

Evolution (8)

Geschichte des Lebens

Bis zur Mitte des 20. Jhdts war Leben nur – als gesicherte Dokumentation – aus der Zeit, beginnend mit dem Erdaltertum (Palaeozoikum) vor etwa 590 Millionen Jahren bekannt. Ob die – älteren – Stromatolithen auch Fossilien waren, galt als ungewiß. Die davor liegenden Zeitalter werden als „Proterozoikum“ und „Archaikum“ bezeichnet. Das erstere reicht bis 2,5 Mrd. J. zurück, das letztere bis etwa 4 Mrd. J. (Entstehung des Lebens, unmittelbar nach Bildung der festen Erdkruste und Ansammlung von Wasser.)

Die ältesten, als Spuren von Lebewesen gedeuteten Funde sind Graphitkügelchen, etwas später, aus der Onverwacht-Formation finden sich ebenfalls Kügelchen aus kohligter Substanz, in Hornstein eingebettet, Durchmesser 10–30 µm, daneben auch fädige Strukturen. Neben ähnlichen Gebilden finden sich in der südafrikanischen Fig-Tree Formation (Hornstein und Tonschiefer) auch die als „Eobacter“ bezeichneten etwas länglicheren Formen von 0,6–0,25 mm, die nun wirklich bakterienähnlich wirken. Wieweit diese ältesten Reste schon echte Organismen, oder Vorstufen von Lebewesen waren, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen. Sicherlich aber sind Fossilien mit etwa 2 Mrd. Jahren Alter (Witwatersrand, Gunflint, Ontario u.a.) mit heutigen Einzellern vergleichbare Lebewesen mit differenzierten Oberflächen, z.T. Kolonien oder Fäden bildend. Etwa gleichaltrig sind ja auch die ältesten Stromatolithen, die innere Lamellenstruktur besitzen und den heutigen Blaualgenriffen (Cyanophyten) gleichen. Die ältesten waren vielleicht 3 Mrd. Jahre alt. (Inzusi-Dolomit, Süd-

afrika). Damit begann die biologische Sauerstoffproduktion. Diese älteren Organismen waren alle einfache, den Bakterien ähnliche Procaryonten ohne Zellkern. Die aus Symbiosen mehrerer Procaryonten entstandenen höher organisierten Einzeller (Eucaryonten, mit Zellkern) sind vermutlich erst vor etwa 2 Mrd. Jahren entstanden. Die Evolution hat also für diesen Schritt deutlich länger als zur Entstehung des Lebens, fast die Hälfte der gesamten Zeitspanne dieser biologischen Evolution gebraucht. Die Herausbildung von Mehrzellern, also Lebewesen, die nicht nur Zellhaufen sind, sondern differenzierte Gewebe aufbauen, benötigte auch über eine Milliarde Jahre.

Alle diese Befunde waren erst mit dem Einsatz von Elektronenmikroskopen möglich, daher stammt unser Wissen über diese frühe Entwicklung erst aus dem 20. Jhd.

Vor etwa 700 Millionen Jahren gab es die – weltweit nachgewiesene – Ediacara-Fauna. Diese enthielt nun echte „Makrofossilien“, die in den Zwanzigerjahren zunächst in Australien gefunden wurden. Da diese Formen keine Hartteile enthielten, sind die Reste zumeist schlecht zu erkennen. Es überwiegen flache, offensichtlich nur aus zwei Schichten bestehende Lebewesen, die somit den Hohltieren entsprechen. Aber mit Dickinsonia und Spriggina sind vermutlich schon Bilateria, wurmartige Tiere, vertreten, daneben vielleicht auch erste Stachelhäuter.

Später wurden derartige Formationen auch in Südafrika, England, Rußland und Nordsibirien gefunden.

An der Wende zum Palaeozoikum dürfte eine sehr starke Vereisung erfolgt sein, die die Ediacarafauna

beendete. Jedenfalls sind mit dem Beginn des Erdmittelalters Hartteile vorhanden, und im Kambrium treten bereits alle heutigen Tierstämme auf. Diese Neuerung hat vielleicht ihre Ursache darin, daß die langsame Anreicherung der Erdatmosphäre mit Sauerstoff etwa 5% erreicht hat, und damit die Organismen in die Lage versetzt, Calciumverbindungen zu produzieren. Auch ist die frühe Entwicklung des Lebens ein Beweis für die Abfolge der Organisationshöhe von einfacheren Formen zu immer höherentwickelten: Zunächst entstehen aus Präbionten echte Lebewesen, zuerst Prokaryonten, dann Eucaryonten dann Mehrzeller. In der Ediacara dominieren die Hohltiere, mit dem Kambrium treten dann alle Tierstämme – mit Ausnahme der Vertebraten – auf.

Allerdings gab es bereits die Conodonten, das sind Zähnchen mit einem Aufbau aus Dentin und Schmelz wie bei Wirbeltierzähnen, bzw. Hautzähnchen der Selachier. Lange Zeit war der Träger dieser Zähnchen rätselhaft. Daß es sich um Vertebraten, bzw. ihre Vorläufer handelte, wurde von vielen Paläontologen angenommen. Erst in den Achtzigerjahren gelang ein Fund in den feinkörnigen Ablagerungen Schottlands, der durch die guten Erhaltungsbilder auch Weichteile zeigte, in denen nun Conodonten in natürlicher Anordnung aufschienen. Dieses wenige cm lange wurmförmige Fossil zeigte eine segmentierte Muskulatur und eine dorsale Chorda. Die Zähnchen sind in drei Gruppen paarweise im Mundraum angeordnet. Obwohl der für die heutigen Chordatiere charakteristische umfangreiche Kiemendarm fehlt, ist an der verwandtschaftlichen Beziehung nicht zu zweifeln. Wahrscheinlich ist der Kiemendarm eine frühe Spezial-

sierung auf eine neue Ernährungsweise, die von der ursprünglich räuberischen abweicht. Die Conodonten sind in den Ablagerungen des Erdaltertums außerordentlich zahlreich und formenreich, sodaß sie auch zur stratigraphischen Einteilung vieler Formationen herangezogen wurden. Leider sind sie in der unteren Trias ausgestorben.

Feinkörnige Ablagerungen sind immer nur vereinzelt zu finden. Gerade diese Sedimente sind durch ihre Fähigkeit, auch Weichteile zu dokumentieren außerordentlich wertvoll. In sehr hohem Maße trifft dies für die Burgess Shale Formation zu, eine Schieferlinse hoch in den Rocky Mountains, die bereits C. D. Walcott 1908 auffiel. Das Vorkommen steht heute unter strengem Naturschutz. Wertvoll war die Neubearbeitung der Funde, vor allem durch Stephen Gould in den letzten Jahrzehnten, die mittels moderner Verfahren zahlreiche bisher unbekannt Details erkennen ließen. Viele alte Zuordnungen wurden aufgehoben, später aber – entgegen Goulds Ansichten – neu getroffen.

Ähnlich den Beziehungen zwischen Conodonten und Chordoniern ist zu berücksichtigen, daß zu jeder Zeit Aufwässerungen erfolgen; man wäre aber nicht berechtigt, bei Abweichungen von der, in der rezenten Taxonomie gültigen Merkmalskonfiguration gleich von einer Unzahl von neuen Stämmen zu sprechen.

Das bekannteste Detail ist die Deutung von *Hallucigenia*, zunächst dorsoventral verkehrt positioniert, als Stelzengänger bezeichnet, heute den Stummelfüßern zugeordnet, einer damals formenreichen Gruppe. Die vermeintlichen Stelzen sind nach oben gerichtete Dorne.

Eine der auffallendsten Tiergruppen des Erdaltertums sind die Trilobiten

(Dreilapper) mit ihrer doppelten Dreiteilung: Nach der Länge in Kopf, Körper und Schwanzschild, seitlich in den mittleren Körperabschnitt und den seitlichen, die Beine bedeckenden Pleuren. Im genannten Burgess Shale gibt es einige Formen, die Variationen dieses Grundschemas zeigen („Trilobitenähnliche“) die zum Teil, wie gesagt, heute nicht mehr zugeordnet werden.

Mit Pseudoniscus finden wir eine Übergangsform von den Trilobiten zu den – heute noch lebenden – Schwertschwänzen (Xiphosura) die „lebende Fossilien“ darstellen und den Bauplan ursprünglicher Arachnomorphen vorweisen. Sie haben sich seit dem Silur 500 Mill. J. kaum verändert.

Foraminiferen treten bereits auf, allerdings erst mit einkammerigen Formen. Ihr erstes Aufblühen erfolgt im Karbon.

Radiolarien gibt es bereits im obersten Präkambrium. Die Formen des Erdalters waren noch einfach gebaut.

Eine verschollene Tierform waren die Archaeocyathinen, kegelförmige Trichter mit porösen Wänden, die vielleicht zwischen Schwämmen und Hohltieren einzuordnen sind. Die ursprünglicheren hatten zwei Wände, durch Septen verbunden.

Die Schwämme erscheinen bereits in der Ediacara durch Schwammnadel, im Kambrium waren alle drei Schwammklassen vertreten. Bohrschwämme kennt man seit dem Silur.

Zu den wichtigsten Riffbildnern des Erdalters gehörten die Stromatoporen, die von vielen Autoren den Hohltieren zugerechnet werden. Sie beginnen im Kambrium, und gehen ab dem Devon bereits stark zurück. Das Skelett bestand aus feinen horizontalen Lamellen, die durch zarte Pfeiler abgestützt waren. wenige hier zugeordnete

Formen gab es noch im Erdmittelalter. Ebenfalls den Hohltieren zugerechnet werden die Tabulaten oder „Bödenkorallen“, aneinandergereihte Röhrrchen, die neben den genannten Stromatoporen zu den Haupttriffbildnern des Erdalters zählen.

Es gab seit dem Mittelordovizium Vorläufer der heutigen Korallen, die Runzelkorallen oder Tetrakorallen, die als Einzeltiere oder auch stockbildend auftraten. Sie beginnen mit septenlosen Formen. Sie verschwanden – mit Ausnahme der Cyathaxoniidae – im unteren Perm. Aus den letzteren entstanden die nach dem Erdaltertum aufblühenden Steinkorallen.

Zu den Formen des Erdalters gehören die Hyolithen und Tentakuliten, die bereits im Palaeozoikum ausstarben. Sie werden zumeist als Weichtiere angesehen. Die Hyolithen beginnen schon im Unterkambrium und sterben im Perm aus. Es waren bilateralsymmetrische Kalkschalenbildner, mit einem Deckel versehen, mehrere cm groß.

Die Tentakuliten begannen im Unterordovizium und starben bereits im Devon aus. Es waren schlanke, meist skulpturierte, spitzkegelige Trichter, mit Querböden im unteren Teil. Sie lebten vermutlich im Boden, einige sehr kleine Formen waren aber vielleicht freischwimmend.

Zu den ältesten Weichtieren zählen die Napfschaler (Monoplacophora). Sie sind seit dem Unterkarbon nachgewiesen. Ihr Körper ist noch primär bilateral. Sie sind fossil bis ins Mitteldevon nachgewiesen, 1952 fand man jedoch lebende Vertreter in der Tiefsee.

Zu den seit dem Unterkambrium bekannten alten Formen gehören die Bellerophoniden (in der Trias ausgestorben) sowie die Vorläufer der

Schlitzbandschnecken (Pleurotomariiden).

Die meisten rezenten Schneckengruppen lassen sich bis ins Erdaltertum zurückverfolgen.

Zweiseitig-symmetrisch sind auch die Käferschnecken, deren Rückenplatten (zumeist acht) vielfach einzeln gefunden werden. Sie sind seit dem Oberkambrium bekannt und gehen vermutlich mit den Napfschalern auf einen gemeinsamen Vorfahren im untersten Kambrium zurück.

Die ältesten bekannten Muscheln wurden im Mittelkambrium in Spanien gefunden. Die Bivalven waren, insbesondere im älteren Erdaltertum nicht sehr häufig, ihre damalige Hauptentfaltung erfolgte im Ordovizium. Von da an begannen sie, ihre ökologischen Konkurrenten, die Armfüßer, abzulösen.

Die Kopffüßer („Tintenfische“, Cephalopoda) erschienen bereits im Unterkambrium mit den Nautiliden. Die ältesten waren geradegestreckt und wenige cm lang. Ihre Hauptentfaltung liegt im Erdaltertum. Heute lebt noch die Gattung Nautilus.

Die völlig ausgestorbenen Ammoniten beginnen ebenfalls mit geradegestreckten Tieren, die sich im Oberdevon von Bacrites ableiten lassen.

Im Oberkarbon traten die ersten Belemniten auf, die mit den heutigen Tintenschnecken verwandt sind. Sie kamen aber erst im Erdmittelalter zu stärkerer Entfaltung.

Die Armfüßer (Brachiopoden) erinnern mit ihrer zweiklappigen Schale an Muscheln, haben aber mit Weichtieren nichts zu tun. Wie erwähnt, stellten sie im Erdaltertum eine große Formenfülle in allen Biotopen. Die Linguliden entwickelten Formen, die sich bis heute kaum verändert haben. Die Armfüßer hatten ihre Blütezeit im Erdaltertum, bereits im Devon begannen sie sich in die Tiefsee zurückzuziehen.

Im die Verwandtschaft gehören die kleinen Moostierchen (Bryozoa), die im Ordovizium sicher nachgewiesen sind. Sie sind vorwiegend Flachwasserformen, koloniebildend, einige Gruppen sind von den Tabulaten schwer abzugrenzen.

Fortsetzung folgt

Frühester Mensch

In Kenya lebte (nach den Berichten von Pickford und Senut, Palaeontologen) eine Vormenschenform, die – wie vermutet wird – 6 Mill Jahre alt ist und bereits ein Aufrechtgänger war. Dadurch wird das Auftreten der Menschenartigen um 1.5 Mill. Jahre weiter zurückverlegt. Es handelt sich um zwei Kieferteile, Zähne, Oberarm- und Oberschenkelknochen. Ein neuer Gattungsname wird erwogen (neben

Ardipithecus eine weitere Vor- oder Frühform des Australopithecus?)

Nach dem Befund ein Allesfresser, und guter Kletterer. Größe etwa dem Schimpansen gleich. Die Trennung von diesem ist also wohl früher anzusetzen, als bisher vermutet. Auch diese Ergebnisse bestätigen das Bild einer „successiven Radiation“ bei der Evolution der Hominiden.

G.P.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Agemus Nachrichten Wien - Internes Informationsorgan der Arbeitsgemeinschaft Evolution, Menschheitszukunft und Sinnfragen, Naturhistorisches Museum Wien](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [62_2001](#)

Autor(en)/Author(s): Redaktion

Artikel/Article: [Evolution \(8\) 7-10](#)