

Marine Mikroorganismen und -fossilien

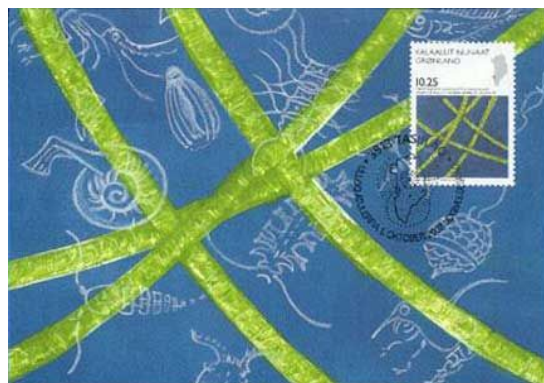
Rodolf Hofer (Schweiz)

2. Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Bergbau und Geowissenschaften e.V.

Mit der Entstehung von einzelligen Lebewesen begann die Entwicklung, die dann zu vielzelligen Formen führten. Doch die Kleinstlebewesen bevölkern heute noch die Meere und sind Teil des Planktons. Um sich gegen Fressfeinde zu schützen, entwickelten sie harte Schalen aus Kalk oder Silikat.

Cyanobakterien sind ein- bis vielzellig. Bei mehrzelligen Cyanobakterien ist die Anordnung der Zellen hintereinander in langen Fäden. Sie besitzen im Gegensatz zu Algen keinen echten Zellkern und sind somit als Prokaryoten nicht mit den als „Algen“ bezeichneten eukaryotischen Lebewesen verwandt, sondern zählen zu den Bakterien. Cyanobakterien zählen zu den ältesten Lebensformen überhaupt.

Sie zeichnen sich vor allen anderen Bakterien durch ihre Fähigkeit zur oxygenen Photosynthese aus. Früher wurden sie zu den Algen gerechnet und als Klasse Cyanophyceae (Blualgen) geführt. Vor etwa 2,5 Milliarden Jahren veränderten die sich im Wasser massenhaft verbreitenden Vorläufer der heutigen Cyanobakterien entscheidend die Lebensbedingungen auf der Erde. Sie nutzten das Sonnenlicht zur Photosynthese und setzten als Abfallprodukt Sauerstoff (O₂) frei. Diese massenhafte Produktion von Sauerstoff führte schliesslich zu einer entscheidenden Veränderung der sauerstofflosen Atmosphäre in eine sauerstoffhaltige Atmosphäre (Grosse Sauerstoffkatastrophe).



Cyanobakterien (Marke Grönland und MK)

Stromatolithen sind biogene Sedimentgesteine, die durch Einfangen und Bindung von Sedimentpartikeln oder Fällung gelöster Stoffe infolge des Wachstums und Stoffwechsels von Mikroorganismen wie den Cyanobakterien in einem Gewässer entstanden sind. Sie sind meistens geschichtet und bestehen oft aus sehr feingeschichtetem Kalkstein. Die innere Struktur der Stromatolithen ist verschieden: flache, ebene Schichten, nach oben gewölbte Schichten, mehrere gewölbte Schichtpakete nebeneinander (Säulenform). Einige erinnern mit ihrem schaligen Aufbau aus Knollen, Säulen oder welligen Lagen äusserlich an einen Blumenkohl.

Die ältesten bekannten Fossilien sind grösstenteils Stromatolithen und sie könnten demnach Hinweise darauf liefern, wie sich Leben von sehr einfachen zu komplexeren Formen entwickelt hat.



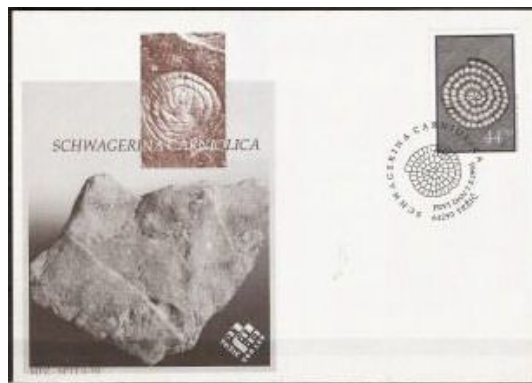
Stromatolithenfossilien aus Marokko, Angola und Kanada



Heutige Stromatolithen kommen bei den Wallis-Inseln und der Shark Bay (Australien) vor

Foraminiferen sind einzellige, zumeist gehäusetragende Urwesen. Sie umfassen rund 10.000 rezente und 40.000 fossil bekannte Arten. Nur rund fünfzig Arten leben im Süßwasser, alle übrigen Foraminiferen bewohnen marine Lebensräume von den Küsten bis in die Tiefsee. Die Tiere besiedeln zumeist den Meeresboden, ein kleiner Teil lebt planktisch.

Die ausserordentlich formenreiche Gruppe ist fossil seit dem Kambrium (vor rund 560 Millionen Jahren) nachgewiesen, Untersuchungen der molekularen Uhr verweisen jedoch auf ein deutlich höheres Alter von 690 bis 1150 Millionen Jahren. Foraminiferen dienen in der Paläontologie aufgrund ihrer gut fossil erhaltungsfähigen, oft gesteinsbildenden Schalen als Leitfossilien der Kreide, des Paläogen und des Neogen.



Schwagerina carniolica aus Slowenien (Marke und FDC)



Foraminifere im Anhängsel



Turborotalita quinqueloba

Die Entstehung der Kreidefelsen



Vor etwa 70 Millionen Jahren erstreckte sich ein grosses, flaches, lauwarmes Schelfmeer vom heutigen England bis zum Kaspischen Meer. In diesem Lebensraum lebten viele Klein- und Kleinstlebewesen wie Fische und Tintenfische, Seeigel und Muscheln, Algen, Korallen und Schwämme bis hin zu einzelligen Organismen. Die kalkhaltigen Schalen, Panzer und Skelette dieser Meeresbewohner lagerten sich im Laufe vieler Jahrtausende während der Kreidezeit auf dem Meeresboden ab und bildeten eine bis zu 500 Meter mächtige Kreideschicht.

Radiolarien oder **Strahlentierchen** sind eine Gruppe einzelliger Lebewesen mit einem Aussenskelett aus Opal (Siliciumdioxid, SiO₂).

Die Radiolarien haben radial abstehende Fortsätze, die von innen mit dünnen, starren Stacheln aus Siliciumdioxid und von außen aus Protein bestehenden Bündeln gestützt werden. Die Siliciumdioxid-Stützen gehen strahlenförmig von einem ebenfalls aus Siliciumdioxid bestehenden Innenskelett aus, das aus einer sphärischen, durchlöcherichten Kapsel oder mehreren konzentrisch angeordneten derartigen Kapseln besteht. Radiolarien besitzen also ein „kieseliges“ Skelett, das aber neben Siliciumdioxid auch organische Bestandteile enthält. Arten der Gruppe der Acantharea bilden eine Ausnahme, sie bilden die Stacheln aus Strontiumsulfat.



Amphicraspedum
murrayanum



Pterocanium
tricolpum



Ceratospyris
polygona



Cortiniscus
typicus



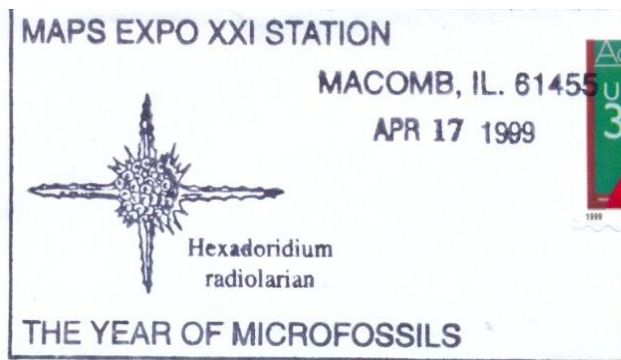
Theopera
cortina



Lamprospyris
pentagona



Acanthometron tetracora
Peripanicium amphicorona



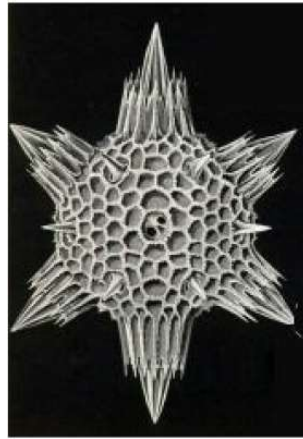
Hexadoridium streptacanthum



Unbekannte Art

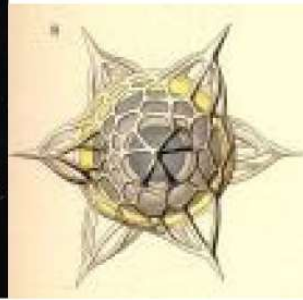


Unbekannte Art



Icosaspis elegans

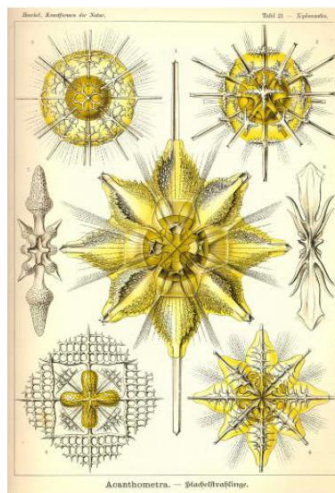
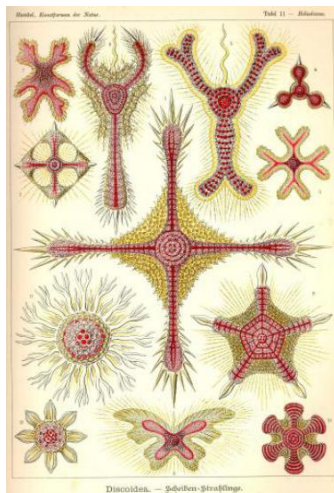
Sie ähnelt den Zeichnungen von E. Haeckel.



Acrosphaera inflata



Sehr bekannt wurden die Zeichnungen von Radiolarienskeletten, die Ernst Haeckel angefertigt und 1862 in der Monographie „Kunstformen der Natur“ veröffentlicht hat.



Dinoflagellaten auch als **Panzergeissler** bezeichnet, sind vorwiegend Einzeller. Zu ihren kennzeichnenden Merkmalen gehören zwei während des mobilen Lebenszyklus vorhandene Flagellen oder Geisseln. Weltweit werden heute rund 1.000 rezente Arten in 120 Gattungen unterschieden, die grossteils im Meer leben und dabei einen Hauptteil des Phytoplanktons bilden. Innerhalb der Dinoflagellaten herrscht eine extrem grosse Formenvielfalt. Die Grösse reicht von 2 µm bis zu 2 mm, wobei die meisten Arten zwischen 20 und 200 µm gross werden. Einige Arten sind zur Biolumineszenz fähig, wobei dieses Leuchten eine Reaktion auf mechanische Stimulation ist.



Ceratium vultur



Noctiluca scintillaris



Dinophysis acuta



Ceratium ranipes



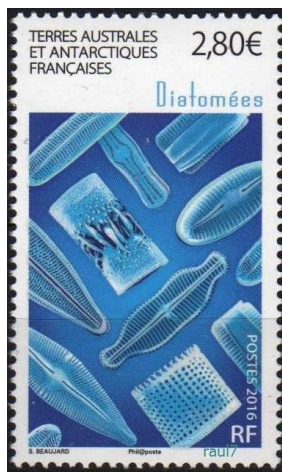
Ceratium hexacanthum)

Ceratium tripos (Portugal 1999)

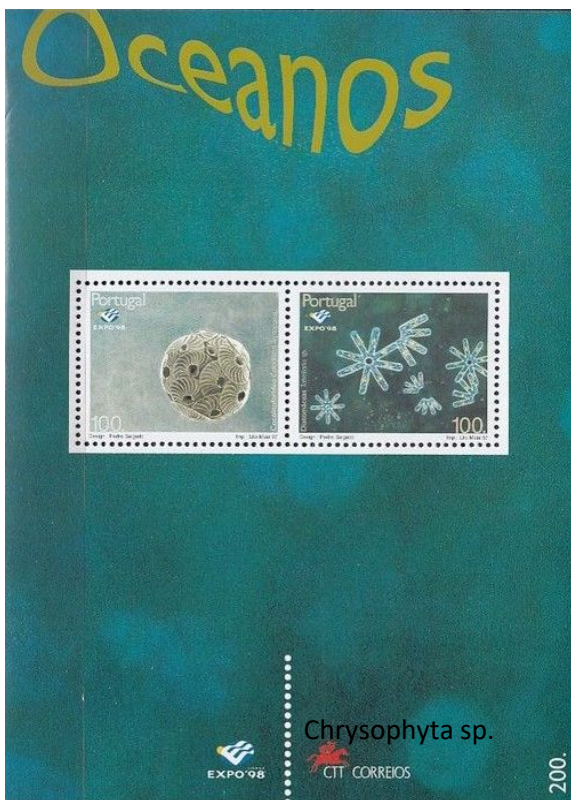
Diatomeen oder **Kieselalgen** (Bacillariophyta) sind Photosynthese betreibende Urwesen. Man unterscheidet heute rund 6000 Arten. Es wird jedoch angenommen, dass insgesamt bis zu 100.000 Arten existieren. Ihren deutschen Namen verdanken die Kieselalgen der Zellenhülle (Frustel), die überwiegend aus Siliziumdioxid besteht. Das Siliziumdioxid gewinnt der Organismus aus der Monokieselsäure Si(OH)_4 .

Die Frustel ist schachtelförmig und besteht aus zwei schalenförmigen Teilen unterschiedlicher Größe, von denen die eine mit ihrer Öffnung über die Öffnung der anderen greift. Die Schalen sind in charakteristischen Mustern strukturiert. Aufgrund der Schalengeometrie werden zwei Typen von Kieselalgen unterschieden: Zentrische Kieselalgen (Centrales) haben zumeist runde, bisweilen auch dreieckige Schalen, während pennate Kieselalgen (Pennales) stab- oder schiffchenförmige, mitunter auch bogen- oder S-förmig gekrümmte Gehäuse ausbilden. Viele pennate Kieselalgen können auf einer festen Unterlage mit Hilfe eines spaltförmigen Durchbruches kriechen. Die Geschwindigkeit beträgt bis zu 20 µm/s.

Kieselalgen sind einzellig und fast stets unbegeißelt. Nur bei einigen Arten besitzen die männlichen Geschlechtszellen eine Geißel. In der Regel sind Kieselalgen mikroskopisch klein. Die Länge reicht von 40 Mikrometer bis zu 2 Millimeter.



Beispiele verschiedener Kieselalgen



Corethron criophilum



Calcidicus leptoporus (Coccolith)

Tabellaria sp. (Kieselalge)



Surirella spiralis

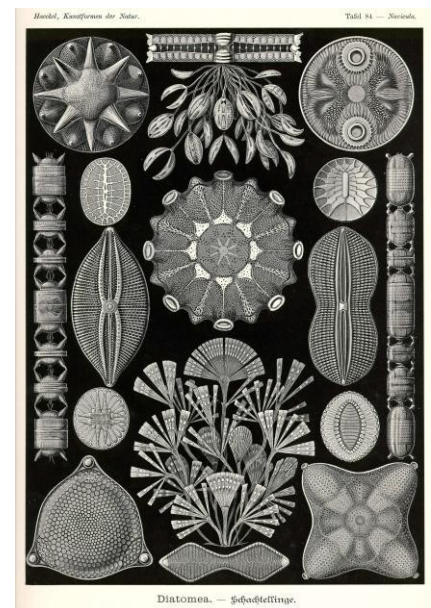
Die ESt. zeigen Abb. aus dem Werk von E. Haeckel "Kunstformen der Natur":



Triceratium robertsonianum



Navicula didyma





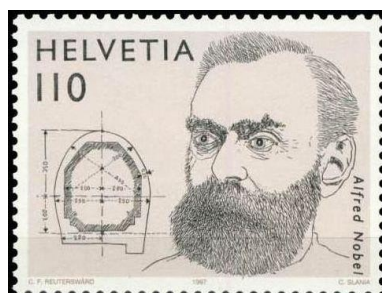
Elephas antiquus und Navicula didyma

Kieselgur ist eine weißliche, pulverförmige Substanz, die hauptsächlich aus den Siliciumdioxidschalen fossiler Kieselalgen besteht. Die Schalen weisen eine sehr poröse Struktur auf. Ein Milliliter reine Kieselgur enthält etwa eine Milliarde Diatomeenschalen und deren Bruchstücke. Aufgrund seiner Materialeigenschaften, leicht und hochporös, ist Kieselgur ein geschätzter Rohstoff und wird industriell genutzt.



Kieselgur ist vielseitig verwendbar, unter anderem als Filtermedium für Abwässer, Getränke wie helle Biere, Öle oder in Schwimmbädern. Als Füllstoff in Wärmedämmungen, Baustoffen, Anstrichmitteln, Kunststoffen, Papier, Tabletten und Pudern. Als Schleif- und Poliermittel in Reinigungsmitteln, in der Tierfütterung, als Träger für Düngemittel, Biozide, Insektizide und Katalysatoren.

Wird das erschütterungsempfindliche Nitroglycerin mit Kieselgur vermischt, entsteht daraus das stoßunempfindliche Dynamit. Dadurch wurde der moderne Tunnelbau erst ermöglicht. Durch diese Erfindung kam Alfred Nobel zu seinem großen Vermögen, das er testamentarisch für wissenschaftliche Preise einsetzte (Nobel-Preise).



Alfred Nobel (1833 - 1896), schwedischer Chemiker Quellen: <http://biostamps.narod.ru/> (russisch und englisch)

Quellen: <http://biostamps.narod.ru/> (russisch und englisch)
Abbildungen mehrheitlich aus dem Internet Wikipedia

Alle Artikel erschien: "GLÜCKAUF" Nr. 129 / April 2016
siehe auch: www.bb-geo.de/lwiki/index.php?page=ArgeGeo.Home