

Der Heuaufguss

Info für Lehrpersonen



Arbeitsauftrag	Im Plenum sammelt die Lehrperson die Ideen, wie die Lebewesen in den Heuaufguss gelangen. Anschliessend lesen die Schüler die Texte und beschriften die Abbildungen.
Ziel	<ul style="list-style-type: none">• Die SUS können beschreiben, wieso sich in einem Heuaufguss mit der Zeit immer mehr Lebewesen befinden, und können vier Einzeller und deren Eigenschaften aufzählen .
Material	<ul style="list-style-type: none">• Texte• Lösung
Sozialform	Plenum und Einzelarbeit
Zeit	20'

Zusätzliche Informationen:

- Viele weitere gut beschriebene Mikroskopierideen mit Hintergrundinformationen:
 - „Versuche mit Einzellern“
ISBN 3-440-05128-5
 - Das grosse Kosmos-Buch der Mikroskopie“
ISBN 3-440-08989-4

Weiterführende Ideen

- Mit den Schülern einen Heuaufguss herstellen und alle 2 Wochen die Zusammensetzung der Mikroorganismen beobachten.
- Experten für die einzelnen Einzeller ausbilden, die jeweils den anderen Artenexperten ihre Erkenntnisse mitteilen.
- Eine Krankheit, die durch Einzeller ausgelöst wird, betrachten.
Schlafkrankheit, Malaria, usw.

Informationen unter „Medicine Worldwide“:

<http://www.onmeda.de/lexika/krankheitserreger/protozoen.html>

- Von den Einzellern ausgehend den Aufbau des Tierreiches erforschen, Fortschritte von Einzellern zu Mehrzellern bis hin zum Menschen betrachten.

Der Heuaufguss

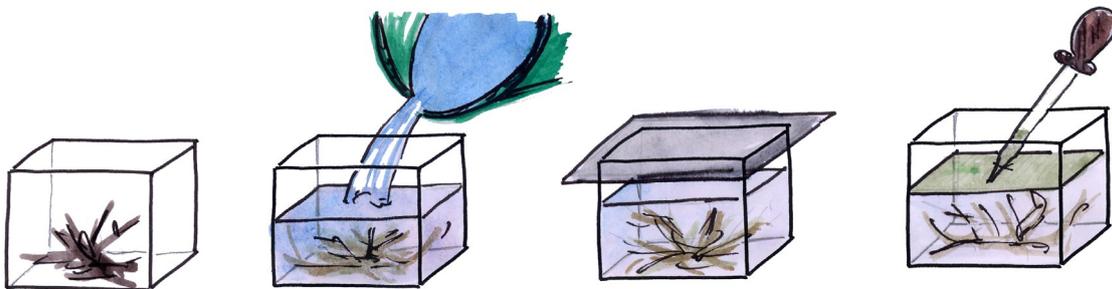
Arbeitsunterlagen



Wie kommen die Lebewesen ins Wasser?

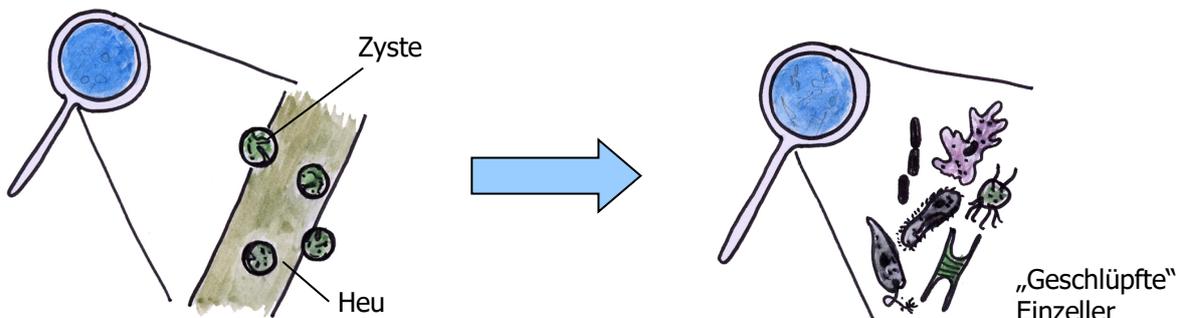
Im Wasser von Tümpeln, Teichen, Bächen etc. lebt eine Vielzahl kleinster Lebewesen, die man gesamthaft als Mikroorganismen bezeichnet. Zu den Mikroorganismen zählen Bakterien, Pilze, bestimmte Algen und kleinste Tierchen, die oft nur aus einer einzigen Zelle bestehen (Einzeller).

Ähnliche Lebensbedingungen, wie man sie z. B. in einem Teich findet, lassen sich in einem Heuaufguss simulieren. Dafür braucht man einen Glasbehälter, in den man zerschnittenes Heu oder Gräser hineinlegt, mit Tümpelwasser bis 5 cm unter den Rand auffüllt und mit einer Glasplatte abdeckt. So lässt man den Heuaufguss im Tageslicht im Zimmer stehen.



Das Wasser riecht bereits nach einigen Tagen faulig, und an der Oberfläche wird sich eine dünne, schmierige Schicht gebildet haben. In der so genannten Kahmhaut leben vorwiegend Bakterien und Pilze, welche sich vom Heu bzw. den Gräsern ernähren und sich schnell vermehren. Mit der Zeit entwickeln sich immer mehr Mikroorganismen, welche wiederum die Pilze und Bakterien fressen. Ihre Zusammensetzung variiert mit dem Zeitverlauf.

Alle im Heuaufguss nacheinander auftretenden Lebewesen entstehen nicht aus dem Nichts, sondern waren selbstverständlich ursprünglich im Tümpelwasser oder am Heu in einer encystierten (eingekapselten) Form bereits vorhanden. In Trockenzeiten schützen sich viele Einzeller, indem sie sich in eine so genannte Zyste umbilden, um bei günstigen Bedingungen – wie im Heuaufguss – wieder aus dieser „Schutzhaut“ zu schlüpfen.



Der Heuaufguss

Arbeitsunterlagen



Das Paramecium

Das Paramecium nennt man auch Pantoffeltierchen, weil seine äussere Form einem Pantoffel ähnelt. Es gibt verschiedene Paramecienarten. Je nach Art erreichen sie eine Grösse von 0,05 bis 0,32 mm und leben in unterschiedlich verschmutzten Gewässern.

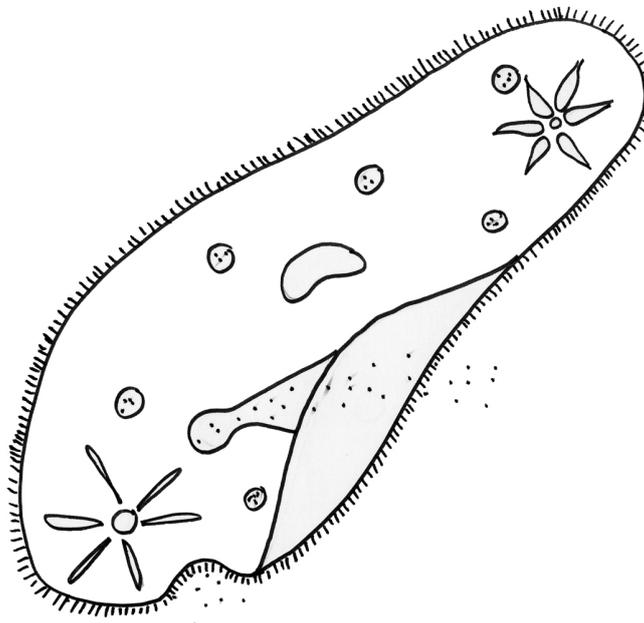
Viele feine Härchen, die so genannten Cilien, umgeben das Pantoffeltierchen, das zu den Ciliaten (Wimpertierchen) gehört. Die Wimpern dienen der Fortbewegung – durch rhythmischen Cilienschlag bewegt sich das Paramecium um etwa 1 mm pro Sekunde vorwärts – und dem Zustrudeln von Nahrungspartikeln. Dazu gehören vorwiegend Bakterien, die durch die Cilienschläge zum Mundfeld, einer Einbuchtung am Körper, befördert werden. Hier gelangen sie in den Zelmund und weiter in Nahrungsvakuolen, die sich nach Erreichen einer bestimmten Grösse ins Zellinnere abschnüren. In der Vakuole wird die Nahrung verdaut (deshalb heisst sie jetzt Verdauungsvakuole) und die unverdaubaren Stoffe über den Zellafter ausgeschieden.

Zwei pulsierende Bläschen (kontraktile Vakuolen) scheiden das überschüssige Wasser aus. Sie sammeln über sternförmige Kanäle Wasser, das ins Zellinnere eingedrungen ist, und geben es durch einen Exkretionsporus an die Umgebung ab.

Bedroht werden die Pantoffeltierchen durch Amöben und andere Einzeller, zu deren Nahrung sie gehören. Gegen Angreifer versucht sich das Paramecium durch Trichozyten zu wehren, die unter der Zellmembran liegen. Diese stäbchenförmige Gebilde enthaltenden Haarbläschen schiessen bei Gefahr lange, klebrige Proteinfäden ab, in denen sich Feinde verfangen und absterben können.

Gegen die Gefahr der Austrocknung vermag sich das Pantoffeltierchen zu schützen. Es kapselt sich ein. In diesem so genannten encystierten Zustand wird es aus seinem eingetrockneten Lebensraum verweht oder verschleppt. Sobald die Umgebung wieder feuchter und lebensfreundlicher wird, schlüpft das Pantoffeltierchen aus seiner Schutzkapsel.

Beschrifte die Zelle:



Der Heuaufguss

Arbeitsunterlagen



Amöbe

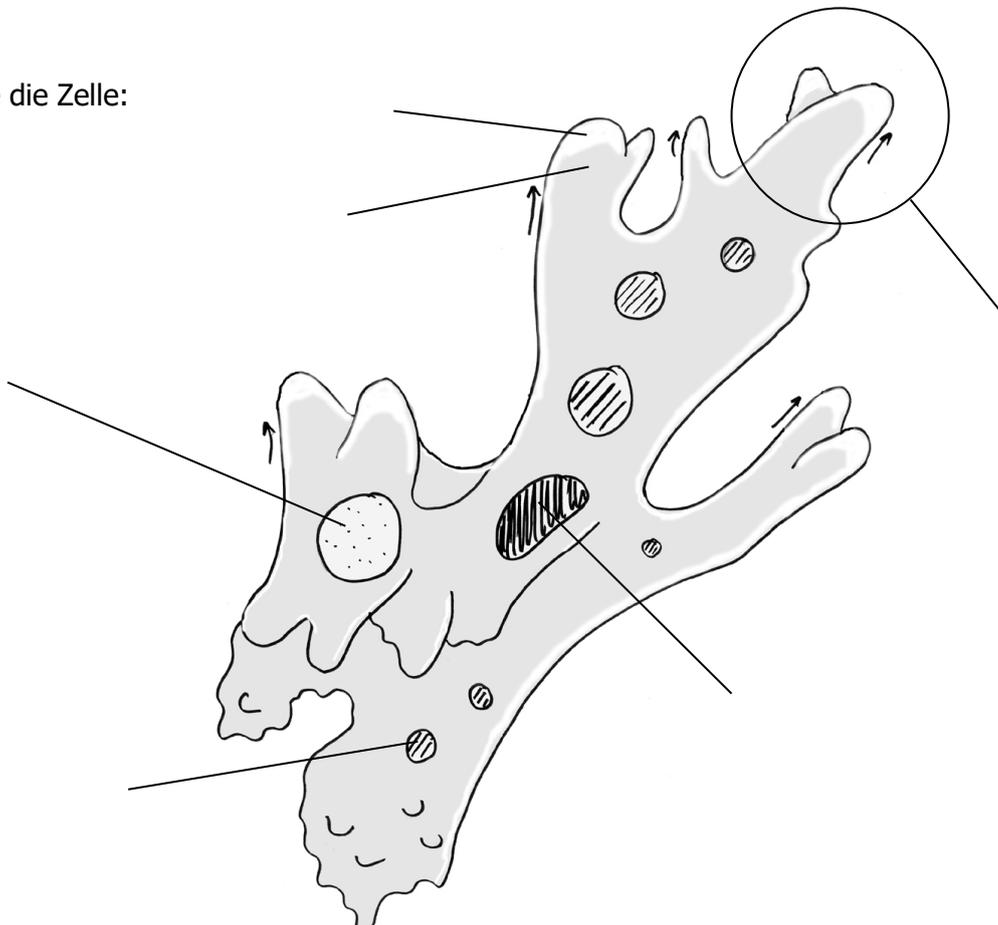
Amöben sind die bekanntesten Vertreter der Rhizopoden. Rhizopoden werden auch Wurzelfüssler oder Wechseltierchen genannt, weil sie ihre Körperform verändern können. Es sind durchsichtige Einzeller, die weit verbreitet sind und in verschiedenen Arten vorkommen. Die grösste Amöbenart kann einen Durchmesser von bis zu 5 cm erreichen und gehört dadurch zu den grössten Einzellern der Welt. Sie kommen in Gewässern, z. B. im Schlamm von Tümpeln, oder auch im Boden vor.

Amöben bewegen sich durch die Ausbildung von Scheinfüsschen (Pseudopodien). Ihr Zellinneres besteht aus dem gelartigen Ektoplasma und dem relativ flüssigen, körnigen Endoplasma. Das Ektoplasma liegt an der Zellmembran; daraus bilden die Amöben die Fortsätze in die Richtung aus, in die sie sich fortbewegen möchten. Auch die Nahrungsaufnahme geschieht mit Hilfe dieser Pseudopodien. Ihre Beute, Bakterien und andere Einzeller, zum Beispiel Paramecien, fangen sie, indem sie sie mit den Pseudopodien umfliessen und dadurch in ihren Körper – in Nahrungsvakuolen – aufnehmen und verdauen.

Diese Art der Lebensweise unter ständiger Gestaltänderung nennt man amöboid. Auch im menschlichen Körper befinden sich amöboide Zellen: die Lymphozyten (weissen Blutkörperchen) des Immunsystems.

Einige Amöbenarten können Krankheiten verursachen, zum Beispiel die Amöbenruhr. Dies ist eine vor allem in warmen Gebieten vorkommende Durchfallerkrankung, die vor allem durch verunreinigtes Trinkwasser übertragen wird.

Beschrifte die Zelle:



Der Heuaufguss

Arbeitsunterlagen



Euglena

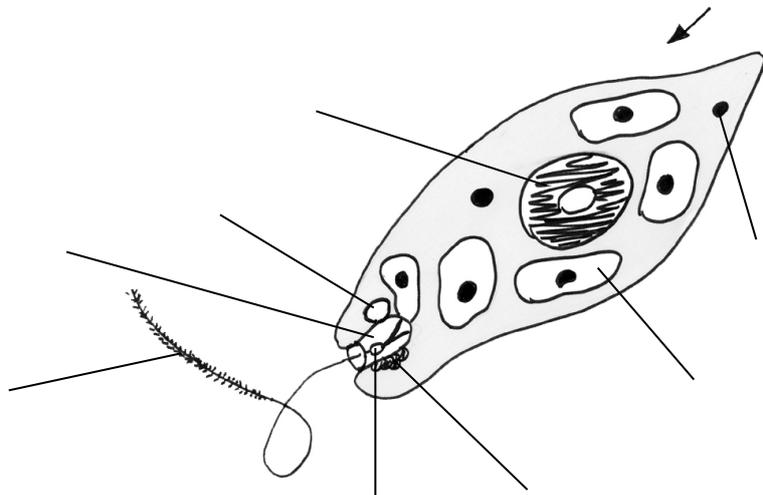
Der auch Augentierchen genannte spindelförmige und ca. 0,05 mm grosse Einzeller gehört zu den Geisseltierchen (Flagellaten). Er besitzt am Vorderende eine Geissel, mit der er sich vorwärts bewegt. Euglena kommt im Süsswasser vor, meistens in grossen Massen, so dass sie das Gewässer grün anzufärben vermögen. Diese Grünfärbung entsteht durch den in den Chloroplasten des Körpers enthaltenen Farbstoff Chlorophyll.

Wie die grünen Pflanzen kann sich das Augentierchen dank des Chlorophylls autotroph ernähren. Euglena produziert im Gegensatz zu grünen Pflanzen keinen Traubenzucker, sondern Paramylon. Es gibt aber auch heterotrophe Arten oder solche, die beider Ernährungsweisen mächtig sind.

Euglena nimmt durch seine sehr weiche Zellmembran Wasser und die darin enthaltenen Stoffe auf. Das überschüssige Wasser entleert eine kontraktile Vakuole in das Geisselsäckchen am Vorderende der Zelle.

Die Geissel entspringt dem Geisselsäckchen. Hier besitzt die Geissel einen Fotorezeptor und einen Augenfleck, durch den es sich in der Umgebung orientieren kann. Dies ist wichtig, da zur Photosynthese Sonnenlicht notwendig ist.

Beschrifte die Zelle:



Bacterium subtilis

Das gemeine Heubakteriums wie das Bakterium subtilis umgangssprachlich auch genannt wird, kommt in Wasser, Luft, Boden und in besonders grosser Menge in Komposterde vor. Seine Körperform ist ein 2 Mikrometer langes Stäbchen.

Bakterien sind einzellige Lebewesen, die keinen Zellkern besitzen. Ihr Erbmateriale liegt frei im Zellplasma. Der Zellkörper wird durch eine Zellmembran und zusätzlich durch eine Zellwand begrenzt.

Einzellige Lebewesen ohne Zellkern nennt man Prokaryonten; ist ein Zellkern vorhanden, spricht man von Eukaryonten (z. B. Amöbe, Euglena, Paramecium, aber auch die meisten Pflanzen, Tiere und Pilze).

3. Zyklus



