

Methoden der Paläontologie

Wie gehen Paläontologen vor?

Was genau untersuchen sie?

Warum ist ihre Arbeit wichtig?

Gliederung

- 1. Vorstellen des Themas
 - Erklärung zur Paläontologie
 - Wie entstehen Fossilien?
- 2. Darstellung der „Methoden“
 - Vorgehensweise bei der Suche nach Fossilien
 - Aufbereitung der Präparate
 - **Bestimmung des Alters**
- 3. Bedeutung der Paläontologie für die Evolution
- 4. Quellen

1.1 Erklärung zur Paläontologie

- Paläontologie bedeutet „Lehre des alt-seienden“ im Griechischen
 - Palaíos = alt, óntos = seiendes (Gen.), logos = Lehre
- Beschäftigt sich mit der Erforschung von Lebewesen vergangener Erdzeitalter
 - z.B. Dinosaurier der Kreidezeit etc.
- Die Untersuchungen werden an Fossilien durchgeführt, Überresten der Organismen in Sedimenten

1.2 Entstehung von Fossilien

- Fossilien (lat. fossilis=(aus)gegraben) sind Überreste, die auf vergangenes Leben auf der Erde hinweisen
- Man unterscheidet zwischen Körper- und Spurenfossilien
 - Körperfossil = körperliche Überreste
 - z.B. Knochen
 - Spurenfossil = Hinweise auf Aktivitäten damaliger Lebewesen
 - z.B. Fußspuren

1.2 Entstehung von Fossilien

- Verwesung der Lebewesen nach dem Tod findet nicht vollständig statt:

→ Wasserentzug (→ Mumifizierung)



→ Druck- oder Lu
in Kohleschicht
(→ Inkohlung)



1.2 Entstehung von Fossilien

→ Ausfüllen von Hohlräumen durch
Kalk- oder Kieselsäure
(→ Versteinerung)



→ Abdrücke in Sedimenten erhärten und bleiben erhalten



1.2 Entstehung von Fossilien

→ Pflanzen oder Tiere werden in Harz (später Bernstein), Salz oder Eis eingeschlossen (→ Einschlüsse)



→ Überbleiben anorganischer Materialien (→ Hartteile)



2.1 Suche nach Fossilien

- Eine wichtige Methode ist die der „geologischen Kartierung“
 - Gebiete in denen Fossilien entstehen können (siehe 1.2) werden lokalisiert und erforscht
- Bei systematischen paläontologischen Grabungen werden Schicht für Schicht Fossilien gesucht
- Allerdings sind Fossilien selten + die Suche nach geeigneten Stellen basiert auf Vermutungen
 - Funde sind oft Glückssache

2.2 Aufbereitung

- Zusammenfügen kaputter Fossilien
- Ummantelung mit Gips zum Schutz
- Manche Fossilien werden mithilfe von Röntgenstrahlung oder Beobachtung mit dem Mikroskop untersucht und von den Sedimenten gelöst
 - mit Skalpell, Präpariernadel und Druckluftmeißel
 - mit Säuren

2.3 Altersbestimmung

1. Radiometrische Altersbestimmung
2. Stratigraphische Altersbestimmung
3. Altersbestimmung durch Leitfossilien

2.3 Altersbestimmung

Radiometrische Altersbestimmung

- Seit Entdeckung der Radioaktivität möglich
- Durch den Zerfall radioaktiver Stoffe und die Halbwertszeit des radioaktiven Stoffes sind Rückschlüsse auf das Alter möglich
 - Kohlenstoff-14-Methode (^{14}C - Methode)
 - Kalium-Argon-Methode
 - Rubidium-Strontium-Methode
 - Blei-Methoden

2.3 Altersbestimmung

- Kohlenstoff-14-Methode:
 - ^{14}C hat eine Halbwertszeit von 5730 Jahren
 - kommt in Organismen vor und bleibt im Gleichgewicht solange Stoffwechsel stattfindet
 - nach dem Tod eines Organismus zerfällt ^{14}C
 - Konzentration von ^{14}C lässt das Alter bestimmen
 - jedoch nur bis vor ca. 50.000-70.000 Jahren bestimmbar

2.3 Altersbestimmung

- Kalium-Argon-Methode:
 - Kalium 40 zerfällt zu 11% zu Argon 40 bzw. 89% zu Calcium 40
 - Verhältnis Kalium 40 zu Calcium 40 weist auf das Alter des Fossils hin
 - Verfahren wird bei Gesteinen durchgeführt
 - die Älter als 100.000 Jahre sind
 - Argon-Argon-Methode funktioniert ähnlich
 - mit jüngerem Gestein

2.3 Altersbestimmung

- Rubidium-Strontium Methode
 - basiert auf dem Zerfall von Rubidium 87 zu Strontium 87
 - funktioniert ähnlich wie die Kalium-Argon-Methode
 - wird auch zur Überprüfung der Ka.-Ar.-Methode verwendet
 - da diese bei Temperaturen über 125°C ungenau ist

2.3 Altersbestimmung

- Blei-Methoden:
 - basiert auf dem Zerfall von Uran 238 zu Blei 205 bzw. Uran 235 zu Blei 207
 - ^{238}U zu ^{205}Pb hat eine Halbwertszeit von 4,5 Milliarden Jahren
 - ^{235}U zu ^{207}Pb hat eine Halbwertszeit von 704 Millionen Jahren
 - gilt als genaueste Methode der Altersdatierung
 - mit ihr wurde erstmals das Alter der Erde bestimmt

2.3 Altersbestimmung

Statigraphische Altersbestimmung

- Abfolge der Gesteinformen liefert Hinweise auf das Alter einer Gesteinschicht
→ jedoch nur eine relative Zeitangabe möglich
- Zusammen mit der radiometrischen Altersbestimmung liefert sie ein ziemlich genaues Bild bezüglich des Alters und der Gesteinschicht und somit der Fossilien

2.3 Altersbestimmung

Altersbestimmung durch Leitfossilien

- Weitverbreitete Fossilien dienen als Leitfossilien
→ jedoch nur in begrenztem Gesteinschichtenabschnitt
- Durch Funde lässt sich die chronologische Schichtung der Gesteinschichten erkennen

2.3 Altersbestimmung

- Beispiele für Leitfossilien sind:
 - Trilobiten „vom Kambrium“ (v.K.= ein Erdzeitalter)
 - vor ca. 542 Millionen Jahren – vor ca. 416 Millionen Jahren



→ einige Ammoniten-Arten

- Vor ca. 416 Millionen Jahren – vor ca. 46 Millionen Jahren



3. Bedeutung der Paläontologie

- Paläontologie ist ein Beweis für die Evolutionslehre
 - durch verschiedene Erdschichten wurde Plattentektonik nachgewiesen
 - Funde lang ausgestorbener Arten deuten auf Selektionsverfahren hin
 - Alter der Erde & Fossilien widerlegen kirchliche Vorstellung der Schöpfung der Erde vor einigen Tausend Jahren

Quellen

- Bilder:
- <http://septemberdrive.info/AB/fossilform.htm>
- <http://www.besuchersteinbruch.de/node/58>
- <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/attacke-auf-wespe-bernstein-konserviert-spinne-beim-angriff-a-860441.html>
- <http://www.simplyscience.ch/teens-liesnach-archiv/articles/bernstein-fossiles-harz-mit-geheimnissen.html>
- <http://referatachaeopteryx.beepworld.de/feder.htm>
- <http://referatachaeopteryx.beepworld.de/feder.htm>
- http://www.dasgelbeforum.de.org/mix_entry.php?id=18079&page=0&order=time&category=0
- <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/456768>
- <http://www.fossilien.de/seiten/trilobiten/trilobiten.htm>
- <http://www.trilobita.de/events.htm>
- <http://religionskritik.net/forum/thread.php?threadid=1796&sid=ce84f9b5a9f870a8135884115644eab5>
- <http://www.steine-und-minerale.de/atlas.php?f=4&l=A&name=Ammoniten>

4. Quellen

- Smithsonian's National Museum of Natural History, <http://paleobiology.si.edu/LVF/html/pageTwelve.htm> [07.01.2014]
- Reinhold Leinfelder, „Das Weltkulturerbe schlechthin“, http://userpage.fu-berlin.de/heiss/riffe_de/schutz/weltkulturerbe_ns_lr.pdf [07.01.2014]
- <http://www.steinkern.de/> [07.01.2014]
- Dr. U. Struck, Methods in Geobiology and Palaeontology, <http://www.palaeo.de/edu/> [07.01.2014]
- http://www.zum.de/Faecher/Bio/SA/stoff10/fossilien_entstehung.htm
- <http://www.biologie-schule.de/palaeontologie.php>
- 2005, „Natura“ (1. Auflage). Stuttgart (S.424 f.)