

**Klasse: 8 Dauer: 90 Minuten****Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse**Benötigte Materialien:** Tablet oder Smartphone je Gruppe, Internetzugang (WLAN),

App QR-Code-Scanner, Flipchartpapier oder DIN A2 bzw. A1 Kartonpapier je Gruppe

Gruppengröße: 4–5**Schwierigkeit:** leicht

Sachanalyse

Zellen sind die kleinste lebende Einheit eines Lebewesens. Im Laufe der Evolution haben sich verschiedene Gruppen von Lebewesen entwickelt, die sich in ihren Zellen voneinander unterscheiden. Den Prokaryoten ohne Zellkern stehen die Eukaryoten mit Zellkern gegenüber. Sowohl Prokaryoten als auch Eukaryoten können als Einzeller oder Mehrzeller vorkommen. Einzeller bestehen aus nur einer einzigen Zelle. Sie vermehren sich durch Zellteilung. Bei den Mehrzellern bilden die Zellen Zweckverbände (Gewebe) und sind dann einzeln nicht mehr lebensfähig.

Weitere Quellen zum Thema

- **Khan Academy: Aufbau der Zelle**
<https://de.khanacademy.org/science/biology/structure-of-a-cell>
- **Serlo: Tierische Zelle**
<https://de.serlo.org/biologie/zellbiologie/zelltypen/tierische-zelle>
- **ZUM-Unterrichten: Zelle**
<https://unterrichten.zum.de/wiki/Zelle>

Ideen für die Einbettung in den unterrichtlichen Kontext

Das WebQuest „Einzeller“ thematisiert im Themenfeld „Zellbiologie“ den Aufbau und die Funktion der tierischen Zelle am Beispiel der Einzeller Amöbe (Wechseltierchen), Paramecium (Pantoffeltierchen) und Euglena (Augentierchen).

Lehr-/Lernziele

- Schüler*innen kennen zentrale Fachbegriffe der Zytologie.
- Schüler*innen können die Organellen der (tierischen) Zelle benennen.
- Schüler*innen kennen den Unterschied zwischen Prokaryoten und Eukaryoten.
- Schüler*innen können Beispiele für tierische Einzeller nennen und beschreiben.



Der **Einstieg** in das WebQuest erfolgt über die Organismen, die in einem Heuaufguss zu finden sind. Die Einstiegsgeschichte erklärt anschaulich, wie ein Heuaufguss hergestellt wird. Durch Videomaterial mikroskopischer Aufnahmen wird das Leben im Heuaufguss veranschaulicht.

Im **Anschluss** an das WebQuest kann beispielsweise ein Heuaufguss in Kleingruppen angesetzt werden und in der nächsten Unterrichtsstunde unter dem Klassenmikroskop untersucht werden.

Durchführung

Lesen Sie mit den Schüler*innen die Einstiegsgeschichte (**M1**) und besprechen Sie gemeinsam die Mission sowie die einzelnen Arbeitsschritte. Bilden Sie für jeden Einzeller „Amöbe“, „Paramecium“ und „Euglena“ Gruppen aus 4–5 Schüler*innen. Je nach Klassenstärke können Sie entweder mit drei oder maximal sechs Gruppen arbeiten. Teilen Sie den Gruppen ihre jeweiligen Ressourcen (**M2**) und Aufgaben (**M3**) aus. Die ersten drei Internetressourcen von **M2** für die Bearbeitung der ersten drei Aufgaben auf **M3** sind für alle Gruppen bestimmt, da alle Gruppen die ersten drei Aufgaben bearbeiten sollen. Bei der Abschlussaufgabe auf **M3** bearbeiten die Gruppen dann jeweils ihren Einzeller, dazu stehen den Schüler*innen gruppenspezifische Ressourcen auf **M2** zur Verfügung. Im Anschluss an die Gruppenarbeit lösen die Schüler*innen die Mission, indem sie die Steckbriefe der jeweiligen Einzeller im Plenum vorstellen.

Eine **Differenzierung** kann durch den Einsatz der digitalen Aufgaben (LearningApps) erfolgen. Digitale Alternativen stehen für die Aufgaben „Eukaryoten versus Prokaryoten“ und „Die Zellorganellen“ zur Verfügung. Die digitalen Aufgaben sind durch Ausprobieren und Lösungshinweise leichter lösbar.

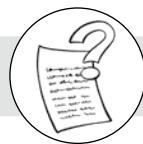
Zeitplan

Planen Sie für den Einstieg ca. 15 Minuten, für die Aufgabenbearbeitung etwa eine Schulstunde (45 Minuten) sowie 20 Minuten für die Präsentationen und 10 Minuten für die Reflexion ein.

Tipp: Möchten Sie für die Präsentation eine digitale Variante nutzen, so können Sie beispielsweise ein Padlet (als Wand, Storyboard oder Regal) über <https://padlet.com> anlegen.



Digitale Alternative zu M3, Aufgabe 2 „Eukaryoten versus Prokaryoten“	Digitale Alternative zu M3, Aufgabe 3 „Die Zellorganellen“

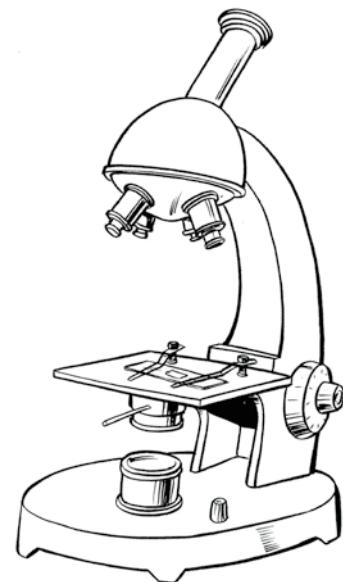


Leben im Wassertropfen

Mareike hat zu ihrem 14. Geburtstag ein Durchlichtmikroskop mit einigen Dauerpräparaten geschenkt bekommen. Bei einem Dauerpräparat ist ein Objekt, z. B. eine pflanzliche oder tierische Probe, zwischen dem Objektträger und dem Deckglas in einem speziellen Medium eingeschlossen. Das Medium sorgt dafür, dass das Objekt für längere Zeit konserviert wird.

Mareike möchte nun aber auch lebende, sich bewegende Kleinstlebewesen unter ihrem Mikroskop beobachten. Dazu stellt sie einen Heuaufguss her. Für den Heuaufguss gibt sie eine Handvoll Heu in ein Einmachglas und übergießt das Heu mit Wasser aus dem Gartenteich. Sie verschließt das Einmachglas und wartet ein paar Tage. Nach zwei Tagen hat sich eine milchig trübe Schicht – die Kahmhaut – auf der Wasseroberfläche gebildet.

Innerhalb der nächsten zwei Wochen entnimmt Mareike immer wieder mit der Pipette eine Wasserprobe direkt unter der Kahmhaut und gibt einen Tropfen davon auf einen Objektträger. Dann legt sie vorsichtig ein Deckgläschen auf den Wassertropfen (möglichst ohne Luft einzuschließen) und betrachtet die Probe unter ihrem Mikroskop. Und tatsächlich entdeckt Mareike einige Lebewesen.



Seht euch einen kurzen Ausschnitt aus dem Video von einem Heuaufguss unter dem Mikroskop an! So ähnlich hat Mareike es auch beobachtet!



Eure Mission

Entschlüsselt für Mareike, um welche Lebewesen es sich handelt. Welche Eigenschaften kennzeichnen diese Kleinstlebewesen (Mikroorganismen)?

Wie groß sind sie? Wie bewegen sie sich fort? Wovon ernähren sie sich? Wie vermehren sie sich? Aus welchen Bestandteilen sind die Einzeller aufgebaut?

Arbeitsschritte

1. Teilt euch in die Gruppen „Amöbe“, „Pantoffeltierchen“ und „Euglena“ auf. Jede Gruppe besteht aus ca. 4–5 Schülern. Je nach Klassengröße kann es daher eine oder mehrere Gruppen mehrfach geben.
2. Seht euch zunächst den Infotext und die Ressourcen an (M2). Die ersten drei Ressourcen auf M2 sind für alle Gruppen gleich, anschließend folgen gruppenspezifische Ressourcen.
3. Löst anschließend in Gruppenarbeit die Aufgaben auf dem Arbeitsblatt (M3). Die ersten drei Aufgaben auf M3 sind für alle Gruppen gleich.
4. Erstellt dann den Steckbrief zu eurem Einzeller (Aufgabe 4 auf M3). Erfüllt die Mission, indem ihr euch die Steckbriefe gegenseitig vorstellt und so alles über die Lebewesen lernt, die Mareike entdeckt hat.

**Infotext: Zellen**

Die Zelle ist die kleinste lebende Einheit und der Grundbaustein aller Lebewesen. Es gibt Einzeller (Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen) und Mehr- bzw. Vielzeller (Lebewesen, die aus mehr als einer Zelle bestehen).

Man unterscheidet zwischen

Prokaryoten – Lebewesen, deren Zellen keinen Zellkern enthalten und

Eukaryoten – Lebewesen, deren Zellen einen Zellkern besitzen.

Bei den Einzellern unterscheidet man weiterhin zwischen pflanzlichen Einzellern (Protophyten) und tierischen Einzellern (Protozoen).

Bei der Ernährungsweise unterteilt man in autotrophe und heterotrophe Lebewesen.

autotroph – „sich selbst ernährende“ (z. B. durch Fotosynthese)

heterotroph – ernähren sich von anderen Lebewesen (z. B. Tiere, Pilze und einige Pflanzen)

M2 Ressourcen für alle Gruppen**Aufbau einer Zelle****Prokaryotische und eukaryotische Zellen****Die Zellorganellen****M2 Ressourcen für die Gruppe: Amöbe****Amöbe unter dem Mikroskop**

Seht euch einen kurzen Ausschnitt aus dem Video an, damit ihr wisst, wie sich eine Amöbe fortbewegt.

**Informationen zur Amöbe****Informationen zur Amöbe (2)**

**M2** Ressourcen für die Gruppe: Pantoffeltierchen**Pantoffeltierchen unter dem Mikroskop**

Seht euch einen kurzen Ausschnitt aus dem Video an, damit ihr wisst, wie sich ein Pantoffeltierchen fortbewegt.

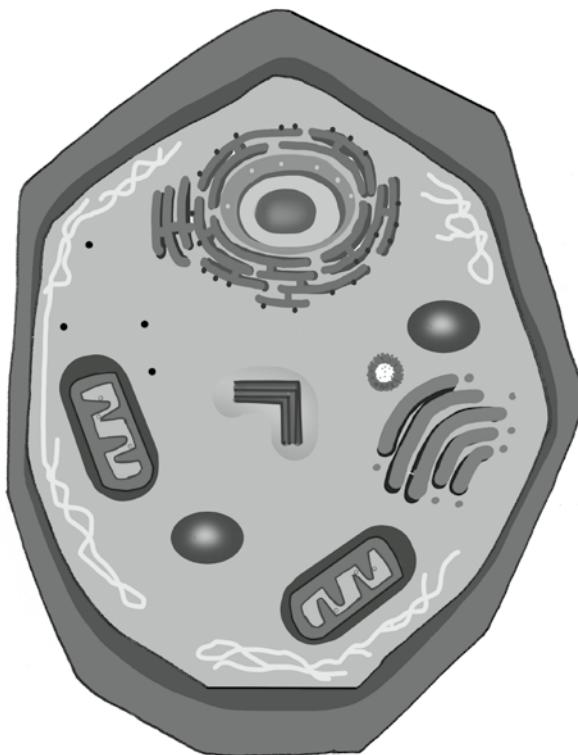
**Informationen zum Pantoffeltierchen****Informationen zum Pantoffeltierchen (2)****M2** Ressourcen für die Gruppe: Euglena**Euglena unter dem Mikroskop**

Seht euch einen kurzen Ausschnitt aus dem Video an, damit ihr wisst, wie sich ein Euglena fortbewegt.

**Informationen zur Euglena****Informationen zur Euglena (2)**

**M3 Aufgabe 1: Aufbau der tierischen Zelle**

Beschriften die tierische Zelle mit den folgenden Zellbestandteilen: Zellkern, Mitochondrien, Ribosomen, Zellmembran, Golgi-Apparat, Lysosom, Zytoplasma

**M3 Aufgabe 2: Eukaryoten versus Prokaryoten**

Ordnet die folgenden Organellen und Eigenschaften den Zelltypen zu.

Zellkern – Endoplasmatisches Retikulum – Ribosomen – über diesen Zelltyp verfügen z. B. Tiere, Pflanzen und Pilze – über diesen Zelltyp verfügen z. B. Bakterien – kein Zellkern (nur Nukleoid) – Mitochondrien – Zellmembran

Eukaryotische Zelle	Gemeinsamkeiten	Prokaryotische Zelle

**M3 Aufgabe 3: Die Zellorganellen**

Tragt die fehlenden Wörter in die Lücken ein.

Jede Zelle verfügt über _____, die verschiedene Funktionen übernehmen. Die _____ grenzt die Zelle nach außen hin ab, ist jedoch für bestimmte Stoffe durchlässig (Wasser, Nährstoffe, Sauerstoff). Im Inneren der Zelle befindet sich das wasserhaltige, flüssige _____. Alle tierischen Zellen besitzen einen _____, der die Erbinformation in Form der _____ enthält. Die Proteinsynthese findet an den _____ statt. Dabei werden aus RNA (Ribonukleinsäure) Proteine hergestellt. Dieser Vorgang wird als Translation bezeichnet. Die _____ werden häufig als „Kraftwerke der Zellen“ bezeichnet, da sie die Nahrung in _____ umwandeln. Fremd- und Abfallstoffe werden von den _____ zersetzt.

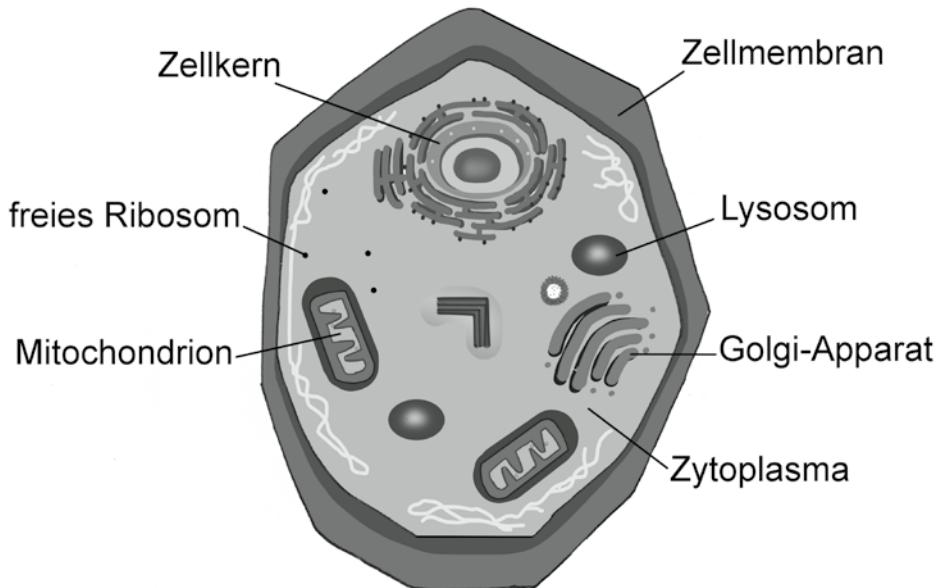
M3 Abschlussaufgabe: Mission

Fertigt einen Steckbrief von dem Einzeller eurer Gruppe an:

- Amöbe (Wechseltierchen)
- Pantoffeltierchen (Wimperntierchen)
- Euglena (Augentierchen)

Berücksichtigt in eurem Steckbrief folgende Eigenschaften und fertigt eine Skizze von eurem Einzeller an:

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| • Lebensraum | • Fortbewegung |
| • Gestalt & Größe | • Fortpflanzung |
| • Ernährung & Verdauung | • Besonderheiten/Sonstiges |

**Lösung Aufgabe 1: Aufbau der tierischen Zelle****Lösung Aufgabe 2: Eukaryoten versus Prokaryoten**

Eukaryotische Zelle	Gemeinsamkeiten	Prokaryotische Zelle
über diesen Zelltyp verfügen z. B. Tiere, Pflanzen und Pilze	Zellmembran	über diesen Zelltyp verfügen z. B. Bakterien
Zellkern	Ribosomen	kein Zellkern (nur Nukleoid)
Mitochondrien		
Endoplasmatisches Retikulum		

Lösung Aufgabe 3: Die Zellorganellen

Jede Zelle verfügt über Organellen, die verschiedene Funktionen übernehmen. Die Zellmembran grenzt die Zelle nach außen hin ab, ist jedoch für bestimmte Stoffe durchlässig (Wasser, Nährstoffe, Sauerstoff). Im Inneren der Zelle befindet sich das wasserhaltige, flüssige Zytoplasma. Alle tierischen Zellen besitzen einen Zellkern, der die Erbinformation in Form der DNA enthält. Die Proteinsynthese findet an den Ribosomen statt. Dabei werden aus RNA (Ribonukleinsäure) Proteine hergestellt. Dieser Vorgang wird auch als Translation bezeichnet.

Die Mitochondrien werden häufig als „Kraftwerke der Zellen“ bezeichnet, da sie die Nahrung in Energie umwandeln. Fremd- und Abfallstoffe werden von den Lysosomen zersetzt.



Lösung Abschlussaufgabe: Mission

Eigenschaft	Amöbe	Pantoffeltierchen	Euglena
Lebensraum	Gewässergrund, an Wasserpflanzen, im Schlamm	Tümpel, Teiche, Seen, Flüsse, Wasserpfützen	Süßwasser, Teiche und Pfützen
Gestalt & Größe	bis 1 mm, keine feste Form	bis 320 µm, feste Gestalt, Wimpern, langgestreckt oval	bis 125 µm, farblos
Ernährung & Verdauung	Bakterien und andere Einzeller werden umflossen und innerhalb von Nahrungs-vakuolen verdaut	Nahrung wird von den Wimpern ins Mundfeld eingeschleust → die Nahrung wird von Nahrungs-vakuolen eingeschlossen und verdaut; unverdaubare Nahrung wird über den Zellafter ausgeschieden	autotroph (Fotosynthese) + heterotroph (Bakterien, verwesende Tier- & Pflanzen-teile) ⇒ Euglena steht zwischen Tier und Pflanze
Fortbewegung	Pseudopodien (Scheinfüßchen)	Wimpernschlag	Geißel/Flagellate
Fortpflanzung	Zellteilung	Zellteilung oder geschlechtliche Fortpflanzung möglich	Zellteilung oder ggf. geschlechtliche Fortpflanzung (noch nicht wissenschaftlich nachgewiesen)
Besonderheiten/ Sonstiges	keine feste Form	hoch entwickelt	Lichtsinn, Augenfleck, wendet sich dem Licht zu