

Algen werden in viele Abteilungen eingeordnet.

- Rotalgen,
- Grünalgen,
- Braunalgen

sind einige wichtige Abteilungen der Algen.

Diese können zu großen Lebewesen werden.

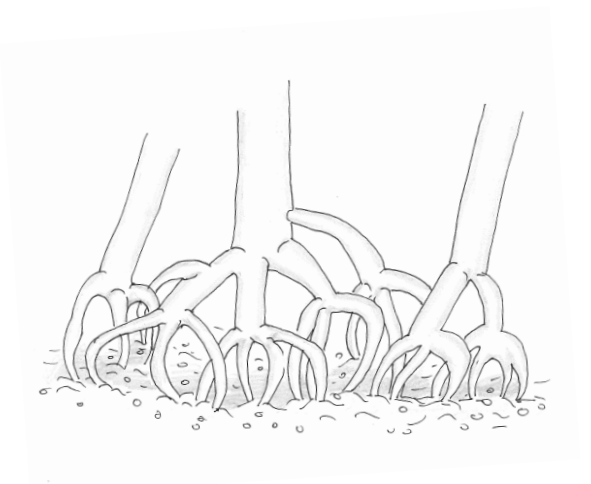
Abteilung der Großalgen



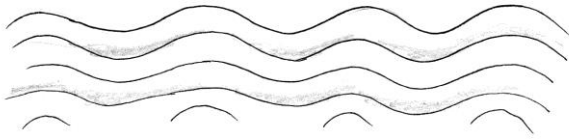
© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2016

Großalgen gehören zu den Pflanzen.

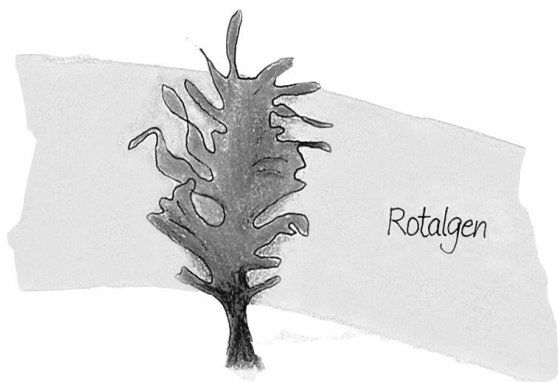
Großalgen haben keine Wurzeln, Blätter und Blüten. Sie halten sich mit wurzelähnlichen Haftkrallen (Rhizoiden) an Felsen oder am Meeresgrund fest. Wasser und Nährstoffe nehmen sie über die Oberfläche auf - und nicht über die Haftkrallen.



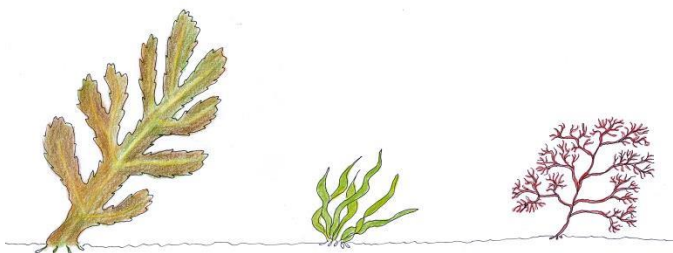
Algen gibt es überall in feuchten Umgebungen, in kleinen Pfützen, Tümpeln und im Meer.



Großalgen leben hauptsächlich im Meer. Sie können riesig lang werden, bis zu 60 Meter.

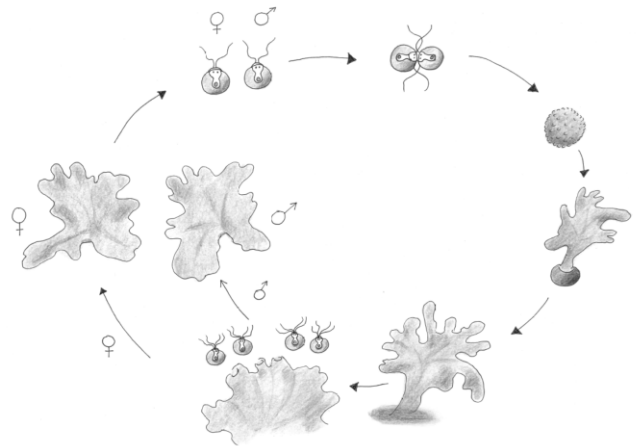


Wie die grünen Pflanzen stellen sie ihre Nahrung selbst durch Fotosynthese her. Viele Großalgen sind grün, andere durch Farbpigmente braun oder rot gefärbt.



Braun-, Grün- und Rotalge

Die meisten Algen können sich geschlechtlich vermehren. Algen können sich auch ohne Partner vermehren. Dies nennt man ungeschlechtliche Vermehrung: Aus Teilen einer Pflanze entsteht eine neue Pflanze.



geschlechtliche Fortpflanzung des Meersalats

Algen sind Nahrung für viele Tiere, auch für Menschen.

In den großen „Algenwäldern“ (Kelp) gedeihen viele andere Lebewesen.



Eigentlich werden die Moose in drei Abteilungen eingeordnet:

- Laubmoose
- Lebermoose
- Hornmoose

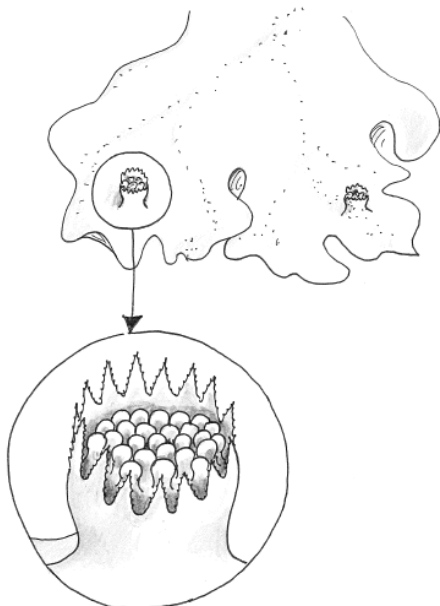
Es gibt zurzeit 25.000 - 27.000 Arten.

Abteilung der Moose



© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

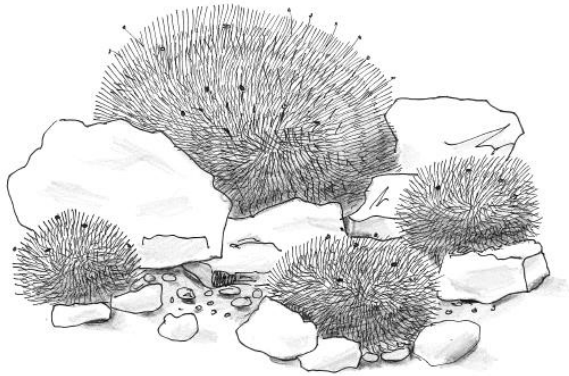
Jedes Moos kann sich auch ohne Partner vermehren.
Dies nennt man ungeschlechtliche Vermehrung.
Dafür werden Brutkörper gebildet.



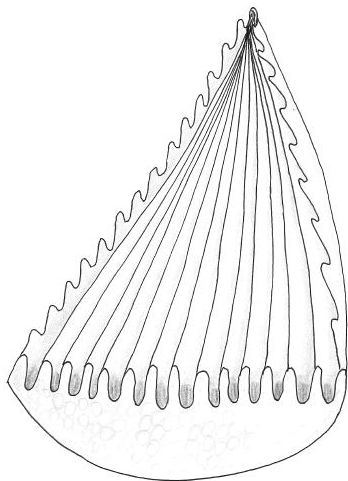
Moose haben keine echten Wurzeln.
Sie halten sich mit Wurzelhaaren (Rhizoiden) locker am Boden fest.



Moose sind einfache grüne Pflanzen ohne Blüten. Sie wachsen in kleinen, dichten Polstern auf nacktem Gestein, auf Baumrinden und Mauern. Sie können sogar in der Antarktis leben.

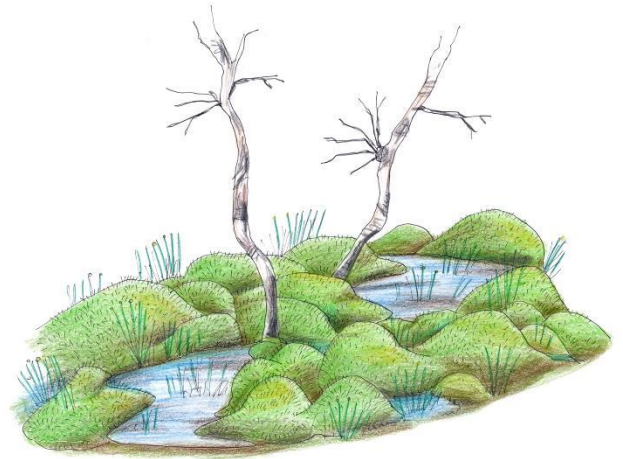


Moose besitzen keine Leitungsbahnen (Gefäße). Mit ihren feinen Blättchen können sie auf der Außenseite Wasser direkt aufnehmen, weiterleiten und speichern.



Moosblättchen unter dem Mikroskop

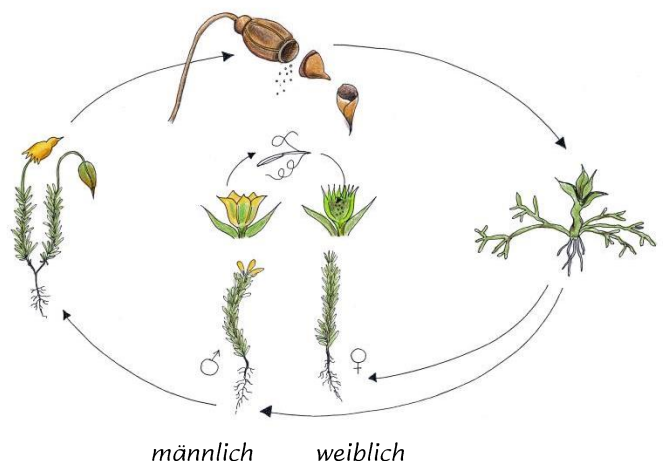
Moose können sechs- bis siebenmal mehr Wasser speichern, als sie selbst wiegen. Sie sind ein wichtiger Wasserspeicher für die Wälder und Moore.



Moorlandschaft

Moose sind Sporenpflanzen. Sie vermehren sich durch Sporen. Sie entwickeln männliche und weibliche Pflanzen. Dies nennt man getrenntgeschlechtliche Vermehrung.

ungeschlechtliche Generation geschlechtliche Generation
reife Sporenkapsel



Zur Abteilung der Farnpflanzen gehören vier Klassen.

Die wichtigsten sind:

- Echte Farne
- Schachtelhalme

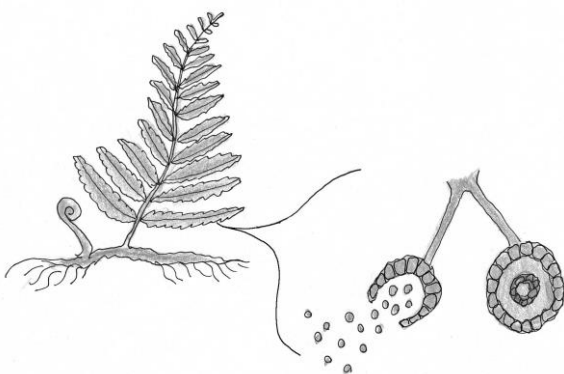
Früher hat man die Bärlappgewächse zu den Farnpflanzen gezählt. Die Wissenschaftler streiten sich gerade, wohin sie gehören sollen.

Abteilung der Farnpflanzen

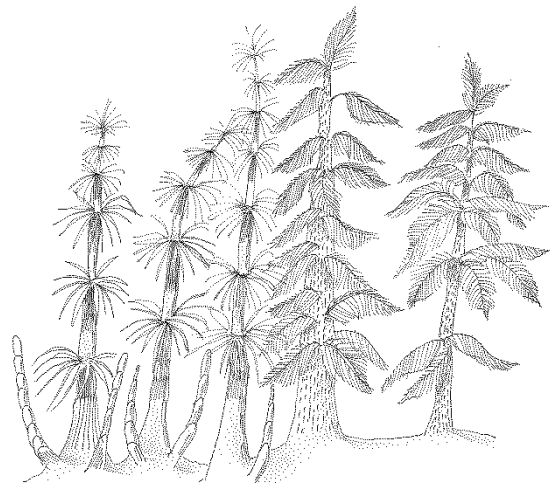


© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2016

Farne vermehren sich wie die Moose durch Sporen.
Die Sporen befinden sich auf der Blattunterseite.
Die reifen Sporen werden wie feiner Staub vom Wind verweht.



Farne gibt es schon seit 400 Millionen Jahren.
In der Karbonzeit gab es große Sumpfwälder aus Farnpflanzen.
Im Laufe der Erdgeschichte entstand daraus Kohle.



Farnpflanzen findet man in allen Klimazonen der Erde.
Sie besiedeln überwiegend feuchte und schattige Standorte.

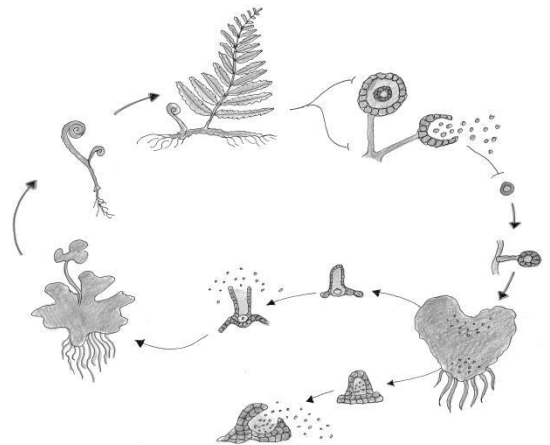


Farnpflanzen sind die ersten großen Land-Pflanzen, die in die Höhe wachsen.



Aus einer Farnspore wächst ein kleiner Vorkeim (Prothallium). An diesem entwickeln sich männliche und weibliche Keimzellen. Durch verschiedene Säuren, die die weibliche Keimzelle ausscheidet, werden die Sporen (männliche Zellen) angelockt.

Auf der großen Schautafel (s. Pflanzen-geschichte) kannst du dies besser erkennen als hier:



Farnpflanzen bestehen aus einem Spross.

Dieser besteht aus Laubblättern und einer Sprossachse.

Die Sprossachse ist meist ein Wurzelstock, der unter der Erde wächst.

Am Wurzelstock entspringen die Wurzeln.

Farnpflanzen haben echte Gefäße:
Das sind Leitungsbahnen im Inneren der Pflanze.

Zur Unterabteilung der
Samenpflanzen gehören:

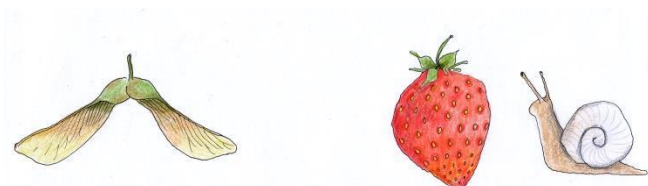
- Bedecktsamer
- Nacktsamer

Abteilung der Samenpflanzen

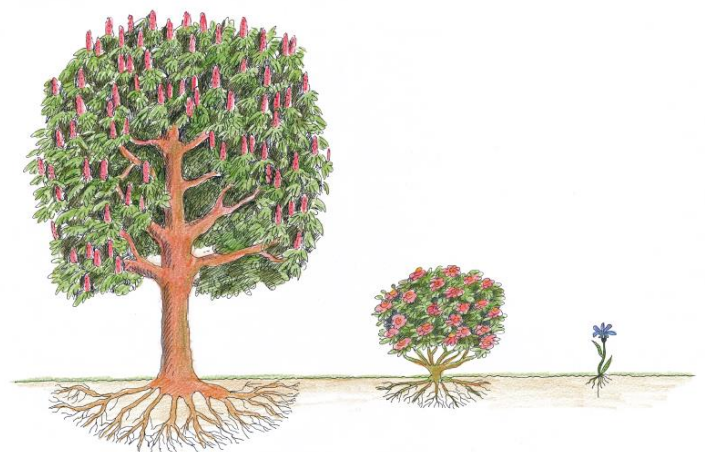


© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

Die Früchte enthalten Samen.
Diese sind Nahrung für viele Tiere.
Tiere, Wasser oder Wind können
die Samen weiterverbreiten.



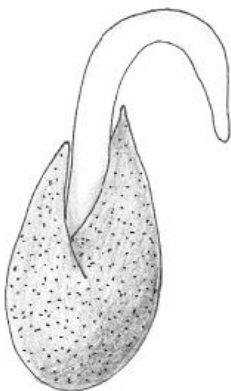
Samenpflanzen gliedern sich in
Wurzeln, Stängel, Blätter und
Blüten. Sie haben echte
Gefäße (Leitungsbahnen).



Samenpflanzen kommen auf der ganzen Welt vor.
Die meisten haben ihre Heimat in den Tropen.

Wenn dich interessiert, wie sich die Samenpflanzen vermehren, kannst du in den Büchlein über Bedeckt- oder Nacktsamer nachschauen.

Samenpflanzen vermehren sich durch Samen.
In den Samen ist der Keim für die neue Pflanze enthalten. Er ist durch eine Hülle geschützt und enthält einen Vorrat an Nährstoffen.



Keimling

Samenpflanzen werden nach der Lage ihrer Samenanlage in zwei Gruppen unterteilt:

- Nacktsamer
- Bedecktsamer

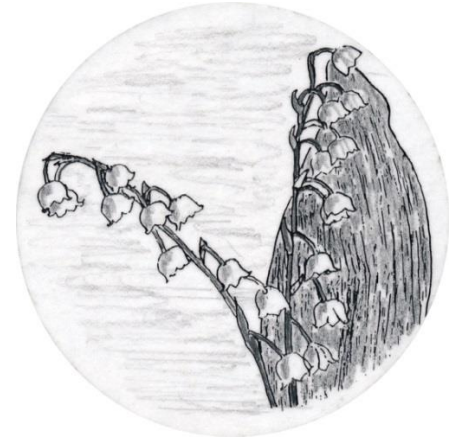


Die Unterabteilung der Bedecktsamer wird in zwei Gruppen eingeteilt:

- Einkeimblättrige
- Zweikeimblättrige

Die Bedecktsamer sind die Pflanzengruppe mit den meisten Arten: 226 000.

Unterabteilung der Bedecktsamer

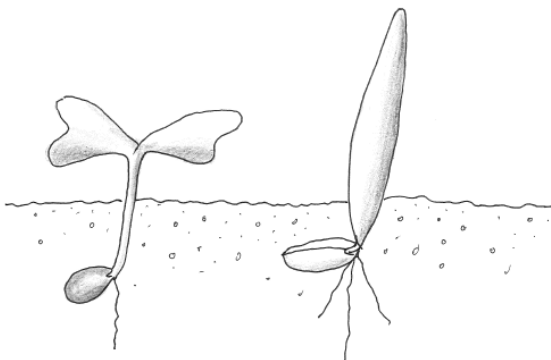


© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle und Thomas Helmle (Layout), 2019

Die Bedecktsamer werden in zwei Gruppen unterteilt.

Die einkeimblättrigen Pflanzen haben ein Keimblatt an ihrem Keimling.

Die zweikeimblättrigen Pflanzen haben zwei Keimblätter.



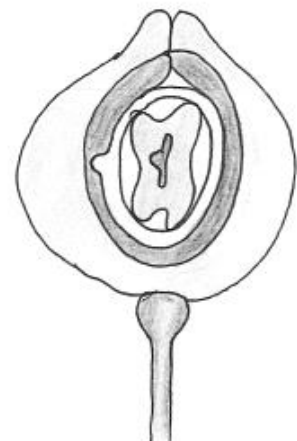
zweikeimblättrig

einkeimblättrig

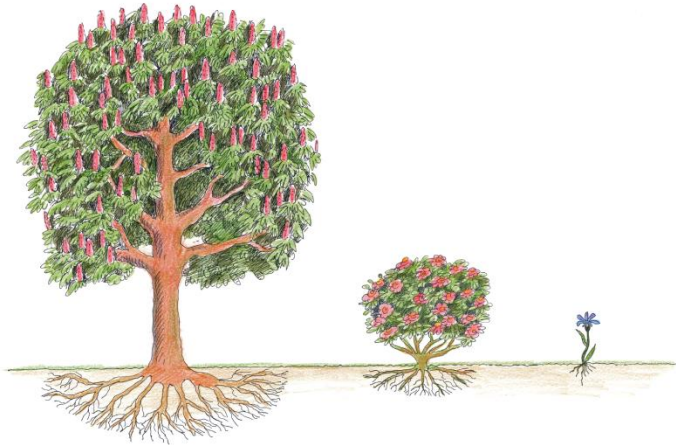
Die Bedecktsamer haben ihre Samenanlage in einem Fruchtknoten geschützt.

Aus dem Fruchtknoten bildet sich das Fruchtfleisch, das den Samen umhüllt.

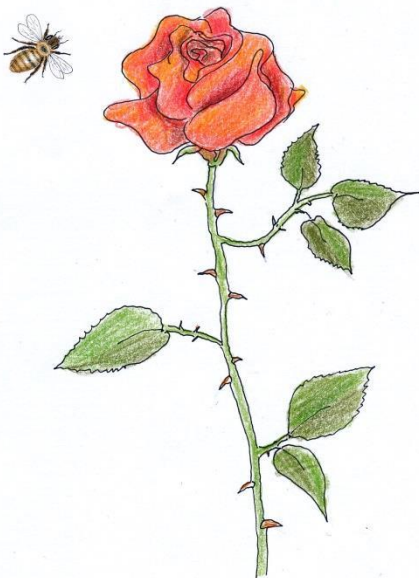
Der Samen ist also bedeckt.



Bedecktsamer wachsen als Kräuter, Sträucher oder Bäume. Sie besiedeln alle Klimazonen. Ihre Größe und Gestalt können sehr vielfältig sein.

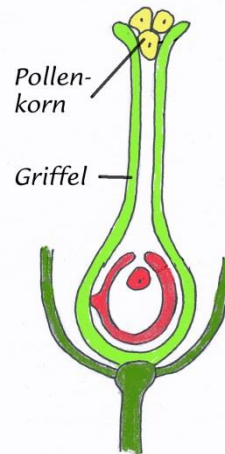


Oft locken die Samenpflanzen mit ihren Blüten Insekten an. Diese transportieren den Pollen von einer Blüte zur anderen.

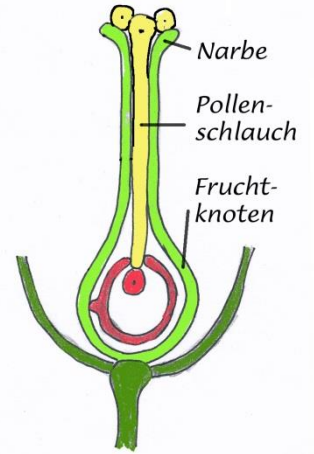


Wenn die Blütenpflanze sich vermehrt, muss der Blütenstaub durch den Griffel in den Fruchtknoten gelangen. Der Blütenstaub wird Pollen genannt.

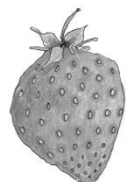
1.



2.



Bedecktsamer bilden verschiedenartige Früchte aus.



Zu den Nacktsamern gehören
3 Klassen:

- Nadelbäume
- Ginkgos
- Palmfarne

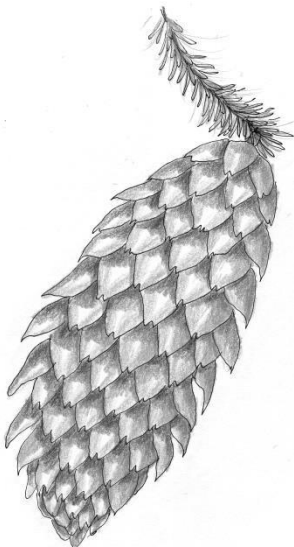
Unterabteilung der Nacktsamer



© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

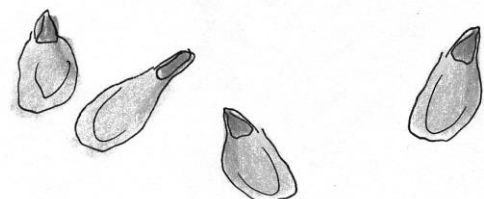
6

Die Schuppen schließen sich wieder.
Später findet dort die Befruchtung
statt.
Die Samen reifen heran.
Das kann länger als ein Jahr dauern.



3

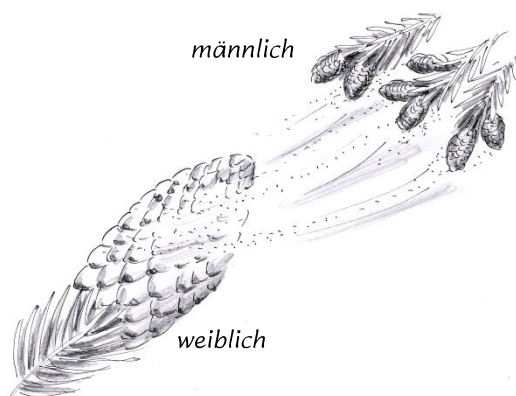
Bei Nacktsamern sind die
Samenanlagen nicht von einem
Fruchtknoten umschlossen.
Deswegen sind sie nackt.



Alle Nacktsamer sind holzige Pflanzen.
Sie leben an Land.



Nacktsamer bilden häufig weibliche und männliche Zapfen.
Die männlichen Zapfen bestehen aus vielen Staubblättern. Dort wird der Blütenstaub, der Pollen, gebildet.
Die Fruchtblätter (Samenblätter) befinden sich in den weiblichen Zapfen.



Wenn die Samen reif sind, fallen sie aus den Zapfen. Sie haben meistens Flügel.
Wind oder Tiere verbreiten sie.



Nacktsamer schützen ihre Samenanlagen zunächst zwischen den Schuppen in geschlossenen Zapfen.
Wenn die Pollen reif sind, ist Bestäubungszeit.
Die Schuppen der weiblichen Zapfen öffnen sich.
Nun sind die Samenblätter ungeschützt („nackt“).
Der Wind weht die Pollen auch dort hin.

Manche Forscher sehen die Goldalgen als eigene Abteilung, andere als Klasse im Reich der Einzeller.

Zu den Goldalgen gehören drei Gruppen:

- Goldbraune Algen
- Kieselalgen
- Goldgrüne Algen

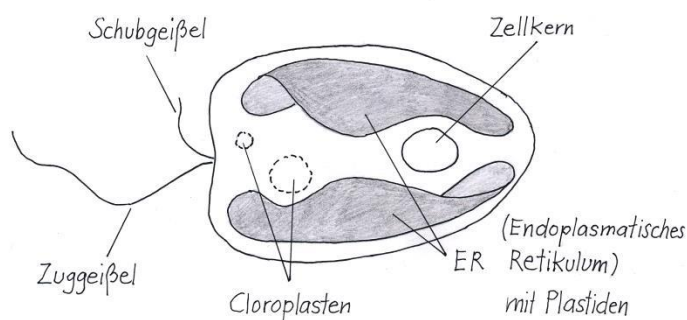
Einzeller: Goldalgen



© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

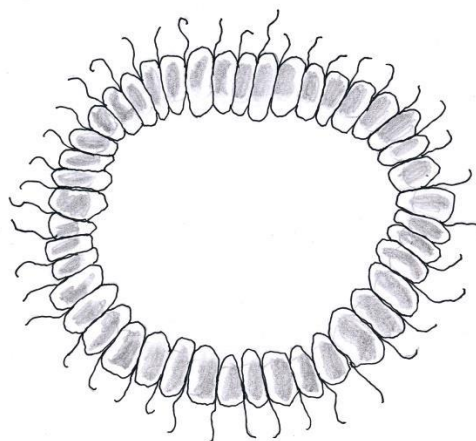
Die meisten Goldalgen können ihre Nahrung aus Wasser und Kohlendioxid herstellen, wenn Sonnenlicht sie erreicht (»Fotosynthese«).

Bei vielen Arten ist es so, dass sie am Tag Fotosynthese betreiben und gleichzeitig andere Kleinstlebewesen fressen. In der Nacht, wenn das Sonnenlicht für die Fotosynthese fehlt, ernähren sie sich ganz wie Tiere.



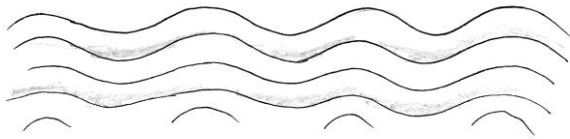
Goldalgen haben in der Regel zwei Blattgrünkörner mit grünem Farbstoff (Chlorophyll).

Dieser ist aber von einem roten Farbstoff (Karotin) oder einem braunen überdeckt. Daher kommen die gold-braune Färbung und der Name der Goldalgen.



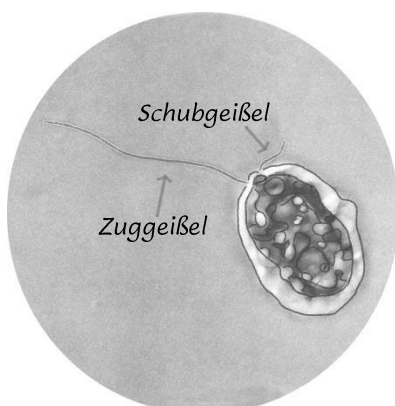
Kranz-Goldalge

Goldalgen leben hauptsächlich im Süßwasser - besonders in hellem und kühlem Wasser.
Seltener leben sie im Brackwasser und im salzigen Wasser (Meer).



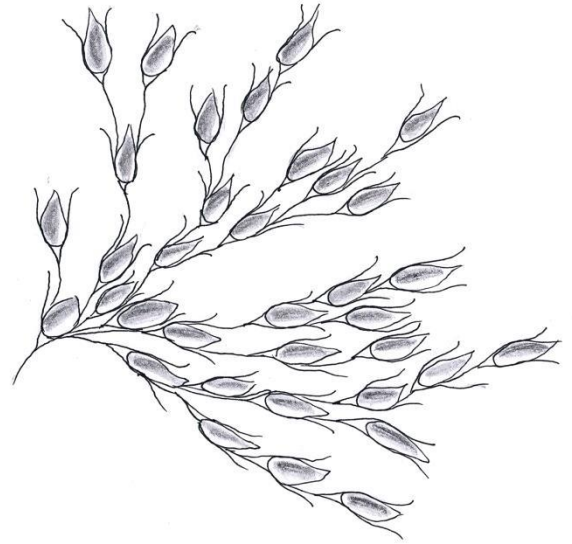
Goldalgen haben meistens zwei unterschiedlich lange Geißeln:

- eine längere Zuggeißel - mit ihr rudert die Alge vorwärts.
- eine kürzere Schubgeißel - sie unterstützt die Vorwärtsbewegung der Alge, indem sie schiebt.



Ochromonas verrucosa

Goldalgen vermehren sich hauptsächlich ungeschlechtlich durch Zellteilung.



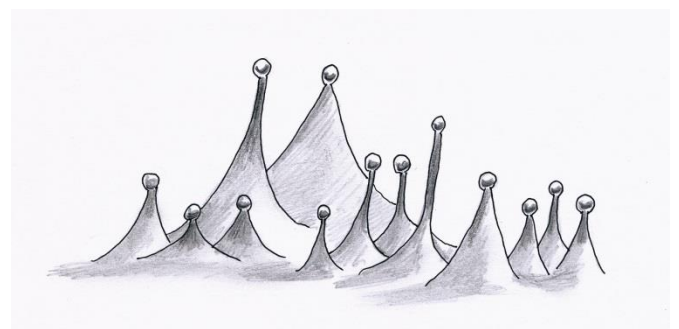
Dinobryon (Bäumchen-Goldalge)

Goldalgen werden zu den pflanzlichen Einzellern gezählt.

Einzeller haben eigentlich immer eine stabile Zellwand aus Zellulose.

Die meisten Goldalgen haben aber keine stabile Zellwand, sondern eine flexible Membran.

Viele Arten leben alleine, manche leben in Kolonien zusammen.



Goldalgen-Kolonie

Zu den Grünalgen gehören 7000 Arten.

Häufige Arten sind:

- Meersalat
- Schraubenalge
- Wimperkugel
- Hüllengeißelalge
- Kraushaaralge
- Eudorina
- Chlamydomonas
- Volvox
- ...

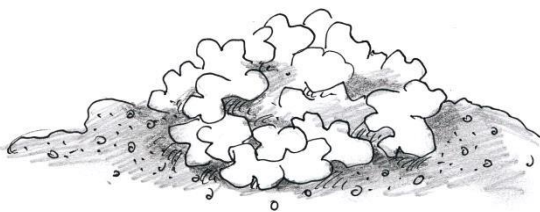
Klasse der Grünalgen



© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

Große Grünalgen werden in Ostasien als Suppen und Gemüse verzehrt.

Hier ein Meersalat.

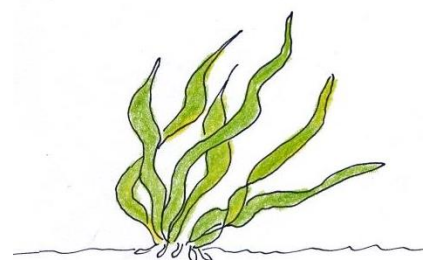


Meersalat

Ihre grünliche Farbe erhalten Grünalgen durch Chlorophyll (Blattgrün).

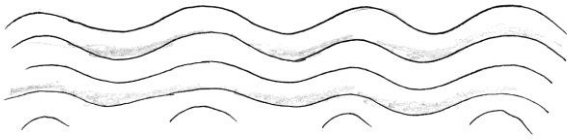
Mit Hilfe von Chlorophyll stellen Grünalgen durch Fotosynthese ihre Nahrung selbst her.

Genauso wie die Grünalgen machen das alle Wasser- und Landpflanzen. Deshalb gelten sie als deren Vorläufer.

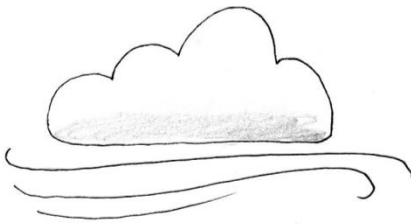


Grünalgen sind meist sehr klein. Sie lassen sich in den Meeresströmungen treiben.

Grünalgen kommen auch im Süßwasser vor.



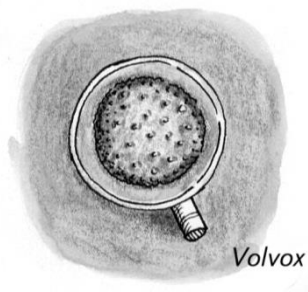
Es gibt sogar Grünalgen in der Luft.



Manche leben eng verbunden in Flechten und mit Wassertieren.

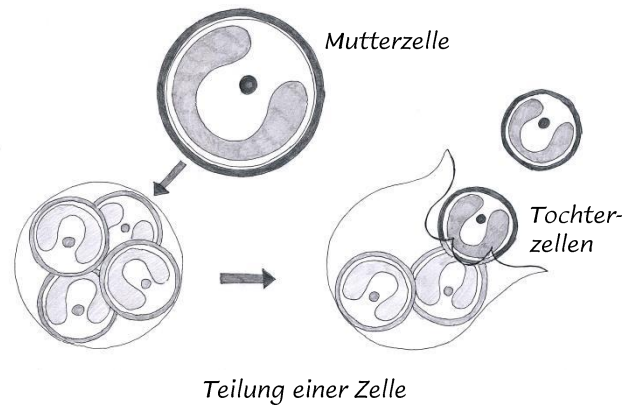
Grünalgen kommen in verschiedensten Formen und Größen vor. Meist sind sie sehr klein und bestehen nur aus einer Zelle. Man kann sie nur mit dem Mikroskop sehen.

Es gibt auch Grünalgen, die in Kolonien zusammenleben. Volvox ist eine Kugel, die aus vielen tausend Grünalgen besteht.



Auch andere Grünalgen sind größer und bestehen aus vielen Zellen. Sie können wie Fäden aussehen, andere sind kugelförmig, oder ähneln den Blättern der Landpflanzen.

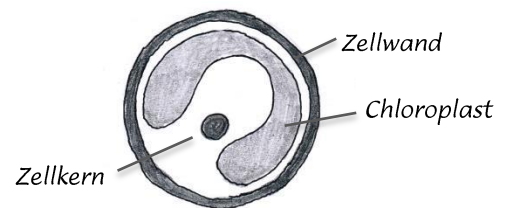
Grünalgen pflanzen sich ungeschlechtlich und geschlechtlich fort. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung erfolgt meist durch Teilung.



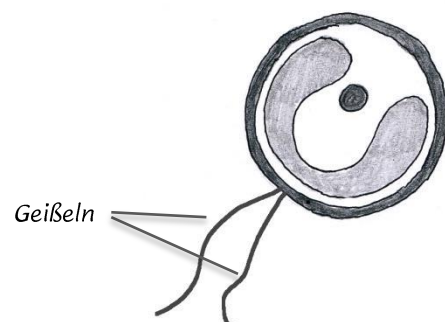
Aus jedem Teil entsteht eine neue Alge.

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung werden männliche und weibliche Geschlechtszellen gebildet. Diese verschmelzen miteinander.

Grünalgen bestehen aus Zellen mit einer festen Zellwand (Zellulose) und mindestens einem festen Zellkern.



In Zeiten, in denen sie sich vermehren, bilden sie Geißeln, mit denen sie sich fortbewegen können.



Zu den Rotalgen gehören etwa 7 100 Arten.

In Europa gibt es z. B.:

- Borstenrotalgen
- Froschlaichalgen
- Korallenmoose
- Blutroten Meerampfer
- Schnurtange
- Speckkrustenrotalgen
- Pinselbüschelalgen
-

Klasse der Rotalgen



© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

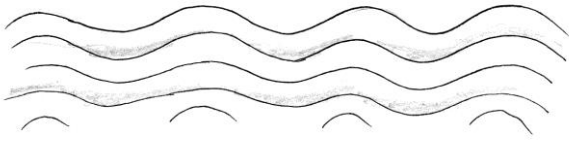
Als einzige Lebewesen haben Rotalgen einen Lebenszyklus mit drei Generationswechseln.

Ihre Farbe bekommen Rotalgen durch einen roten Farbstoff. Dieser überdeckt das grüne Chlorophyll.

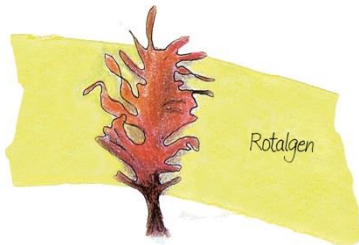
Damit fangen sie in tieferen Gewässern das Sonnenlicht besser ein und können so durch Fotosynthese ihre Nahrung selbst herstellen.

Die rote Kalkkrustenalge kann sogar in einer Tiefe von 268 Metern leben.

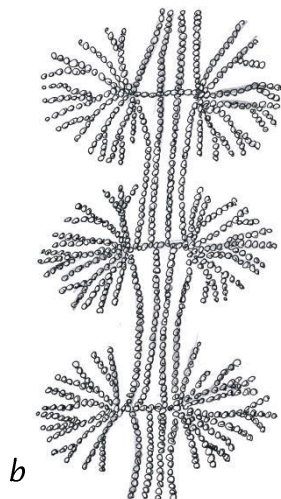
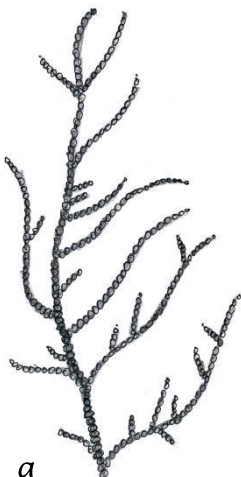
Rotalgen leben meist in Küstengebieten von Meeren, manche auch im Süßwasser



oder im feuchten Erdreich.



Die meisten Rotalgen bestehen aus Fäden mit vielen Zellen, die wie Perlenchnüre aussehen. Diese sind miteinander filzartig verklebt und bilden ein Gewebe. Manche davon sehen aus wie ein wirres Fadengeflecht (a) oder wie ein Springbrunnen (b).

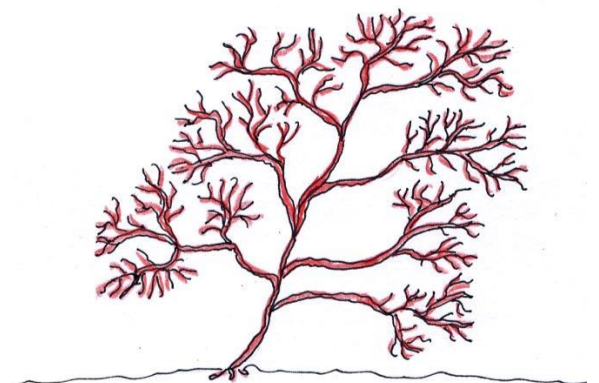


Generationswechsel bedeutet: Wechsel von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung.

Bei der ungeschlechtlichen Vermehrung teilt sich die Pflanzenzelle.

Bei der geschlechtlichen Vermehrung vereinigen sich weibliche und männliche Zellen.

Rotalgen enthalten wertvolle Vitamine und Mineralien. In manchen Ländern werden sie deshalb gerne als Gemüse gegessen.

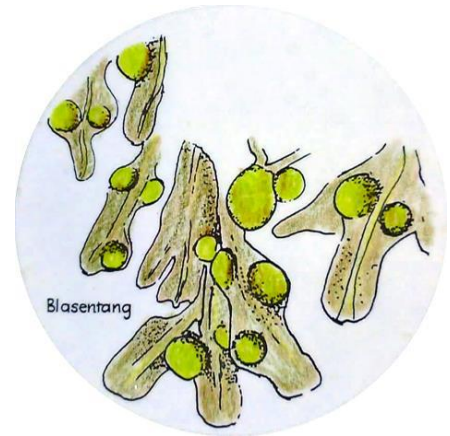


Zu den Braunalgen gehören 1850 Arten.

Häufige Arten sind z.B.:

- Blasentang
- Knotentang
- Flügeltang
- Gabelzweigtang
- Zuckertang
- Riesentang
- Spiraltang
- Palmentang
-

Klasse der Braunalgen



© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

Manche Braunalgen sind essbar und werden als Gemüse zubereitet.

Einzelne Braunalgen haben eine heilende Wirkung.

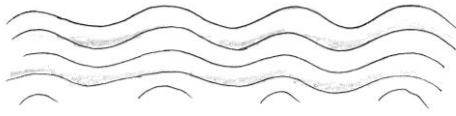
Braunalgen werden zur Herstellung von Kunstleder und Linoleum verwendet, aber auch als Geliermittel von Pudding und Speiseeis. Es werden daraus auch Kosmetikprodukte hergestellt.

Sogar die Asche verbrannter Algen (Pottasche) kann sehr vielfältig verwendet werden, z. B. zur Glasherstellung oder als Düngemittel.

Ihre Farbe bekommen Braunalgen durch einen braunen Farbstoff. Dieser überdeckt das grüne Chlorophyll.

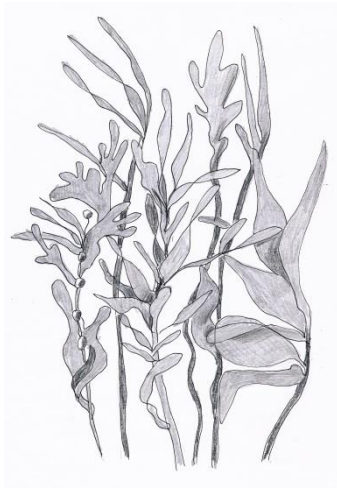
Damit fangen sie in tieferen Gewässern das Sonnenlicht besser ein und können so durch Fotosynthese ihre Nahrung selbst herstellen.

Die meisten Braunalgen leben in Küstengebieten von Meeren und sind an Steinen und Felsen festgewachsen.



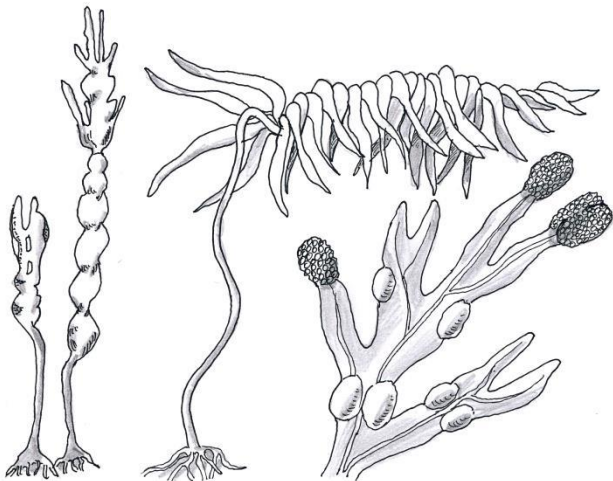
Einige Braunalgen, wie der Riesentang, können bis zu 100 m lang werden. Sie können Unterwasserwälder bilden.

Manche Braunalgen sind mit Schleim überzogen. Das schützt sie vor dem Austrocknen. So können sie bei Ebbe längere Zeit außerhalb des Wassers überleben.



Braunalgen sind sehr formenreich.

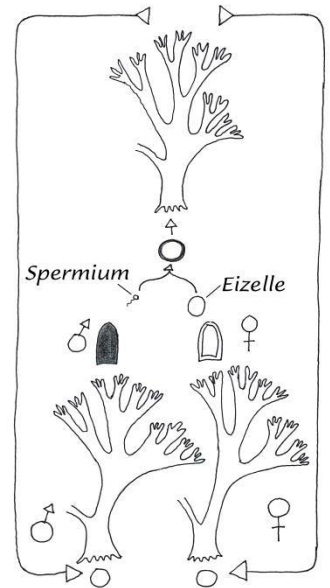
Sie können klein, verzweigt und fadenartig sein, aber auch bis zu 100 m groß werden.



Zuckertang Riesentang Blasentang

Bei den Braunalgen gibt es zwei verschiedene Arten der Vermehrung:

Sie vermehren sich geschlechtlich, indem sich männliche und weibliche Zellen vereinigen.

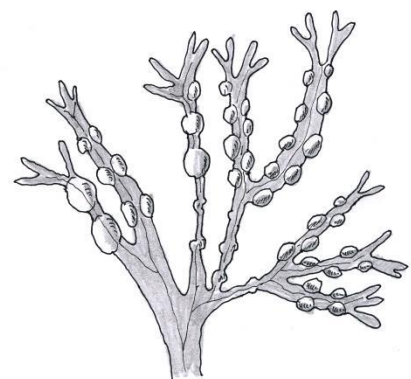


Sie können sich aber auch einfach teilen, indem ein Pflanzenteil abfällt.

Die Zellwand einer Braunalge ist sowohl stabil als auch flexibel.

Zellulose in der Zellwand macht die Braunalge stabil. Beweglich ist sie durch ein schwabbeliges Gelee. Dieses befindet sich auch in der Zellwand.

Oft hat ihre Oberfläche mit Luft gefüllte Kammern, so dass sie im Wasser schweben können.



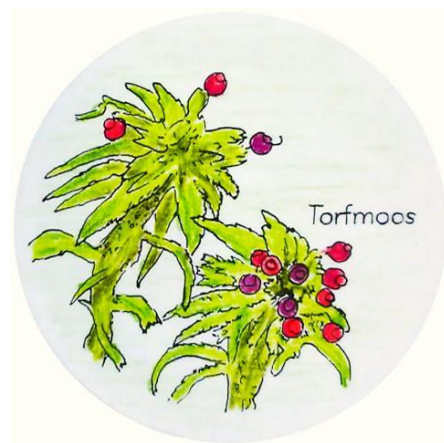
Blasentang

Laubmoose gibt es schon seit 450 Millionen Jahren auf der Erde.
Heute gehören ca. 14 000 Arten zu den Laubmoosen.

Häufige Arten in Europa sind:

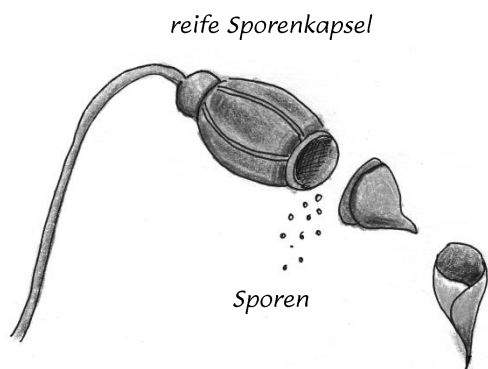
- Frauenhaarmoos
- Wacholder - Widertonmoos
- Katharinenmoos
- Haarmützenmoos
- Filzmützenmoos
- Spaltzahnmoos
- ...

Klasse der Laubmoose

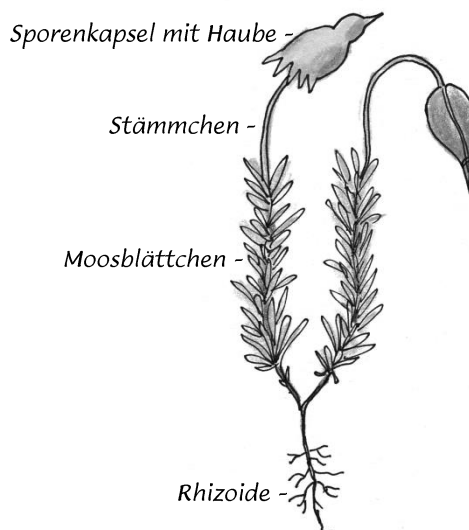


© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle und Thomas Helmle (Layout), 2019

Die Sporenkapseln der Laubmoose sind meist zylindrisch. Viele haben einen Deckel. Dieser Deckel fällt ab, sobald die Sporen reif sind.
Aus den Sporen entwickeln sich Vorkeime.



Laubmoose bestehen aus einem Stämmchen, an dem sich viele Blättchen befinden.



Laubmoose wachsen an feuchten, schattigen Plätzen auf dem Erdboden, auf Borken oder auf Steinen.

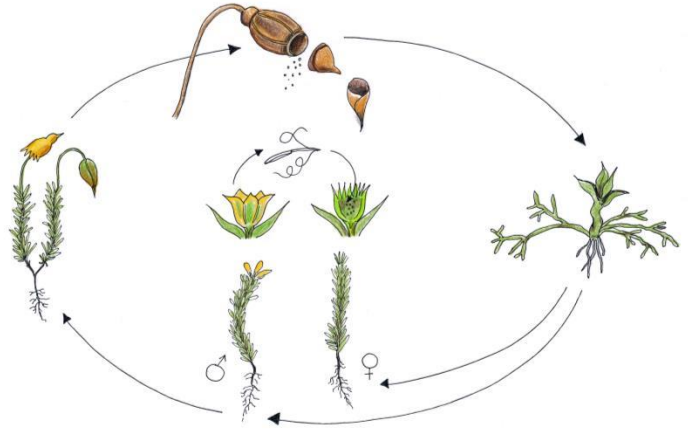
Viele einzelne Laubmoospflanzen stehen eng beieinander und bilden dichte Polster.



Muscites

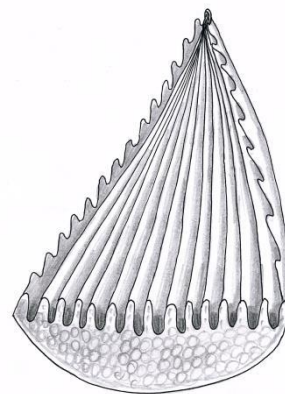
Laubmoose besitzen keine Wachsschicht. Daher können sie ihren Wasserhaushalt kaum regulieren. Bei Trockenheit rollen sich die Blättchen ein und sehen wie braunes Laub aus.

Aus den Vorkeimen der Laubmoose entwickeln sich männliche und weibliche Pflanzen. Für die geschlechtliche Fortpflanzung brauchen sie Wasser. Es schwimmt die männlichen Zellen zu den weiblichen Zellen hin.



Laubmoose können sich auch ungeschlechtlich vermehren. Dazu trennen sich Brutkörper ab. Diese wachsen dann zu neuen Pflänzchen heran.

Einige Laubmoose können in ihren Blättern, durch spezielle Zellen, Wasser speichern.



Torfmoose können bis zum 30-fachen ihres Trockengewichts an Wasser aufnehmen.

Laubmoose sind durch wurzelähnliche Haftorgane, die Rhizoide, im Boden verankert.

Die ersten Lebermoose entwickelten sich vor 475 Millionen Jahren auf der Erde.

Heute gehören ca. 8 000 Arten zu den Lebermoosen.

Häufige Arten in Europa sind:

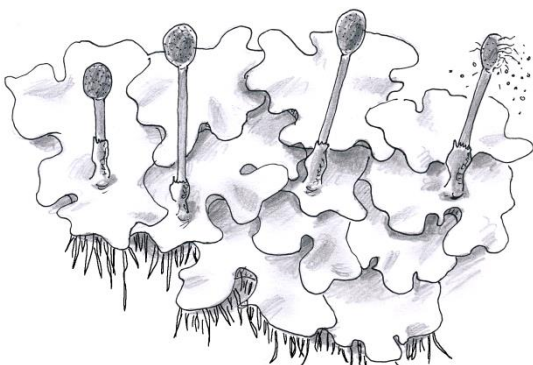
- Brunnenlebermoos
- Kegelkopf-Lebermoos
- Mondbechermoos
- Teich-Lebermoos
- Beckenmoos
- Großes Schiefmundmoos
- Flachblättriges Kratzmoos
-

Klasse der Lebermoose



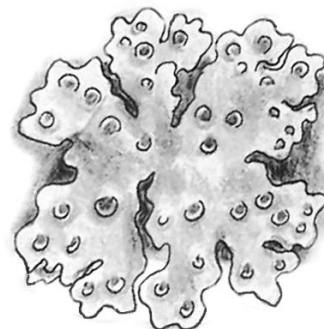
© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

Lebermoose sind Sporenpflanzen.
Sporen sind kleine Päckchen aus Zellen.
Mit ihnen können sie sich vermehren.
Die Sporenkapseln der Lebermoose sind kugelig bis eiförmig und haben vier Längsklappen. Diese springen auf, sobald die Sporen reif sind.
Aus den Sporen entwickeln sich fadenförmige Vorkeime.



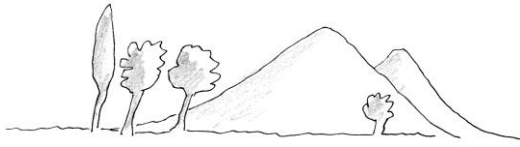
Fossombronia pusilla

Ihre „Blätter“ (Thalli) sind sternförmig oder bandartig.
Eine Wachsschicht verhindert, dass sie austrocknen. Sie fühlen sich ledrig an.



Brunnenlebermoos (*Marchantia*)

Lebermoose brauchen feuchte, schattige Plätze auf dem Erdboden, auf Borken oder auf Steinen.

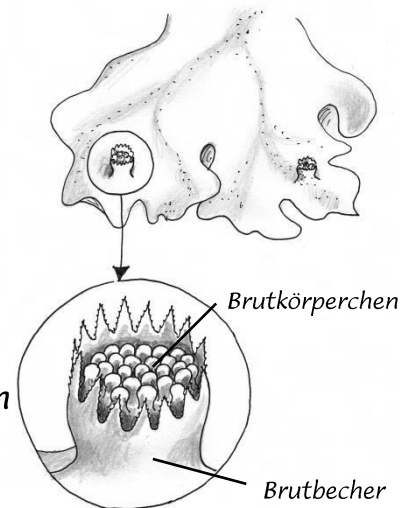


Sie heißen Lebermoose, weil sie wie eine Leber aussehen.
Im Mittelalter galten sie als Heilpflanzen gegen Leberleiden.

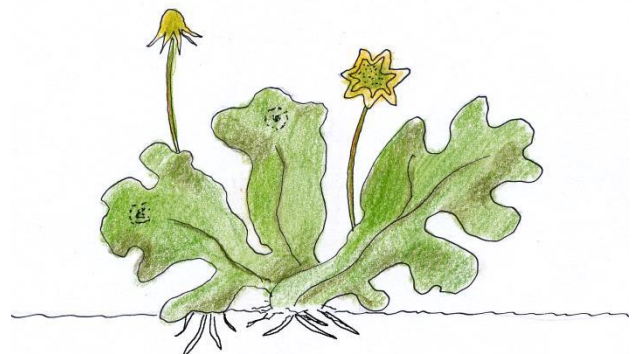
Lebermoose haben keine Leitungsbahnen um Wasser und Nährstoffe zu transportieren.
Sie nehmen das Wasser direkt über ihre »Blätter« auf und können es lange speichern.

Aus den Vorkeimen der Lebermoose entwickeln sich männliche und weibliche Pflanzen. Für die geschlechtliche Fortpflanzung brauchen sie Wasser. Es bringt die männlichen Zellen zu den weiblichen Zellen hin.

Lebermoose können sich auch ungeschlechtlich vermehren. Dazu trennen sich Brutkörper ab. Diese wachsen dann zu neuen Pflänzchen heran.



Mit ihren Wurzelhaaren, den Rhizoiden, halten sie sich am Boden fest. Die Rhizoide der Lebermoose bestehen nur aus einer einzigen Zelle.



Die Palmfarne (Cycadales) leben schon seit 300 Millionen Jahren auf der Erde.

Heute gibt es nur noch etwa 320 Arten.

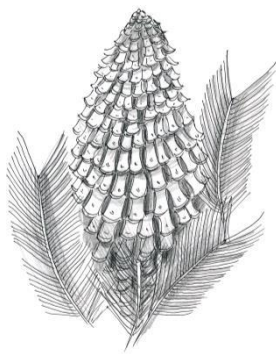
Klasse der Palmfarne



© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle und Thomas Helmle (Layout), 2019

6

Palmfarne sind zweihäusig. Das bedeutet: Es gibt Pflanzen, die nur männliche Blütenteile ...



männlicher Zapfen mit Pollen

... und Pflanzen, die nur weibliche Blütenteile haben:



weiblicher Zapfen mit Samen

3

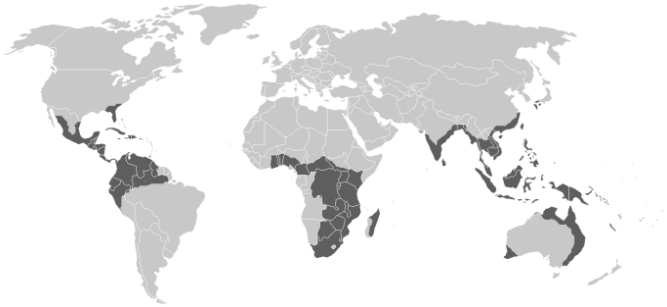
Palmfarne bilden zwei Sprossachsen. Eine Sprossachse wächst als baumförmiger Stamm nach oben. Am oberen Ende tragen sie einen Schopf von Blättern. Deshalb sehen sie aus wie Palmen.



Die andere Sprossachse wächst nach unten als unterirdische Knolle.



Palmfarne wachsen in den tropischen Gebieten der Erde in China, Vietnam, Australien, Südamerika und Afrika.



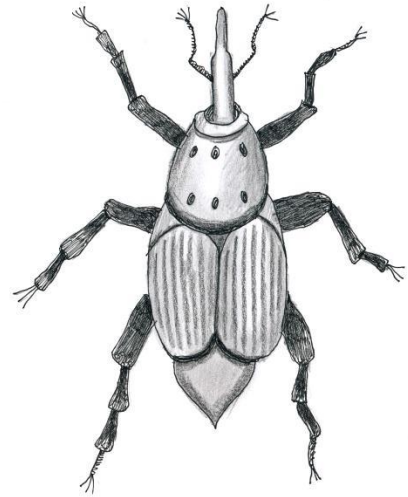
Palmfarne brauchen magere, sandige Böden.



Eine Pfahlwurzel hält die Pflanzen im Boden fest.
Aus der Pfahlwurzel wachsen bei allen Palmfarnen noch Wurzeln mit Knöllchen.
In den Knöllchen leben Cyano-Bakterien.

Im Boden gibt es Luft. Daraus holen die Cyano-Bakterien Stickstoff.
Stickstoff ist ein wichtiger Dünger für Pflanzen.

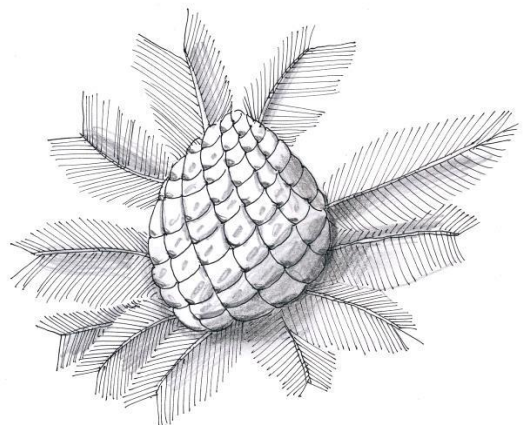
Die winzigen Pollen sitzen offen unter den Zapfenschuppen.
Die Pollen werden von Rüsselkäfern, den Palmkäfern, oder vom Wind zu den weiblichen Eizellen getragen.



Palmkäfer

Palmfarne haben große, leuchtende und bunte Zapfen. Damit locken sie Tiere an.
Diese fressen die Samen und verbreiten sie.

Palmfarne sind aber giftig. Viele Tierarten, denen das Gift nichts ausmacht, sind inzwischen ausgestorben.
Deshalb verbreiten sich Palmfarne heute kaum noch.



weiblicher Zapfen eines Palmfarns

Es gibt etwa 52.000 Arten von einkeimblättrigen Pflanzen.

Zu den Einkeimblättrigen zählen:

- Tulpen
- Orchideen
- Lilien
- Irisgewächse
- Lauchgewächse (Zwiebel, Knoblauch,...)
- alle Gräser, auch Getreide (z. B. Mais) und Bambus
- Palmen
- ...

Klasse der Einkeimblättrigen

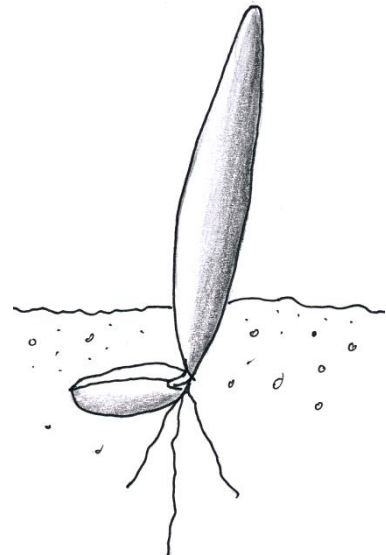


© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

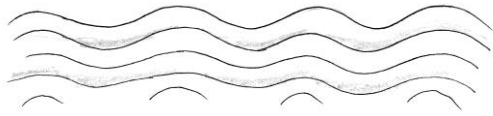
Die Keimwurzel stirbt nach kurzer Zeit ab und wird durch Seitenwurzeln ersetzt.
Die Pflanze bildet keine Hauptwurzel.



Die Keimlinge der einkeimblättrigen Blütenpflanzen haben nur ein Keimblatt.



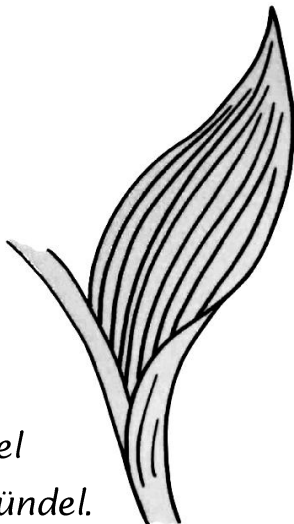
Einkeimblättrige Pflanzen kommen in nahezu jedem Lebensraum der Erde vor, sowohl im Wasser ...



... als auch an Land.



Sie besitzen schmale, parallelnervige Blätter ohne Blattstiel.



In Blatt und Stängel befinden sich Leitbündel.

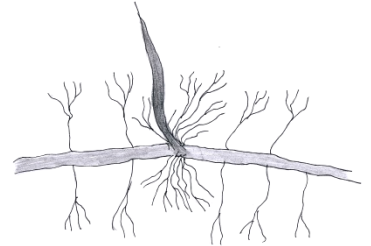
Diese versorgen die Pflanze mit Wasser und Nährstoffen. Bei einkeimblättrigen Pflanzen sind die Stängel oft hohl. Sie bilden in der Regel kein Holz aus.

Es gibt unterschiedliche Formen der Fortpflanzung. Eine ausführliche Beschreibung der geschlechtlichen Fortpflanzung findest du im Büchlein „Bedecktsamer“.

Einkeimblättrige Pflanzen können sich auch ungeschlechtlich vermehren - durch Rhizome (waagrechte Wurzelsprosse) oder Brutzwiebeln.

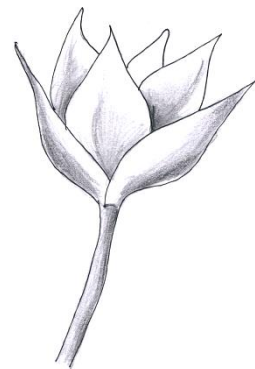


Brutzwiebel



Rhizome

Die Blüte ist meist dreizählig, sie besitzt drei Kelch- und drei Blütenblätter. Manche Einkeimblättrigen haben auch ein Vielfaches (6, 9, ...) davon.



Oft hat die Blüte keine Kelchblätter. (Tulpe, Lilie,...)

Es gibt ca. 170.000 Arten von zweikeimblättrigen Pflanzen.

Zu den Zweikeimblättrigen zählen:

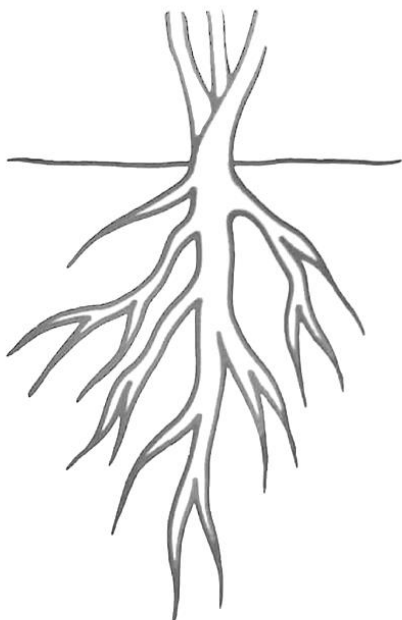
- Rosengewächse
- Korbblütler
- Lippenblütler
- Schmetterlingsblütler
- Laubbäume
- ...

Klasse der Zweikeimblättrigen



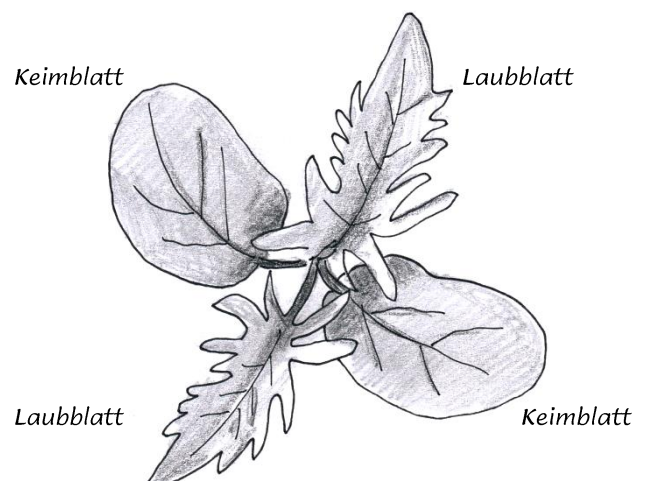
© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

Zweikeimblättrige Pflanzen haben verschiedene Wurzelarten. In der Regel bilden sie eine Hauptwurzel mit Seitenwurzeln.



Die Keimlinge der zweikeimblättrigen Pflanzen bilden zwei Keimblätter aus.

Hier siehst du zwei Keimblätter mit den nachfolgenden Laubblättern. Sie unterscheiden sich stark.



Zweikeimblättrige Pflanzen kommen in nahezu jedem Lebensraum der Erde vor, sowohl im Wasser als auch an Land.



Sie sind die größte Gruppe der Blütenpflanzen.



Es gibt unterschiedliche Formen der Fortpflanzung. Eine ausführliche Beschreibung der geschlechtlichen Fortpflanzung findest du im Büchlein „Bedecktsamer“.

Zweikeimblättrige Pflanzen können sich auch ungeschlechtlich vermehren - durch Rhizome (waagrechte Wurzelsprosse), Ausläufer, Knollen, Brutblätter....

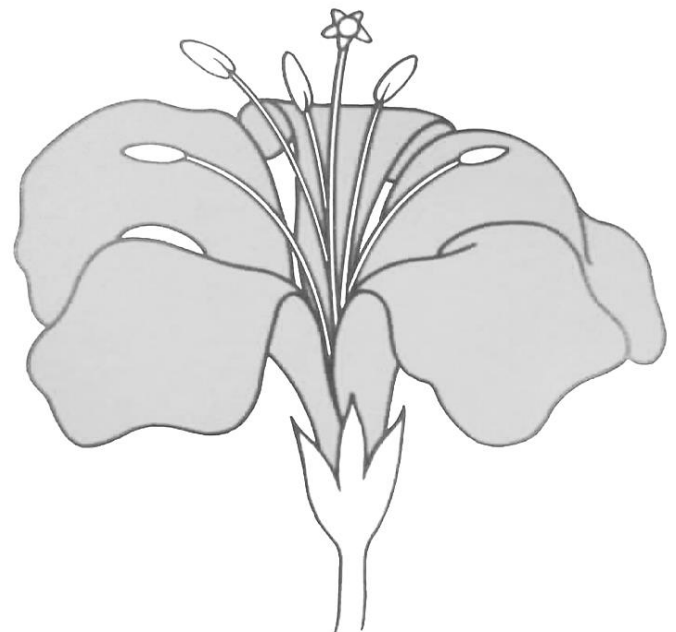
Die Blätter haben eine Mittelrippe und sind von einem Netzwerk feiner Adern durchzogen.

Sie besitzen meist einen deutlichen Blattstiel.

In der Regel haben sie Nebenblätter.



Die Blüten sind meist vier- oder fünfzählig.



Die Klasse der Kieselalgen wurden bisher so unterteilt:

- spiegelsymmetrische
»Pennales«
- kreissymmetrische
(radiärsymmetrische)
»Radiales«

Heute kennt man etwa 6.000 Arten. Wissenschaftler schätzen aber, dass es 100.000 Arten von Kieselalgen gibt. Wahrscheinlich wird es eine neue Unterteilung geben.

Klasse der Kieselalgen

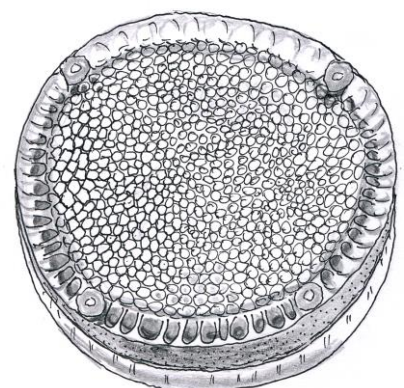


© Fachgruppe Natur- und Kulturwissenschaften in der Montessori-Pädagogik
Gestaltung: A. Deininger-Bauer (Illustration), Petra Wöbcke-Helmle
und Thomas Helmle (Layout), 2019

Kieselalgen können ihre Nahrung aus Wasser und Kohlendioxid herstellen, wenn Sonnenlicht sie erreicht (Fotosynthese).

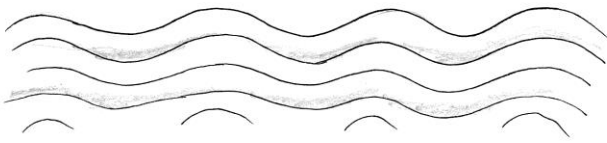
Sie gehören deshalb zu den pflanzlichen Einzellern.

Kieselalgen tragen ihren Namen wegen ihrer gläsernen Zellhülle, die aus Kieselsäure (SiO_2) besteht. Die Zellhülle nennt man »Frustel«. Sie ist immer schachtelförmig und besteht aus zwei Teilen: Unterteil und Deckel.

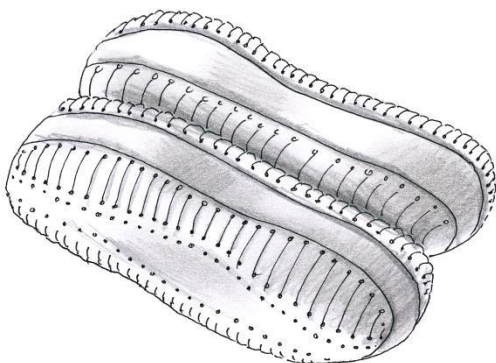


Eupodiscus radiatus

Die allermeisten Kieselalgen leben im Meer, in Süßwasser-Seen oder Flüssen. Viele Kieselalgen lassen sich mit der Strömung treiben. Andere leben am Boden eines Gewässers, auf Steinen oder Wasserpflanzen.

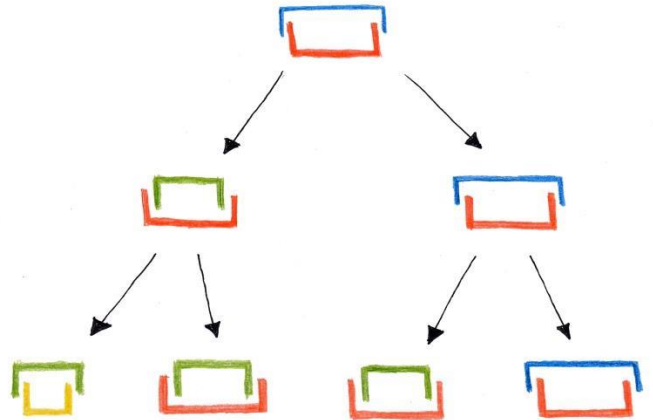


Kieselalgen sind einzellig und haben meist keine Geißeln. Viele der spiegelsymmetrischen Kieselalgen (Pennales) können auf einer festen Unterlage kriechen - mit einer Geschwindigkeit von zwei hundertstel Millimetern pro Sekunde ($20\mu\text{m/s}$).

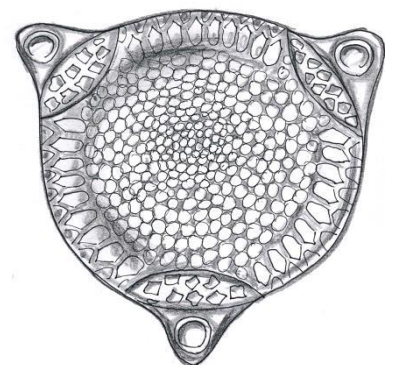
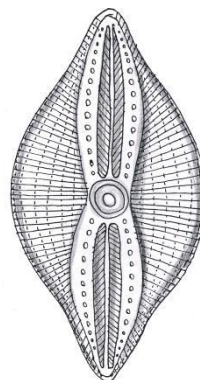


Diploneis sp.

Die Kieselalgen pflanzen sich hauptsächlich ungeschlechtlich durch Zellteilung fort. Dabei bekommt jede Tochterzelle einen der beiden Schalen-teile und bildet die andere Hälfte neu. Diese wird allerdings kleiner. Werden die Tochterzellen zu klein, vermehren sich die Kieselalgen geschlechtlich.



Kieselalgen haben wunderschöne Formen. Manche sind spiegelsymmetrisch. Ihre Formen sind stab-, schiffchen-, s-förmig oder gebogen. Andere Kieselalgen sind kreis-symmetrisch. Diese sind rund, drei- oder viereckig.



Pennales- und Radiales-Kieselalge (Haeckel)