

1. Erläutere die Unterschiede zwischen Einzeller, Kolonie und mehrzelligem Organismus!
2. Nenne Vor- und Nachteile, die das Zusammenleben von Zellen in einer Kolonie bzw. in einem vielzelligen Organismus bewirken!
3. Aufgaben 1-3 auf der letzten Seite lösen!

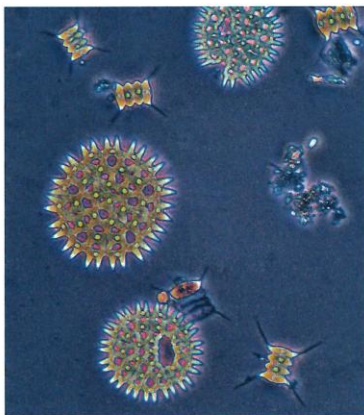
Vom Einzeller zum vielzelligen Organismus

Der Walhai ist mit über 12 m Länge und 12 t Gewicht der größte Fisch der Erde. Er besitzt keine Zähne. Mit seinem riesigen Maul kann er bis zu 6000 l Wasser pro Stunde filtern. Von dem im Wasser enthaltenen Plankton ernährt er sich. Was ist Plankton? Kommt Plankton nur im Meer vor? Welche Bedeutung hat Plankton für die Lebewesen im Wasser?



1 Walhai

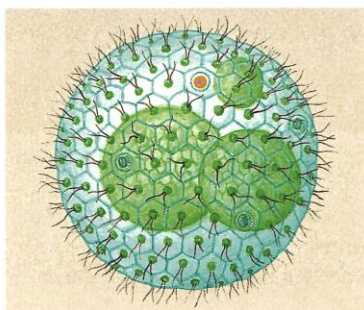
GRUNDLAGEN: Aus Einzellern entwickeln sich Vielzeller



2 Scenedesmus und Pediastrum

Einzellige Algen wie Chlamydomonas leben im Süßwasser. Die Zellform ähnelt einem winzig kleinen Ei. Chlamydomonas kann Helligkeit und Dunkelheit unterscheiden und sich mithilfe zweier Geißeln gezielt zum Licht bewegen. Sie ernährt sich von Wasser und im Wasser gelösten Kohlenstoffdioxid und Mineralsalzen. Mithilfe der Chloroplasten betreibt sie Fotosynthese. Die Algenzelle kann alle für das Wachstum benötigten Stoffe selbst bilden. Die Fortpflanzung erfolgt durch Zellteilung. Chlamydomonas ist ein selbständiger einzelliger Organismus, der alle Kennzeichen des Lebens zeigt.

Zellkolonien wie Pandorina, Scenedesmus, Pediastrum und andere bestehen aus mehreren gleichartigen Zellen. ¹² Dabei können 2, 4 oder 8 Zellen (bei Scenedesmus), 16 Zellen (bei Pandorina) oder bis über 100 Zellen (bei Pediastrum) in einer Kolonie zusammenleben. Meist sind die Zellen von einer durchsichtigen Gallerthülle umgeben, aus der die Geißeln hervorragen. Zerfällt die Kolonie, ist jede Zelle auch allein lebensfähig. Sie kann daher alle Lebensfunktionen ausführen. Durch Zellteilung wächst die Einzelzelle wieder zu einer Kolonie heran.



3 Volvox

Vielzelliger Organismus Die Kugelalge (Volvox) ist ein etwa 1 mm großer vielzelliger Organismus. ¹³ Sie besteht aus mehreren Tausend Zellen, die Chlamydomonas ähneln und ist mit dem bloßen Auge sichtbar. Die durch Plasmabridgen verbundenen Zellen bilden eine Kugel, die mit Schleim gefüllt ist. So behält sie ihre Form. Plasmabridgen zwischen den Zellen ermöglichen den Stoffaustausch und die Koordinierung der Geißelbewegungen. Die Körperzellen sind für Bewegung und Ernährung zuständig. Sie betreiben Fotosynthese.

Andere Zellen sind für die Fortpflanzung zuständig. Durch aufeinanderfolgende Zellteilungen bilden sie Tochterkugeln im inneren der Mutterkugel, die frei gesetzt werden, wenn diese zerfällt. ^{↑3} Neben dieser ungeschlechtlichen Fortpflanzung kann sich Volvox auch geschlechtlich fortpflanzen. Dazu bilden sich Eizellen und Samenzellen. Aus einer befruchteten Eizelle entsteht dann eine neue Kugelalge. Kennzeichnend für Volvox ist die Funktionsteilung der Zellen. Die Einzelzellen sind voneinander abhängig und nicht mehr jede allein lebensfähig. Jede Zelle ist aber in ihren Aufgaben leistungsfähiger. So kann der Organismus besser auf Umwelteinflüsse reagieren. ^{↑6}

Plankton (griech.: das Schwebende) kommt im Süßwasser als auch im Meer vor. Es besteht aus tierischen und pflanzlichen Einzellern und Mehrzellern sowie aus kleinen Larven und anderen Kleinstlebewesen wie Kleinkrebsen, z. B. dem Krill. ^{↑4,5} Pflanzliche Einzeller des Planktons zählen meist zu den Grünalgen. Sie sind häufig Anfangsglieder der Nahrungsketten in Seen, Bächen, Flüssen sowie im Meer. ^{↑7}

Walhaie und auch die riesigen Buckelwale ernähren sich ausschließlich von Plankton. In den kalten antarktischen Gewässern wächst pflanzliches Plankton im Übermaß. Dieses ernährt unvorstellbar große Mengen von Krill. Im Südsommer decken die Buckelwale in nur vier Monaten fast 90 % ihres jährlichen Futterbedarfs mit Krill. Bis zu 70 % des Körpergewichts werden davon als Fettvorrat angelegt. Buckelwale gehören zu den Schluckfiltrierern. Der Wal schwimmt mit geöffnetem Maul in große Krillschwärme hinein und taucht dann mit gefülltem Maul ab.

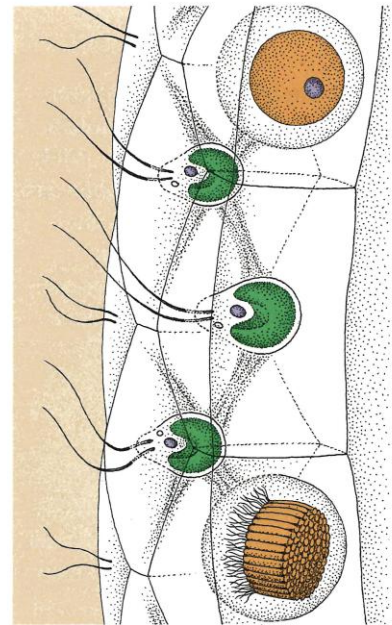


4 Mikroskopisches Bild von pflanzlichem Plankton

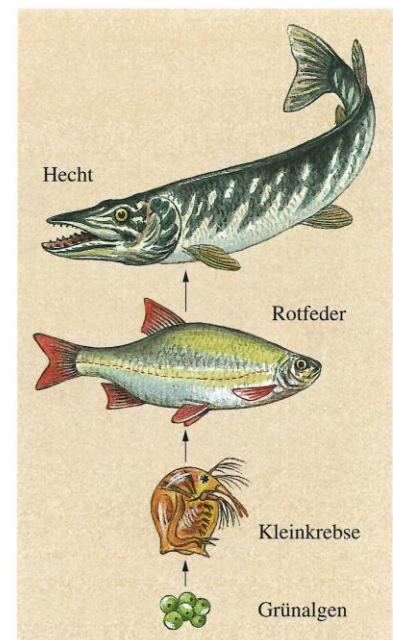


5 Mikroskopisches Bild von tierischem Plankton

Kurz und knapp Mehrzellige Organismen unterscheiden sich von Zellkolonien durch Funktionsteilung zwischen den Zellen. Die Einzeller des Planktons bilden die Basis der Nahrungsketten im Salz- und Süßwasser.

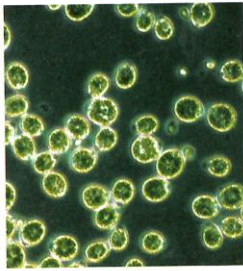


6 Arbeitsteilung bei Volvox

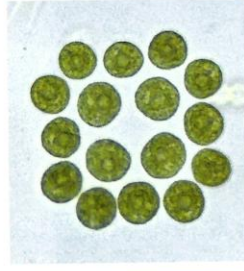


7 Nahrungskette

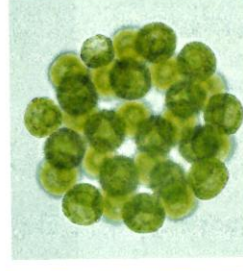
Vom Einzeller zum Vielzeller



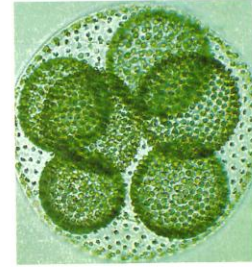
Einzeller
Chlamydomonas (Ø 10 µm)



Kolonie
Mosaik-Grünalge (Ø 50 µm)



Kolonie
Eudorina (Ø 100 µm)



Vielzeller
Volvox (Ø 300 µm)

1 Mikrometer (µm)
ist der tausendste Teil
eines Millimeters:
1 µm = 0,001 mm

Vielzeller entstehen

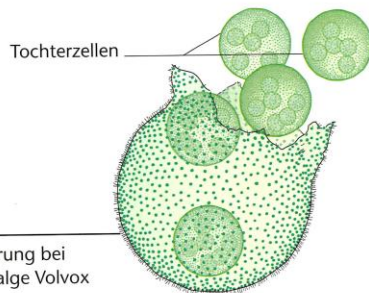
Chlamydomonas ist eine einzellige Grünalge. Sie kommt in Tümpeln sehr häufig vor und ist ähnlich aufgebaut wie Euglena. Sie hat aber zwei lange Geißeln. Eine pulsierende Vakuole fehlt.

Ebenfalls in stehenden Gewässern lebt die **Mosaik-Grünalge**. Sie ist aber kein Einzeller, sondern besteht aus 16 Einzelzellen. Jede Einzelzelle ist genauso aufgebaut wie Chlamydomonas. Die 16 Zellen werden durch eine gallertartige Masse verbunden und sehen aus wie eine Scheibe. Diese Scheibe ist wahrscheinlich so entstanden: Einzelne Zellen haben sich nach der Teilung nicht getrennt, sondern sind in der Gallerthülle zusammengeblieben. Solche Zusammenschlüsse nennt man **Kolonie**.

Bei der Algenkolonie **Eudorina** sind bereits 32 Zellen zu einer Hohlkugel verbunden. Eudorina kann sich ungeschlechtlich vermehren. Sie bildet aber auch schon Geschlechtszellen aus.

Die **Kugelalge Volvox** besteht aus etwa 10000 Zellen, die eine winzige Hohlkugel bilden. Jede Zelle hat einen Chloroplast, zwei Geißeln und einen Augenfleck. Die Zellen sind durch Plasmafäden miteinander verbunden. Volvox ist keine Zellkolonie mehr, sondern ein vielzelliges Lebewesen. Die einzelnen Zellen sind allein

nicht lebensfähig. Sie haben sich für bestimmte Aufgaben spezialisiert. Viele kleine Zellen dienen der Fortbewegung und der Ernährung. Wenige große Zellen dienen der Fortpflanzung.



1 Vermehrung bei der Kugelalge Volvox

Einzeller zeigen alle Kennzeichen des Lebendigen. Bei den Vielzellern sind die einzelnen Zellen nicht lebensfähig, sondern haben sich für bestimmte Aufgaben spezialisiert.

Aufgaben

- 1 Welche Vorteile ergeben sich aus dem Zusammenschluss einzelner Zellen zu Zellkolonien? Ein Tipp: Bedenke die Größe einer Zelle.
- 2 Erläutere, warum einzelne Zellen der Kugelalge Volvox allein nicht lebensfähig sind.
- 3 Beschreibe die Tätigkeit von Organellen in einer Zelle.