jay Gould und der Cambridge-Paläontologe Simon Conway Morris gezeigt haben, sind die meisten der Fossilien der Kambrium-Explosion Weichtiere (Stephen Jay Gould, *Wonderful Life* [New York: Norton, 1989]; Simon Conway Morris, *The Crucible of Creation* [Oxford: Oxford University Press, 1998]). Zweitens zeigen die fossilen Fakten ein Erscheinen von vielen neuen Körperbauplänen im Kambrium, nicht nur die Übernahme von harten Teilen durch existierende Stämme. Dem Berkeley-Paläontologen James Valentine zufolge, waren „weit mehr große Haupttiergruppen an der Kambrium-Explosion beteiligt, als nur die dauerhaft versteinerten lebenden Stämme.“ Es waren „neue Arten von Organismen und nicht alte Abstammungen mit einer neuen Skelett-Rüstung, die erschien“ [C, Seite 533]. Valentine schloss daraus: „Die Aufzeichnung, die wir haben, ist nicht sehr gut zu unterstützen durch Modelle, die eine lange Periode der Entstehung von Vielzeller-Stämmen [vor dem Kambrium] postulieren“ [C, Seite 547].

Aktuelle Studien haben auch die Plötzlichkeit der Kambrium-Explosion betont. Nach Prüfung der geologischen Gesteins-Datierungen von Steinen nahe der Präkambrium-Kambrium-Grenze, berichteten Bowring und seine Kollegen 1993, dass die Kambrium-Explosion von Tierstämmen „wahrscheinlich 10 Millionen Jahre nicht überschritten hat“ [D, Seite 1297]. Wie Valentine, Jablonski und Erwin 1999 gezeigt haben, ist das „weniger als 2% der Zeit vom Beginn des Kambriums bis heute“ [E, Seite 852]. Da die Zeit vom Kambrium bis heute nur etwa 1/7 der Zeit seit der Entstehung des Lebens auf Erden ausmacht, war die Kambrium-Explosion in der Tat geologisch sehr plötzlich.

3) Welche Bedeutung hat die Kambrium-Explosion?

Welche Bedeutung hat die Kambrium-Explosion für die Beurteilung von Darwins Theorie, nach welcher alle Tiere modifizierte Nachfahren eines gemeinsamen Vorfahren sind? Wie wir gesehen haben, hat Darwin selbst diese Tatsache als großes Problem angesehen [A]. Obwohl Darwins Theorie vorhersagt, dass die Entstehung der Tiere von unten her vor sich gehen soll mit dem Auftreten der größten Unterschiede zuletzt, schrieben James Valentine und seine Kollegen 1991, dass das Muster der Kambrium-Explosion „den Anschein erweckt, dass die Entstehung der Vielzeller Großteils von oben nach unten vor sich ging“ [B, Seite 294]. Harry Whittington, ein Experte der kambrischen Fossilien im Burgess-Schiefer, schrieb 1985: „Es kann gut sein, dass die vielzelligen Tiere unabhängig in einem anderen Gebiet entstanden. Ich schaue skeptisch auf Diagramme, die eine verzweigte Diversität des Tierlebens über die Zeit zeigen und an der Basis zu einer einzigen Tierart zusammenlaufen“ [F, Seite 131]. Der Evolutionsbiologe Jeffrey Levinton bestätigte 1992, obwohl er von der evolutiven Abstammung der Tiere überzeugt war, dass die Kambrium-Explosion – „Urknall des Lebens“, wie er es nannte – das „größte Paradoxon der Evolutions-Biologie“ bleibt [G, Seite 84]. Obwohl „die im Kambrium entstandenen Baupläne Großteils als Entwürfe für die heutigen Baupläne dienen“, sah Levinton „keinen Grund zu denken, dass die Evolutionsrate jemals langsamer oder schneller war als heute. Jedoch lässt diese Aussage das Paradoxon unbeantwortet, das durch die Kambrium-Explosion und die geheimnisvolle Beständigkeit dieser frühen Baupläne aufgestellt wurde“ [G, Seiten 84 und 90]. 1999 schrieb der Biologe Malcolm Gordon von der University of California: „Aktuelle Forschungsergebnisse lassen es unwahrscheinlich erscheinen, dass es einzelne grundlegende Formen für viele der höchsten Kategorien der evolutionären Differentiation (Reiche, Stämme, Klassen) gab [H, Seite 331]. Gordon folgerte: „Die traditionelle Version der Theorie der gemeinsamen Herkunft lässt sich offensichtlich nicht auf Reiche (also Pflanzen, Tiere, Pilze, Bakterien) anwenden, wie gegenwärtig anerkannt. Sie ist wahrscheinlich nicht anwendbar auf viele, wenn nicht alle, Stämme, und möglicherweise auch nicht auf viele Klassen innerhalb der Stämme [H, Seite 335].

Also ist die Kambrium-Explosion für einige Biologen zumindest paradox und geheimnisvoll aus der Sicht von Darwins Theorie. Für andere Biologen erzeugt sie sogar Zweifel an Darwins Hypothese, dass alle Tiere von einem einzigen gemeinsamen Vorfahren abstammen.

4) Fazit

Da die Plötzlichkeit und Weite der Kambrium-Explosion so gut dokumentiert ist, gibt es keine Entschuldigung für ein Biologie-Lehrbuch, sich mit dem Fossilbericht von Tieren zu beschäftigen, ohne diese Probleme auch nur zu erwähnen. Da zudem einige Biologen die Kambrium-Explosion als Herausforderung – oder wenigstens als „Paradoxon“ – für eine der fundamentalen Lehren von Darwins Theorie sehen, versagt jedes Biologie-Lehrbuch, das diese Herausforderung nicht diskutiert, indem es die Studenten nicht mit den Mitteln versorgt,

um kritisch über die am weitesten gelehrte wissenschaftliche Erklärung der Evolution zu denken.

5) Literatur

(A) Charles Darwin, *The Origin of Species*, Sixth Edition (New York: D, Appleton, 1890), Chapter X.

(B) James W. Valentine et al., "The Biological Explosion at the Precambrian-Cambrian Boundary," *Evolutionary Biology* 25 (1991): 279-356.

(C) James W. Valentine, "The Macroevolution of Phyla," pp. 525-553 in Jere H. Lipps & Philip W. Signor (editors), *Origin and Early Evolution of the Metazoa* (New York: Plenum Press, 1992).

(D) Samuel A. Bowring et al., "Calibrating Rates of Early Cambrian Evolution," *Science* 261 (1993): 1293-1298.

(E) James W. Valentine, David Jablonski & Douglas H. Erwin, "Fossils, molecules and embryos: new perspectives on the Cambrian explosion," *Development* 126 (1999): 851-859.

(F) Harry B. Whittington, *The Burgess Shale* (New Haven, CT: Yale University Press, 1985).

(G) Jeffrey S. Levinton, "The Big Bang of Animal Evolution," *Scientific American* 267 (November, 1992): 84-91.

(H) Malcolm S. Gordon, "The Concept of Monophyly: A Speculative Essay," *Biology and Philosophy* 14 (1999): 331-348.

(I) Alan Gishlick, "Comments on the Discovery Institute's 'Analysis of the Treatment of Evolution in Biology Textbooks'," submitted to the Texas Education Agency in connection with their July 9, 2003 public hearing on textbook adoption.

(J) Neil A. Campbell & Jane B. Reece, *Biology*, Sixth Edition (San Francisco: Benjamin Cummings, 2002).

(K) J.-Y. Chen, Di-ying Huang & Chia-Wei Li, "An early Cambrian craniate-like chordate," *Nature* 402 (1999): 518-522.

(L) D.-G. Shu et al., "Lower Cambrian vertebrates from South China," *Nature* 402 (1999): 42-46.