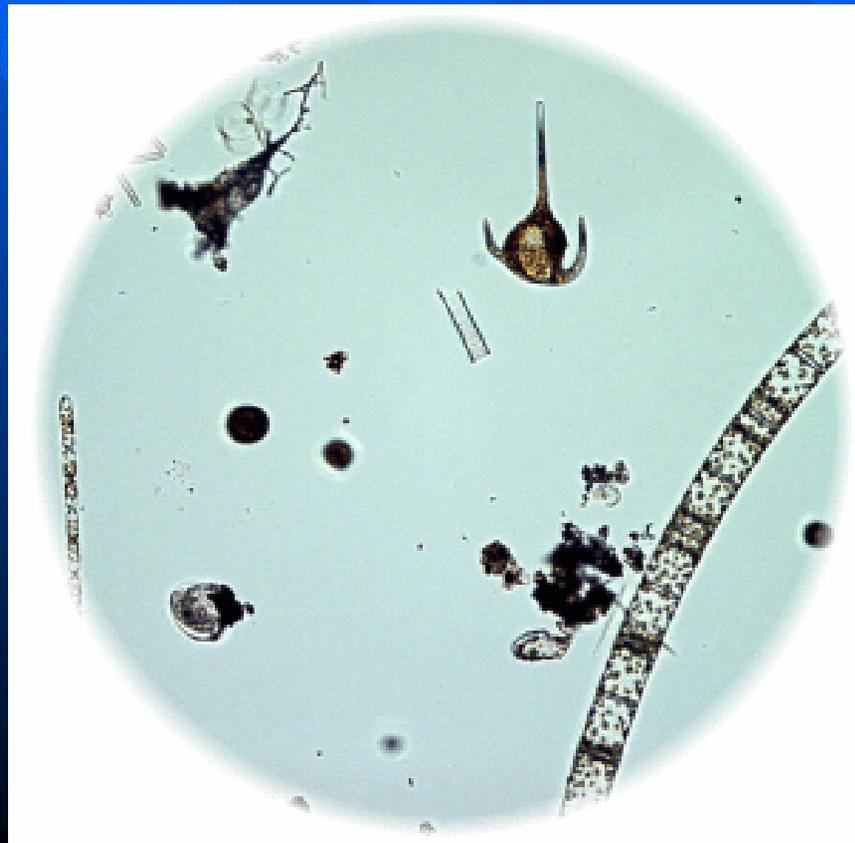


PLANKTON

Einführung in Limnologie und Meeresbiologie



Was ist Plankton?

Plankton (gr. das Umherirrende) bezeichnet im Wasser treibende und schwebende Organismen (Victor Hensen 1887 – Meeresbiologe, Kiel).

Zum Plankton zählen alle Organismen, die im Freiwasser (**Pelagial**) leben und deren Eigenbewegungen im Vergleich zu den Bewegungen des Wasserkörpers unbedeutend sind. Das heißt, sie werden passiv durch Strömungen verfrachtet und schweben im Wasserkörper. Ihre Eigenbewegungen dienen dem Erhalt des Schwebezustandes und in einigen Fällen zur Höhenregulierung in der Wassersäule.

Plankton - Größenklassen

■ Femtoplankton	<0.2mm	Viren, Phagen
■ Picoplankton	0,2 - 2µm	Bakterien, kleinste Phytoplankter
■ Nanoplankton	2 - 20µm	Phytoplankter, Protozoen
■ Mikroplankton	20 - 200µm	Phytoplankter, Protozoen
■ Mesoplankton	200 -2 000µm	größte Einzeller, Koloniebildner ,klassische Zoopl.' (Copepoden)
■ Makroplankton	2mm - 2cm	große Zooplankter
■ Megaplankton	>2 cm	große Zooplankter (z.B. Quallen)

Besondere Anpassungen

Die Dichte der Organismen ist meist größer als die des Wassers, das führt zu einem Absinken.

Möglichkeiten die Sinkgeschwindigkeit zu reduzieren

Erhöhung des Formwiderstandes durch:

- Verringerung der Körpergröße (kleinere Organismen haben im Vergleich zum Volumen eine größere Oberfläche - daher größerer Formwiderstand gegen das umgebende Medium)
- Ausbildung von Fortsätzen des Zellkörpers

Reduktion des Übergewichtes durch:

- Einlagerung von Öl- oder Gasblasen in den Organismus (zusätzlicher Auftrieb)
- Aktive Eigenbewegung bei einigen Organismen

Plankton Lebensraum

Das Plankton lebt in der Freiwasserzone (Pelagial). Diese kann je nach Morphologie bis zu mehreren Kilometern Tief sein (**marines Ökosystem**).

Alle Gewässer-Arten sind mit Plankton besiedelt. Auch das Grundwasser enthält Organismen, die vom Wasser mitverfrachtet werden. Zumindest Bakterien kommen in allen Gewässerarten vor.

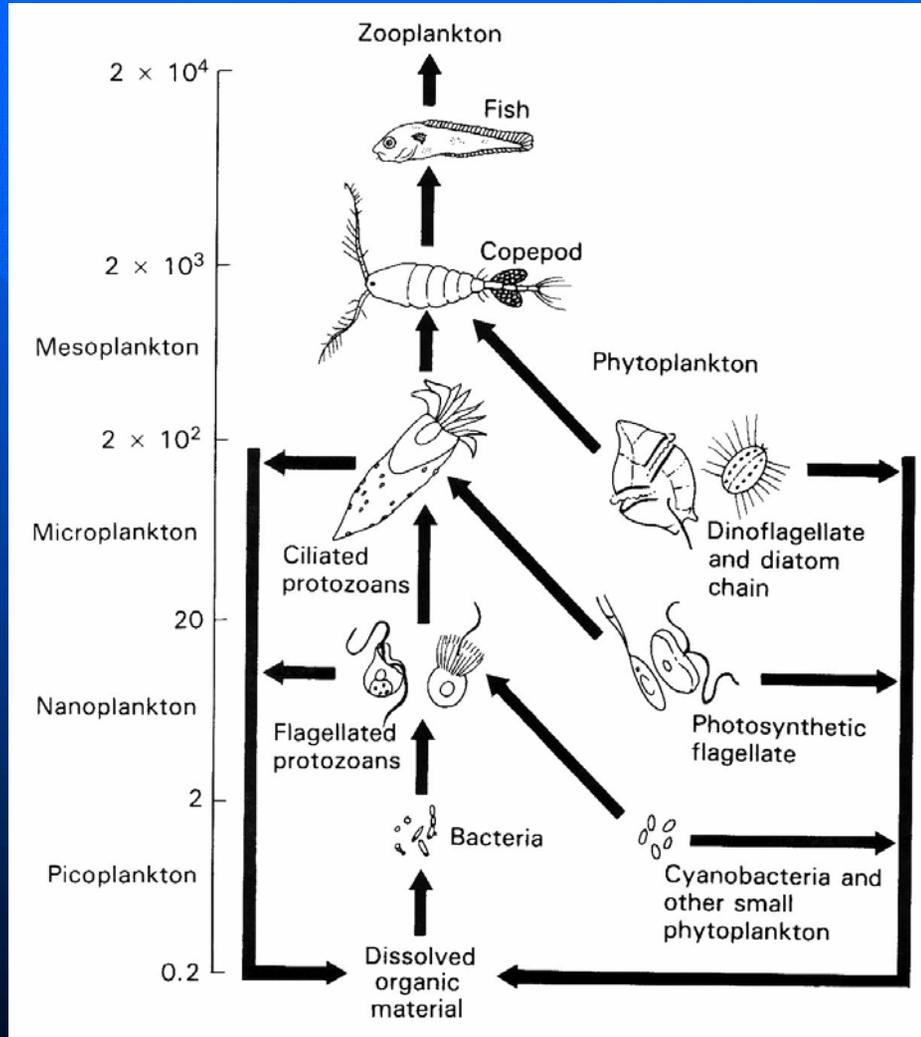
Planktonorganismen sind nicht gleichmäßig über die Wassersäule verteilt. Physikalische (**Strömungen, Licht, Temperaturschichtung und Turbulenzen**) und biologische Faktoren (**Feindvermeidung, Reproduktion**) regulieren ihre Verteilung.

Plankton - Zusammensetzung

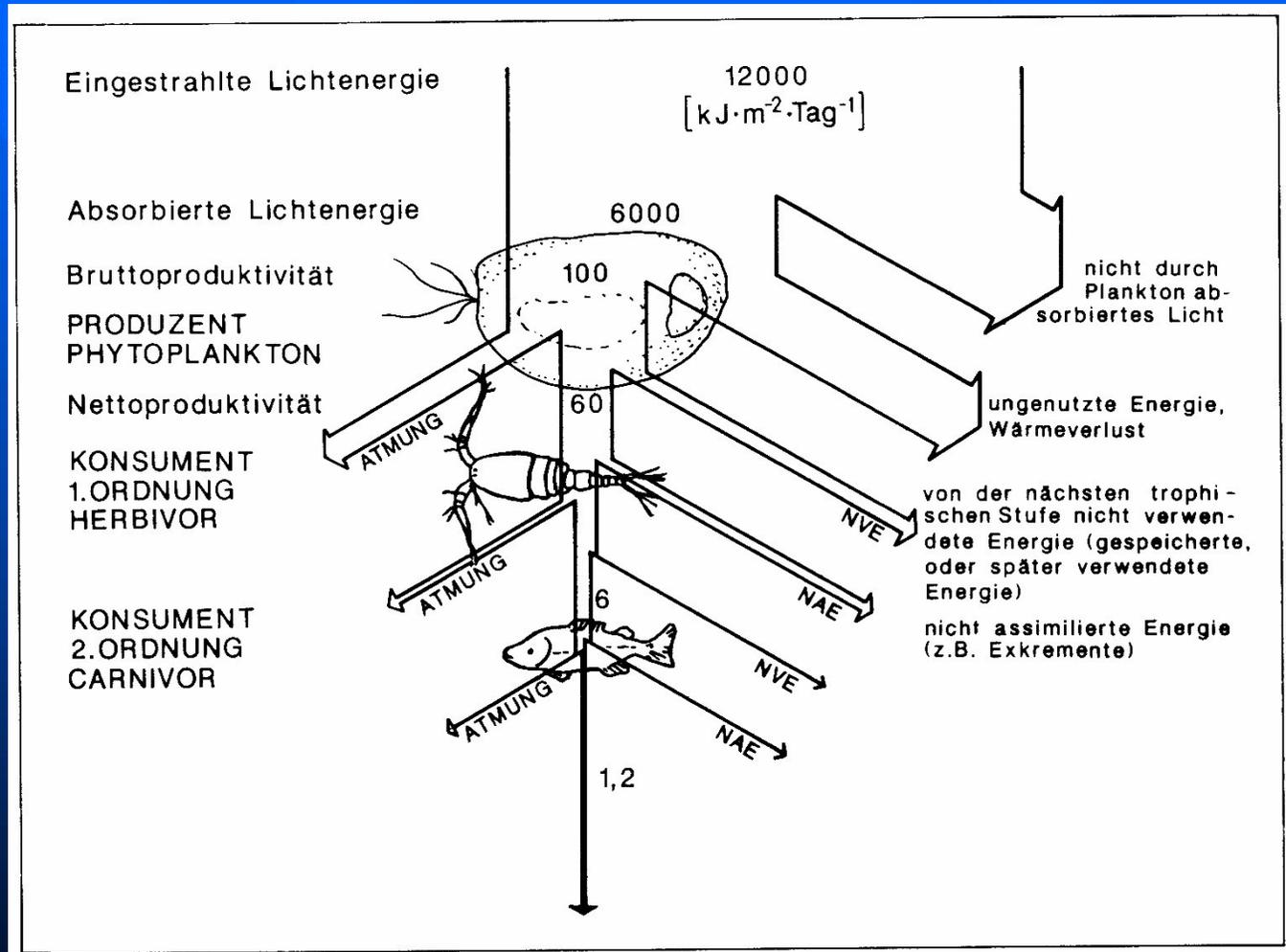
Das Plankton besteht aus vielen **unterschiedlichen Organismengruppen**. Es gibt viele Arten von Einzellern (**Protozoen**) oder Mehrzellern (**Metazoen**): pflanzliche, tierische und mikrobielle Organismen.

All diese Organismen sind über **Nahrungsbeziehungen** direkt oder indirekt miteinander verbunden (Netz).

Plankton - Zusammensetzung

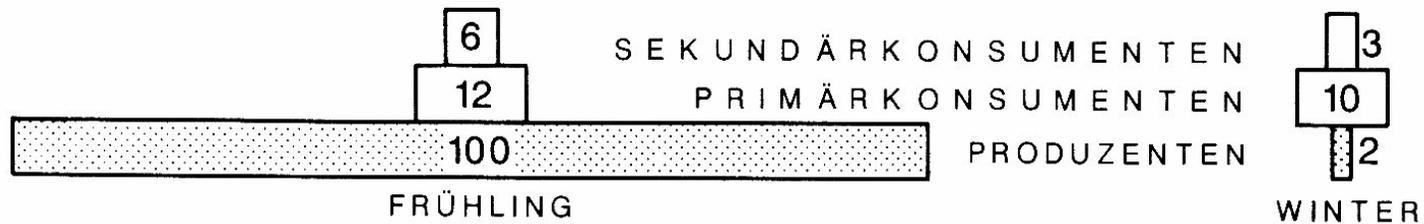


Vereinfachtes Energieflussdiagramm



Es gibt kein Energierecycling nur ein Stoffrecycling !!!

Trophische Pyramiden



Stehende Biomasse (Netzplankton) im Lago Maggiore (1968)
in mg (Trockengewicht) · m⁻³



Vergleich stehender Biomasse (kJ·m⁻²) und Bruttoproduktivität (kJ·m⁻²·Jahr⁻¹) im bestuntersuchten Quellsee Silver Springs, Florida 1957

Einteilung des Plankton

Die Einteilung in **Phyto-** und **Zooplankton** ist die am häufigsten genutzte. Damit wird unterschieden, welche **Organismengruppen** im Interesse stehen. **Bakterioplankton**, inkl. Viren, wird nicht behandelt.

Nach der **Körpergröße**: Ultraplankton (ab $0,002\mu\text{m} = 0,000000000002\text{mm}$ bis Megaplankton ($2-20 * 10\text{dm}$))

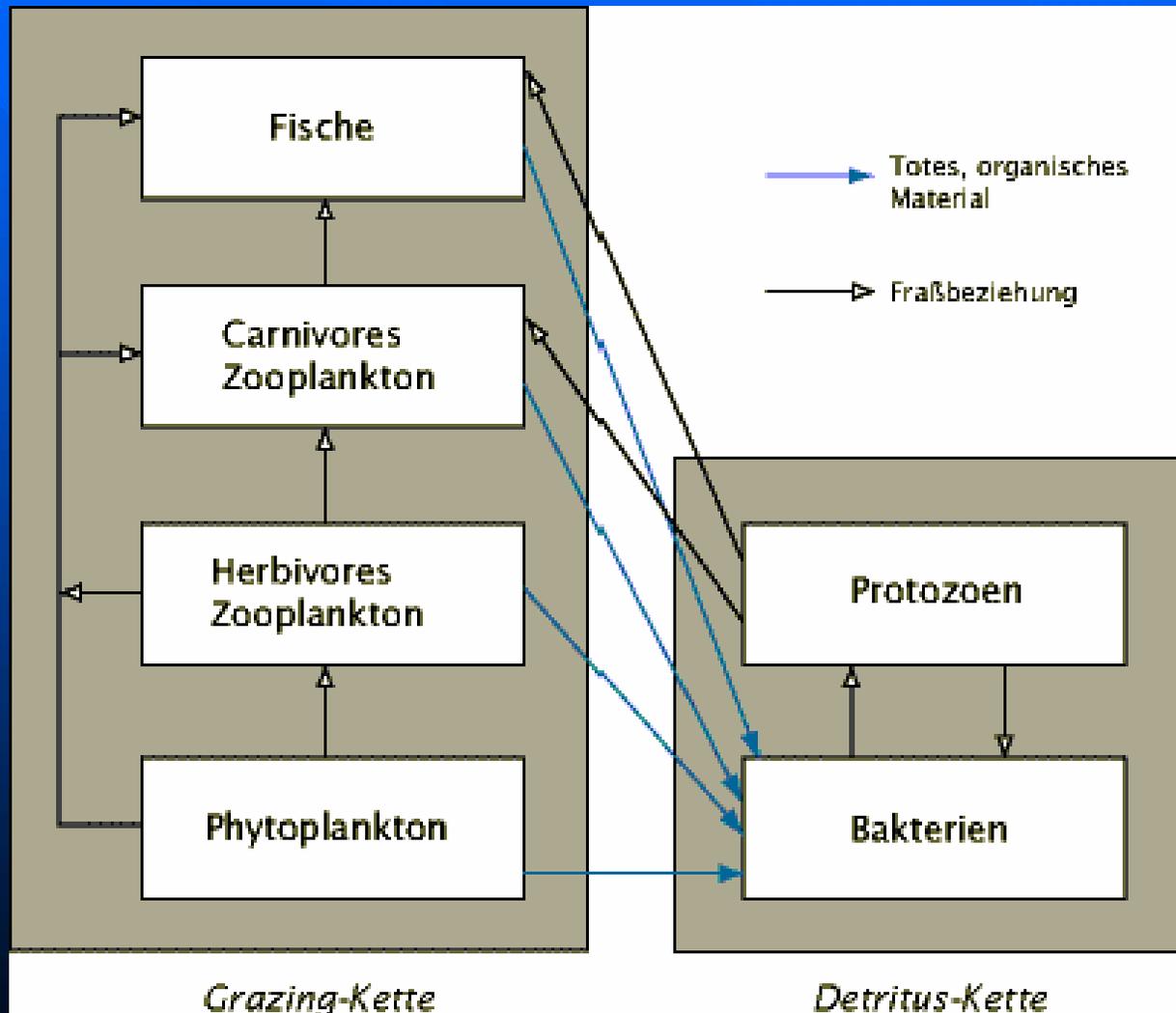
Nach dem **Lebenszyklus**:

- Holoplankton (alle Lebenszyklusstadien sind Planktonorganismen)
- Meroplankton (mindestens ein LZ-Stadium kein Plankter)

Nach der **Ernährungsweise**:

- Bakterioplankton (Bakterien, Viren)
- Phytoplankton (pflanzliche Organismen = Algen)
- Zooplankton (tierische Organismen)

Plankton in Nahrungsnetzen



Phytoplankter im Meer und Süßwasser

F=Flagellat C=coccale Einzelzellen T=Trichome K=Kolonien

	Meer	Süßwasser
Stamm Cyanobacteria	C T	C T K
Stamm Prochlorobacteria	C T	C T
Stamm Chlorophyta (Grünalgen)		
Klasse Chlorophyceae	F C	F C T K
Klasse Prasinophyceae	F	F
Klasse Zygnemaphyceae	C T	
Stamm Euglenophyta	F	F
Stamm Dinophyta	F	F
Stamm Cryptophyta	F	F
Stamm Chromatophyta		
Klasse Prymnesiophyceae	F K	F
Klasse Chrysophyceae	F	F
Klasse Synurophyceae	F K	
Klasse Bacillariophyceae	C T K	C T K
Klasse Xanthophyceae	F C	F C T
Stamm Rhabdophyta	F	F

Phytoplankton

Algen betreiben Photosynthese: sie stellen mit Hilfe von Licht, CO₂ und Nährsalzen (Phosphat, Nitrat, etc.) Zellsubstanz her (Fette, Eiweiße, Zucker).

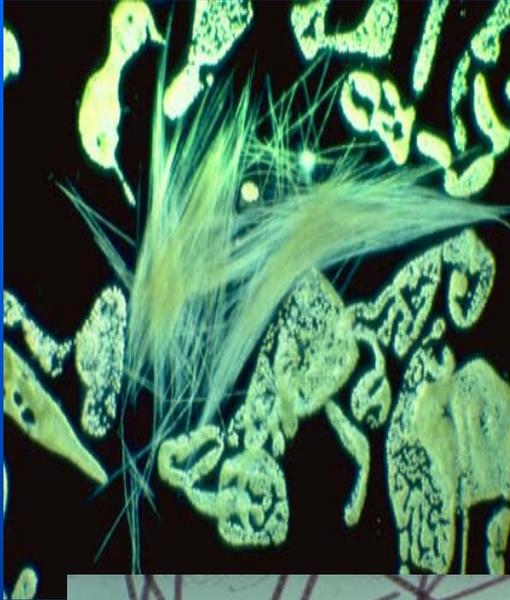
Algen sind für ihr Gedeihen nicht zwingend auf andere Lebewesen angewiesen.

Algen sind die Nahrungsgrundlage aller anderen Lebewesen im See.

Cyanophyta (Blaualgen)
gehören zu den zellkernlosen Organismen (Prokaryonten) und haben vieles mit Bakterien gemeinsam.

Phycophyta (echte Algen)
Sie gehören zu den echten Pflanzen und besitzen einen Zellkern. (Eukaryonten)

Cyanophyta



Anabaena u.
Microcystis

Blaualggen leben als einzelne Zellen oder in Kolonien (Fäden, Klumpen, Flocken). Die Zellkolonien sind oft von einer Gallerthülle umgeben.

Der vorherrschende Farbton ist ein bläustichiges Grün, daneben aber auch andere Farbtöne.

Ein bekannter Vertreter ist die Burgunderblutalge (*Planktothrix rubescens*), die Seen bei Massenfaltungen braunrot färben kann.



P. rubescens

Phycophyta - Euglenophyta



Die Augenflagellaten sind einzellige, mit Geißeln sich bewegende Algen. Sie schwimmen dem Licht entgegen.



Die Farbe ist meist rein grün.

Phycophyta - Dinophyceae

Panzerflagellaten

Die Dinophyceen sind die wichtigste Klasse. Dinoflagellaten besitzen zwei Geißeln, mit denen sie in taumelnden Kreisbewegungen schwimmen.

Einige sind in ‚gepanzert‘ (z.B. Ceratium)



Goldalgen - Chrysophyceae



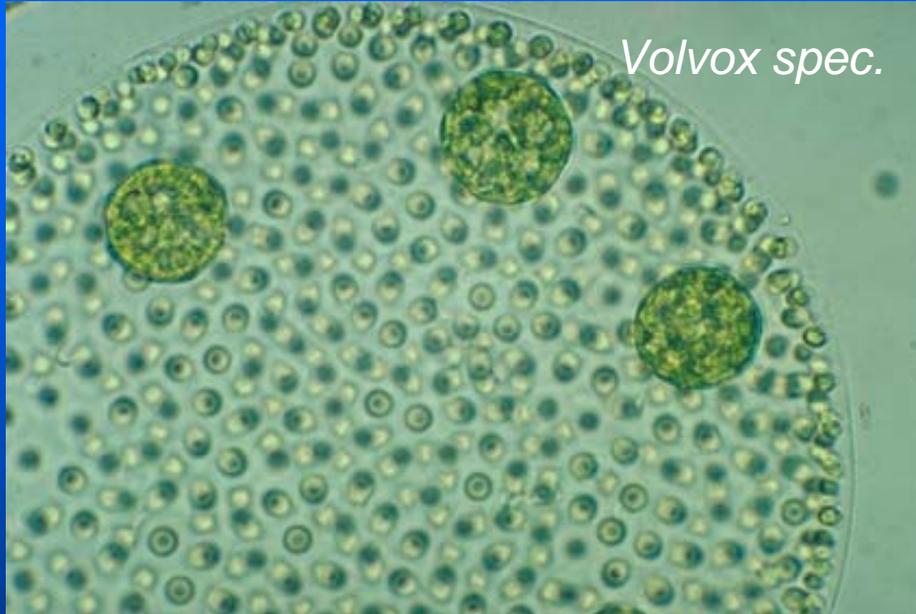
Dinobryon spec.

Die meisten Arten sind sehr klein und besitzen Geißeln. Sie bilden oft Gehäuse und leben in Kolonien.



Mallomonas spec.

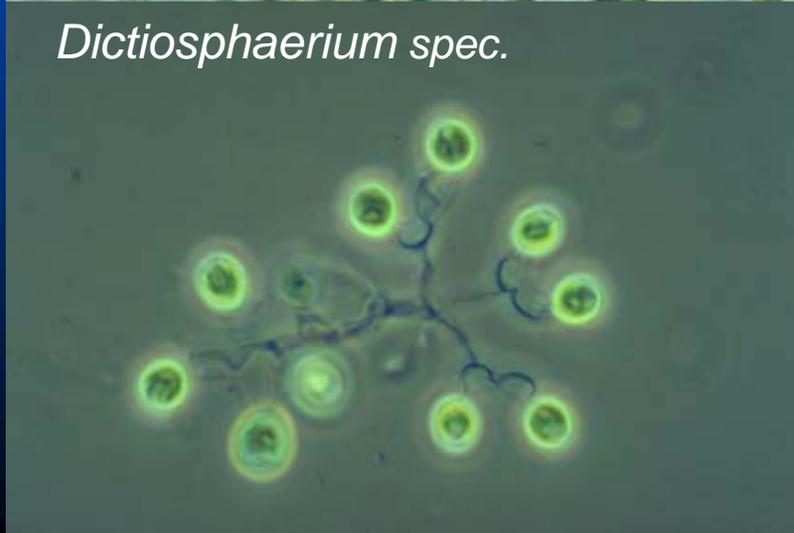
Phycophyta - Chlorophyceae



Volvox spec.

Die Grünalgen umfassen alle Organisationsstufen von Einzelzellen mit Geißeln (**Flagellatentyp**) über Zellen mit fester Zellwand, die oft Zellverbände bilden, (**kokkal**) und fädige Formen (**trichal**), bis zu schlauchartig (**thallös**) gebauten Arten.

Dictiosphaerium spec.

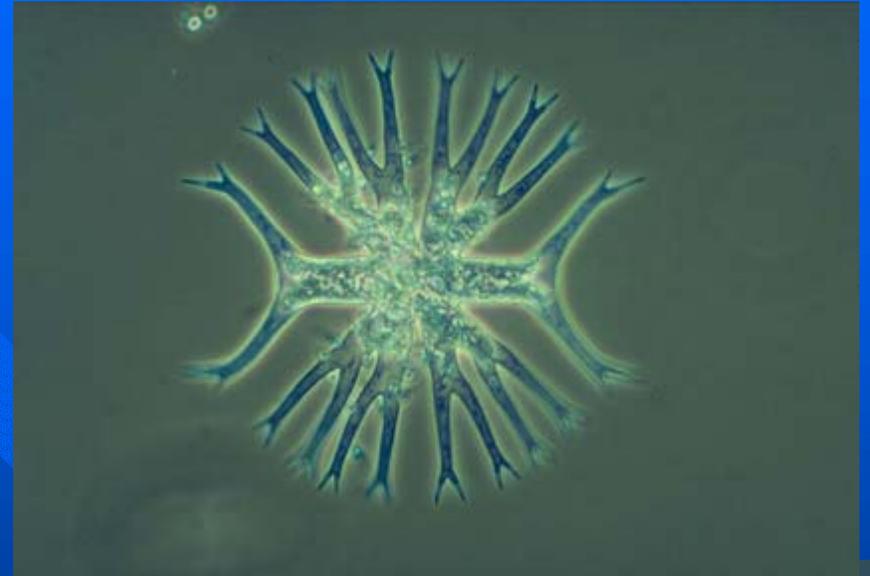


Ca. 8000 Arten bekannt

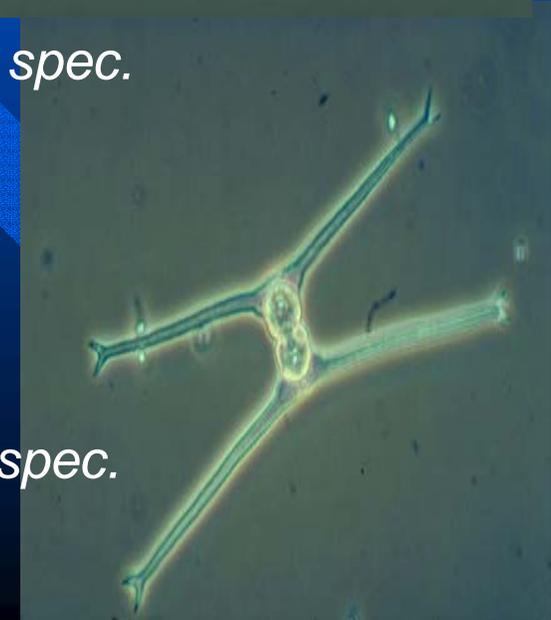
Jochalgen (Conjugatophyceae)

Der Name bezieht sich auf ihre eigentümliche geschlechtliche Fortpflanzung, bei welcher sie zwischen den Zellen eine Art Brücke oder Joch bilden.

Sie sind ohne Zweifel die schönsten Grünalgen. Deshalb nennt man sie auch "Zieralgen".

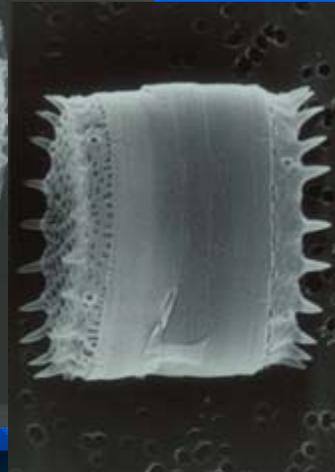
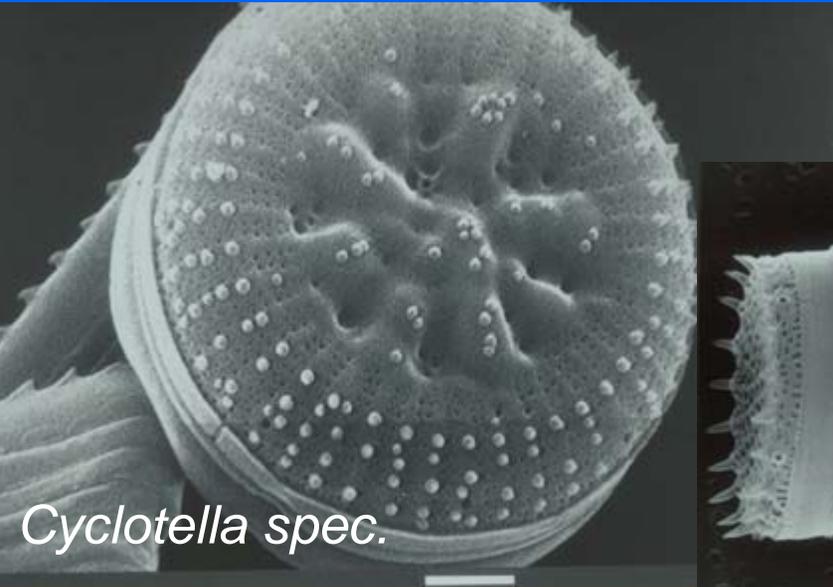


Micrasterias spec.



Staurastrum spec.

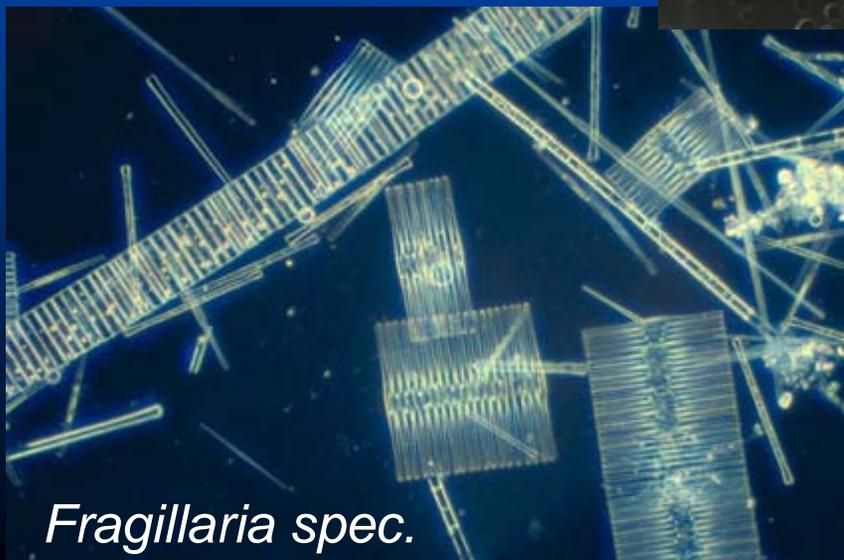
Kieselalgen - Diatomeae



Die Kieselalgen sind rund, oval, stäbchen- oder nadelförmig.

Die einzelnen Zellen sind von glasartigen harten Kieselwänden umgeben.

Der Bau der Kieselalgenzellwand ist im ganzen Pflanzenreich einmalig: sie besteht aus einer Art "Käseschachtel" mit Boden und Deckel, die ineinandergestülpt sind.



Fragillaria spec.