

Infoblatt Leitfossilien

Leitfossilien - Bedeutung und Beispiele - ein Überblick

Die Bedeutung der Leitfossilien

Um geologische Zeitabschnitte voneinander abtrennen und eine geologische Zeittafel wenigstens nach einer relativen Abfolge entwickeln zu können, bediente man sich schon früh der Stratigraphie, also der Lehre von der Bildung und Abfolge von Schichten der Sedimentgesteine, als geochronologische Methode. Zu unterscheiden sind zwei Vorgehensweisen bei dieser relativen Zeitbestimmung.

Die Lithostratigraphie analysiert die stoffliche Beschaffenheit der Gesteinsschichten, untersucht die Abfolge einzelner Schichten, vergleicht sie miteinander und entwickelt daraus eine Zeittabelle. Ihre Grundregel ist im Gesetz von Steno (eigentlich Niels Stensen, dänischer Arzt, 1638 - 1687) formuliert: In einem ungestörten Schichtverband liegen die jüngeren, höher liegenden ("hangenden") Schichten auf den älteren, tiefer liegenden (sog. "liegenden"). Bald wurde die Lithostratigraphie durch die Biostratigraphie ergänzt. Diese baut auf der Erkenntnis auf, dass bestimmte Tier- und Pflanzenarten in ihrer besonderen Ausprägung nur in ganz bestimmten geologischen Zeitabschnitten vorkommen und deshalb heute als Fossilien an diese bestimmten Schichten gebunden sind. Die Grundregel lautet: Findet man in weit auseinander liegenden Schichten die gleichen Fossilien, so sind diese Schichten gleich alt. Eine besondere Rolle spielen in der Biostratigraphie die sog. Leitfossilien. Als Leitfossilien bezeichnet man Fossilien dann, wenn sie möglichst häufig vorkommen, möglichst weit verbreitet und dabei möglichst kurzlebig sind sowie sich schnell und formenreich entwickeln.

Leitfossiliengruppen

Stromatolithen

Das Präkambrium bezeichnete man noch im 19. Jahrhundert als Azoikum, also als Zeit ohne Leben, weil man in dessen Schichten zunächst keine Fossilien der gewohnten Art (etwa Skelettreste, Fraß- oder Bewegungsspuren etc.) fand. Erst als man die Stromatolithen, d. h. die aus feinen Kalklagen oft in pilzförmigen Knollen oder in Säulen sowie leichten Wellen aufgebauten Schichten, genauer untersuchte, erkannte man, dass diese durch Cyanobakterien aufgebaut worden waren. Diese Bakterien betrieben bereits Photosynthese; da sie dazu Licht benötigten, lebten sie mit großer Wahrscheinlichkeit im Flachwasser, wo sie diese riffähnlichen Strukturen schufen. Stromatolithen gibt es schon seit 3,5 Milliarden Jahren. Auch heute noch bilden sie sich als rezente Form z. B. in den Flachwasser- und Riffbereichen Australiens.

Trilobiten

Trilobiten waren dreilappige Lebewesen, die die stattliche Länge von etwa 70 Zentimeter erreichen konnten. Ihr Rückenpanzer ist nicht nur dreigeteilt in Kopf- (Cephalon), Rumpf- (Thorax) und Schwanzschild (Pygidium), sondern häufig auch noch in Längsrichtung in deutlich erkennbare drei Streifen abgesetzt, nämlich in die meist etwas erhobene zentrale Spindel zwischen den beiden flacheren Außenseiten (Pleuren). Die Rumpfschilde der meisten Trilobiten sind zudem in viele Segmente zerlegt, um die Biegsamkeit und Beweglichkeit zu gewährleisten. Wegen ihrer stachelbewehrten Segmentierung gehören sie zur Gruppe der Arthropoden (Gliederfüßler). Fossilien der Trilobiten findet man sehr häufig als so genannte Exuvien; d. h., dass diese Dreilappenkrebse nach jeder Wachstumsphase aus ihrem Gehäuse schlüpften und dieses leer zurückließen. Weil beim Herausschlüpfen das Panzergehäuse geöffnet wurde und zerbrach, liegen oft die Schildteile einzelner Trilobiten getrennt voneinander.

Diese Dreilappenkrebse lebten überwiegend in küstennahen, ziemlich flachen Gewässern. Weil man aber neben vielen Formen mit voll entwickelten Facettenaugen auch augenlose Trilobiten findet, nimmt man an, dass diese auch die dunkleren Tiefwasserbereiche bevölkerten. Trilobiten bilden wichtige Leitfossilien für das Paläozoikum, an dessen Ende sie überraschend schnell ausstarben. Nach ihren typischen Formen untergliedert man vor allem das Kambrium.

Charakteristisch für das untere Kambrium ist der Trilobit Olenellus. Er zeigt ein sehr großes Kopf- und sehr kleines Schwanzschild. Namegebend ist er z. B. für den Olenelluskalk geworden.

Im mittleren Kambrium ist der Trilobit Paradoxides weit verbreitet. Er besitzt insgesamt ein etwas breitgedrückteres Kopfschild und ein rundliches Ende am Schwanzschild. Der Paradoxidesschiefer trägt seinen Namen.

Im oberen Kambrium bildet der Trilobit Olenus den Hauptvertreter. Man unterscheidet ihn durch sein relativ kleines Kopfschild und durch die nur sehr kurzen Beinstacheln an den Rumpfsegmenten.

Graptolithen

Die Graptolithen (griech. "Schriftsteine") sind kolonienbildende Einzeltiere, die ein chitinhaltiges, biegsames Stützskelett ausbilden. Ihr Name erklärt sich daher, weil man sie wie ein Schriftbild auf dem Gestein meist auf den dunklen, feinkörnigen Schiefern des Ordoviziums und Silurs (dem sog. Graptolithenschiefer) abgedruckt findet.

Diese polypenähnlichen Hohltiere leben in oft becherartigen Wohnkammern (sog. Theken), die sich durch Knospung bilden. So bauen sie Kolonien mit unterschiedlich geformten Ästen (sog. Rhabdosomen) auf, nach denen man sie auch gut unterscheiden kann. Die frühen Graptolithen waren zu Beginn des Ordoviziums noch fest (sessil) am Boden oder auf Tang verankert. Weil ihre Zelläste wie Körbe zusammenwachsen und sie oft wie kleine Bäumchen aussehen, bezeichnet man sie als Dendroidea, d. h. als Gruppe der baumartigen Graptolithen.

Die später lebenden Graptoloidea trieben an selbst entwickelten Schwimmblasen frei im Meer umher. Sie bildeten vielfältige Formen aus. Zunächst waren sie einzeilig und verzweigten sich zu doppelten bis zu achtfachen Ästen. Im oberen Ordovizium herrschten zweizeilige, meist unverzweigte Formen vor. Im Silur bis zum Devon treten dann überwiegend einzeilige, meist unverzweigte sog. Monograptiden auf.

Mithilfe der Graptolithen als Leitfossilien lassen sich im Ordovizium 16 und im Silur sogar 21 geologische Zeitabschnitte ("Zonen") deutlich abgrenzen.

Brachiopoden

Die Brachiopoden sind ausschließlich marin lebende Armfüßer und gehören zum Stamm der Fangarmtiere. Sie sind auf der ganzen Welt verbreitet, kommen seit dem Kambrium vor und hatten ihre Blütezeit im Paläozoikum.

Oberflächlich betrachtet sehen sie aus wie Muscheln, sind mit diesen jedoch nicht verwandt und unterscheiden sich anatomisch stark von diesen. Die Brachiopoden haben zwar auch zwei Schalen, die aber im Gegensatz zu Muscheln, bei denen sie seitlich sitzen, oben und unten liegen. Außerdem sind sie mittels eines fleischigen Stiels fest verankert. Sie können in zwei Klassen eingeteilt werden, in die Artacula, welche ein Schloss aus zwei Zähnen besitzen, und in die Inartacula ohne Schloss.

Conodonten

Conodonten sind Mikrofossilien (1/10 - ca. 4 mm groß), die wie Zähne aussehen. Sie sind schichtweise aus Calciumphosphat [also Apatit: $\text{Ca}_5(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})(\text{PO}_4)_3$] aufgebaut und in vielen Farbgebungen, von durchsichtig bis schwarz, anzutreffen.

Ihre Erklärung war lange Zeit heftig umstritten. Früher glaubte man, dass es sich um Skelettteile einer unbekannten Tierart handelte, weil die Conodonten offensichtlich durch Anlagerung von phosphorsaurem Kalk von außen gewachsen sind und keine wie bei den Zähnen übliche Abnutzungen zeigen. Erst als man Dentin, den typischen Baustoff der Zähne, entdeckte, wurde deutlich, dass es sich doch um den Zahnapparat eines offensichtlich wurmartigen Wirbeltieres, das man den sog. Chordatieren (griech. Darm) zurechnet, handeln könnte.

Conodonten findet man heute als Fossilien meist im Kalkgestein, aber auch in Ton- und Kieselschiefern. Sie treten bereits im Kambrium auf, bilden wichtige Leitfossilien im Devon und Karbon, starben dann aber offensichtlich in der Trias sehr plötzlich aus.

Goniatiten

Die Goniatiten (griech. Winkel) sind die ältesten Ammoniten, die wir kennen.

Diese Weichtiere weisen schneckenförmige, meist glatte, sehr dicke Kalkschalen auf, deren einzelne Kammern sie mit gewinkelten Scheidewänden abtrennen. Diese bilden sich als leicht bestimmbare, nicht gezähnte Winkellinien (sog. Lobenlinien) auf den Gehäusen ab und geben den Goniatiten ihren Namen. Der in ihren wissenschaftlichen Bezeichnungen oftmals benutzte Wortteil "ceras" (griech. Horn) verweist auf die Zugehörigkeit zu den Ammoniten, die man nach dem

altägyptischen Gott Ammon als Ammonshörner bezeichnete. Am Ende des Paläozoikums starben die Goniatiten aus. Weil in der Kreidezeit die bis dahin hoch entwickelten Ammoniten in ihren Bauformen wieder sehr einfach wurden, sich also gleichsam rückwärts entwickelten, treten dort wieder goniatitische Formen, sog. Kreidegoniatiten, auf. Diese darf man mit den "echten" Goniatiten, die mit dem Perm ausstarben, nicht verwechseln.

Ceratiten

Die in der Trias aufkommenden Ammoniten werden Ceratiten genannt. Das griechische Wort "keras" bedeutet Horn und beschreibt die spiralig eingerollten, scheibenförmigen Gehäuse dieser Weichtiere. Bei vielen Ceratiten verdicken sich die auffälligen Rippen auf dem Gehäuse nach außen hin zu Knoten, nach denen man sie leicht bestimmen kann. Ebenso klar lassen sie sich nach den nun bereits komplexen, oftmals gezackten Lobenlinien unterscheiden. So sind Ceratiten wichtige Leitfossilien der Trias, wie etwa *Ceratites Nodosus* für den Oberen Muschelkalk.

Belemniten

Die im Volksmund häufig als "Donnerkeil" bezeichneten Belemniten gehören zur Klasse der Kopffüßler und sind heutigen Tintenfischen sehr ähnlich gewesen. Der volkstümliche Name bezeichnet jedoch nicht das ganze Tier, sondern nur das geschossförmige Rostrum, also den hinteren Teil des Skeletts, der aus widerstandsfähigem Kalkzit besteht und daher i. d. R. auch als einziges Körperteil erhalten ist. Der Name "Donnerkeil" begründet sich aus der Annahme, dass der Donnergott Thor diese zur Erde geschleudert hätte, da nach heftigen Regenfällen auf tonigen Böden Tausende Belemniten (sog. Belemnitenschlachtfelder) gefunden wurden.

Sie lassen sich schon im Karbon nachweisen, lebten bis zum Tertiär und zählen zu den häufigsten Jura-Fossilien. Sie erlangten eine maximale Größe von ca. 20 cm. Oft sind Belemniten im Lias gamma und delta zu finden.

Ammoniten

Ammoniten wurden bisher in Größen von einigen Millimetern bis zu etwa zwei Metern gefunden. Sie zählen genau wie die Belemniten zu den Kopffüßlern, lebten im Zeitraum zwischen 300 Millionen und 70 Millionen Jahre vor der heutigen Zeitrechnung und starben am Ende der Kreidezeit aus. Die Ammoniten hatten eine spiralförmige Schale, die in einzelne Kammern unterteilt war. Diese waren teilweise mit Gas, teilweise mit Wasser gefüllt und dienten so über eine Verhältnisänderung von Wasser und Gas zum Tauchen bzw. Steigen.

Durch ihre weltweite Verteilung kann man anhand der Ammoniten gleiche Schichten in unterschiedlicher regionaler Lage sehr gut miteinander vergleichen und darüber hinaus die Ausbreitung des Meeres zu bestimmten Zeiträumen ablesen.

Quellen:

Quelle: Geographie Infothek

Autor: Max Huber

Verlag: Klett

Ort: Leipzig

Quelldatum: 2003

Seite: www.klett.de

Bearbeitungsdatum: 06.06.2012

Autor/Autorin:

Max Huber

Letzte Änderung: 27.08.2019