

# Praktikum: Mikroskopieren von Zellen

[SB S. 26/27]

So können Sie mit dem Thema arbeiten	
<b>Einstieg/Motivation</b>	<p><b>Leitfrage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie sehen pflanzliche und tierische Zellen unter dem Mikroskop aus?</li> </ul> <p><b>Methodenauswahl</b></p> <p>Anschauungsobjekte: z. B. Moospflänzchen, Wasserpest (s. Schülerbuch S. 26). Die Schülerinnen und Schüler sollen die Vorgehensweise nennen, die beim Herstellen von Präparaten wichtig ist. Sammeln von Vorwissen über die korrekte Herstellung von Präparaten.</p>
<b>Erarbeitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler sollen arbeitsteilig zunächst grüne pflanzliche Zellen und nichtgrüne pflanzliche Zellen mikroskopieren (s. Schülerbuch S. 26).</li> <li>• Mikroskopie von Mundschleimhaut- oder Leberzellen (s. Praktikum Schülerbuch S. 26/27 sowie Praktische Tipps, Lehrerband S. 22).</li> <li>• Anfertigen und Beschriften von biologischen Zeichnungen der Präparate (s. auch Aufgaben 2 bis 6 im Schülerbuch S. 26/27).</li> </ul>
<b>Sicherung</b>	Vergleich der Beschriftung der mikroskopischen Zeichnungen.
<b>Vertiefung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau eines Zellmodells nach Schülerbuch S. 27 (s. auch Praktische Tipps, Lehrerband S. 10).</li> <li>• Bearbeitung der Aufgabe 7 im Schülerbuch S. 27.</li> <li>• Bearbeitung des Arbeitsblatts „Das Pantoffeltierchen“ (s. Lehrerband S. 23).</li> <li>• Mikroskopie eines Heuaufgusses, Bestimmung der zu beobachtenden Einzeller mithilfe von Bestimmungsbüchern (s. zusätzliche Arbeitsblätter „Leben im Wassertropfen“, „Heuaufguss – gesucht wird ...“, Daten auf DVD, Lehrerband S. 22).</li> </ul>

## Lösungen

[zu SB S. 26/27]

- Mikroskopiere das Präparat bei stärkster Vergrößerung. Fertige eine große Zeichnung von drei sich berührenden Zellen an und beschrifte sie.

*Zeichnung individuell vom Objekt abhängig (Wasserspest vgl. S. 24, Abb. 1) In beiden Fällen sieht man deutlich die umgrenzende Zellwand, Chloroplasten im Zellplasma und den Zellkern.*
  - Mikroskopiere das Zwiebelhäutchen. Erstelle eine Übersichtszeichnung des Gewebes und eine detaillierte Zeichnung von drei benachbarten Zellen. Achte dabei auf die Zeichenregeln von Seite 25.

*siehe Abbildung oben im Schülerbuch Seite 25.*
  - Fertige ein Präparat der roten äußeren Epidermis einer Zwiebelschuppe an (Abb. 2c). Der rote Farbstoff ist in den Vakuolen gespeichert. Fertige eine Zeichnung an und vergleiche die Sichtbarkeit von Vakuole, Zellplasma und Zellkern mit dem Präparat aus Aufgabe 2.

*Bei den roten Epidermiszellen sieht man, dass die rote Vakuole den Zellraum weitgehend ausfüllt. Das durchsichtige Zellplasma ist nur selten bzw. nur als dünne Schicht zwischen Vakuole und Zellwand zu sehen. Der Zellkern ist seltener sichtbar, wenn er vom roten Farbstoff verdeckt wird.*
  - Mikroskopiere das Präparat mit und ohne Färbung. Vergleiche.

*Die Zellen und ihre Strukturen sind im angefärbten Präparat deutlicher zu erkennen: Der Zellkern ist dunkelblau gefärbt, das Plasma hellblau. Das Ergebnis ist ähnlich dem Mikro-*
- foto der mit einem anderen Arbstoff an gefärbten Mundschleimhautzellen im Schülerbuch, Seite 29, Abb. 1. Bei zu hoher Farbstoffkonzentration kann es vorkommen, dass der blaue Farbstoff Zellen überdeckt. Als Abhilfe kann man ggfs. klares Wasser mit Haushaltspapier unter dem Deckglas durchziehen.*
- Zeichne eine Zelle. Beschrifte die Bestandteile.

*Individuelle Lösung. Beschriftet: Zellkern, Zellplasma, Zellmembran (an der Grenze des angefärbten Plasmas).*
  - Vergleiche deine Zeichnung mit dem Bau einer tierischen Zelle (Abb. 3, Seite 21).

*Individuelle Lösung.*
  - Das Mikroskop kann immer nur auf eine hauchdünne Ebene scharf gestellt werden. Man spricht auch von einem optischen Schnitt. Der Rest der Zelle bleibt unscharf. Lege mehrere optische Schnitte gedanklich durch das Zellmodell und skizziere das Ergebnis. Schätze die Anzahl solcher einzelnen Schnitte ab, die notwendig sind, um ein zutreffendes Bild von der räumlichen Beschaffenheit des Modells zu bekommen.

*Meist genügen vier bis fünf Schnitte, um z. B. zu erkennen, dass sich der Zellkern und die Chloroplasten in einer Pflanzenzelle im randständigen Zellplasma befinden. Bei Tierzellen reichen evtl. drei Schnittebenen aus, um die Verteilung und Anordnung der erkennbaren Organellen richtig zu erkennen.*

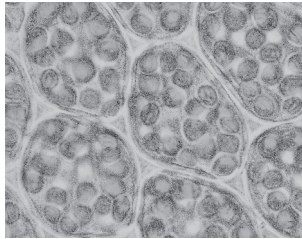
## Praktische Tipps

### Weitere Präparate

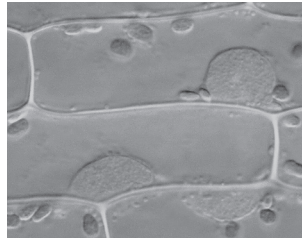
- **Leberzellen:**  
Als Alternative zu Mundschleimhautzellen können Sie auch Leberzellen mikroskopieren lassen. Sie benötigen dazu eine frische Schweineleber vom Schlachter, allerdings werden nur winzige Stücke benötigt. Zur Herstellung des Präparats wird ein stecknadelkopfgroßes Stück Leber auf einen Objektträger gelegt und mit Deckgläschen vorsichtig gequetscht. Ein Anfärben mit Methyleneblau ermöglicht kontrastreichere Bilder, ist aber nicht unbedingt nötig. Die Vorgehensweise zum Anfärben wird am Beispiel der Mundschleimhautzellen im Schülerbuch S. 27 beschrieben.
- **Blut:**  
Auf der Web-Seite des Deutschen Roten Kreuzes (s. Literatur- und Medienhinweise) finden Sie Anregungen und Materialien zu Schüler-

versuchen rund um das Thema Blut, darunter auch eine Anleitung zur Mikroskopie von Blut. Die Mikroskopie von Eigenblut (bzw. Schülerblut) im Unterricht ist nicht zulässig, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass Schülerinnen und Schüler mit dem Blut ihrer Klassenkameraden in Berührung kommen. Es besteht unter anderem die Gefahr einer Übertragung von Hepatitis B, C oder HIV. Informationen zu den Sicherheitsbestimmungen finden Sie beispielsweise in der „Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht“ der Kultusministerkonferenz (s. Literatur- und Medienhinweise). Tierisches Blut darf im Unterricht verwendet werden, sofern es von gesunden Tieren stammt. Sie können dies vom Metzger oder Schlachthof beziehen. Ansonsten bietet es sich an, entsprechende Fertigpräparate zu verwenden.

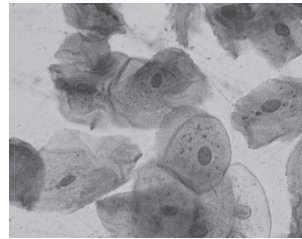
## Zusatzinformation Mikroskopische Dimensionen



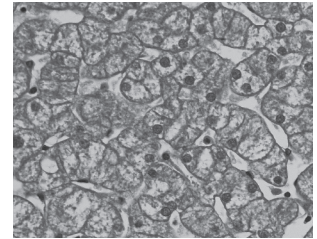
Moosblättchenzellen



Wasserpest



Mundschleimhautzellen



Leberzellen

## Literatur- und Medienhinweise

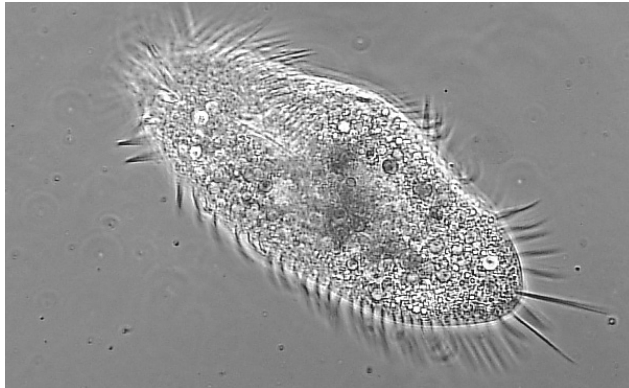
[www.drk-blutspende.de/spenderservices/schuelerversuche.php](http://www.drk-blutspende.de/spenderservices/schuelerversuche.php)  
[www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1994/1994\\_09\\_Sicherheit-im-Unterricht.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_Sicherheit-im-Unterricht.pdf)  
[www.seminare-bw.de/site/pbs-bw/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-reutlingen-rs/pdf/nwa-tag-2008-leben-im-heuaufguss.pdf](http://www.seminare-bw.de/site/pbs-bw/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-reutlingen-rs/pdf/nwa-tag-2008-leben-im-heuaufguss.pdf) (Stand 07.12.2013)  
[www.sichere-schule.de](http://www.sichere-schule.de)

## Daten auf DVD →

- **Zusätzliches ARBEITSBLATT** „Leben im Wassertropfen“, Kapitel 1: Zelle und Stoffwechsel, 1.1 Ein Blick in die Welt der Zellen
- **Zusätzliches ARBEITSBLATT** „Heuaufguss — gesucht wird ...“, Kapitel 1: Zelle und Stoffwechsel, 1.1 Ein Blick in die Welt der Zellen

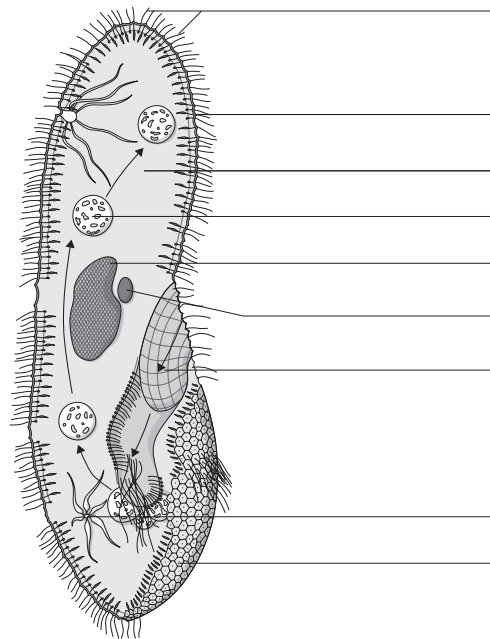
# Das Pantoffeltierchen

Neben den vielzelligen Lebewesen wie Menschen, Tieren oder Pflanzen gibt es Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Ein solches Lebewesen ist das Pantoffeltierchen, das mit einer Länge von 0,1 bis 0,3 mm recht groß für einen Einzeller ist. Pantoffeltierchen leben im Süßwasser, also in Flüssen, Seen, Teichen, Tümpeln und sogar in Wasserpflützen. Mithilfe seiner Wimpern bewegt es sich im Wasser fort. Durch die Anordnung und Bewegung der Wimpern dreht sich das Pantoffeltierchen dabei um seine eigene Achse, sodass es sich regelrecht im Wasser „vorwärtsschraubt“. Auf bestimmte Stoffe (chemische Reize) und unterschiedliche Temperaturen reagieren diese Einzeller. Stoßen sie auf ein Hindernis, ändern sie die Richtung. Pantoffeltierchen besitzen einen großen und einen kleinen Zellkern. Die Vakuolen befördern durch pulsierende Bewegungen überschüssiges Wasser aus dem Zellinneren nach außen.



1 Mikroskopisches Bild eines Pantoffeltierchens

Als Nahrung dienen vorwiegend Bakterien, die mithilfe von Wimpern am Zellmund in die Einzeller eingestrudelt werden. Die Nahrung wird in kleine Bläschen eingeschlossen. Diese Nahrungsbläschen wandern durch das Zellplasma, dabei wird die Nahrung verdaut. Die Nährstoffe werden dann aus den Bläschen in das Zellplasma abgegeben. Nahrungsreste werden über den Zellafter ausgeschieden. Pantoffeltierchen vermehren sich durch Querteilung, sodass der Zellmund auf die Tochterzellen verteilt wird.



2 Schema eines Pantoffeltierchens mit Weg eines Verdauungspartikels

- 1 Beschrifte das Pantoffeltierchen mithilfe der folgenden Begriffe: großer und kleiner Zellkern; Nahrungsbläschen; pulsierende Vakuole; Zellmund; Wimpern; Zellmembran; Zellplasma; Bereich des Zellafters.
- 2 Vergleiche stichwortartig den Aufbau des Pantoffeltierchens mit der Grundstruktur einer tierischen Zelle und einer pflanzlichen Zelle. Nenne Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

---



---



---



---



---

- 3 Obwohl es nur aus einer Zelle besteht, ist das Pantoffeltierchen ein komplettes Lebewesen. Beschreibe in deinem Heft am Beispiel des Pantoffeltierchens die Kennzeichen der Lebewesen.

## ARBEITSBLATT

## Das Pantoffeltierchen

## Lösungen

- 1 Von oben nach unten**  
Wimpern, Zellmembran, Zellplasma, Nahrungsbläschen, großer Zellkern, kleiner Zellkern, Zellmund, pulsierende Vakuole, Bereich des Zellafters.
- 2 Gemeinsamkeiten:** Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, bei Pflanzenzelle: Vakuole  
**Unterschiede:** ein kleiner und ein großer Zellkern; Vakuole pulsiert im Gegensatz zur Vakuole der Pflanzenzelle, Wimpern, Zellmund- und Zellafter, keine Chloroplasten und keine Zellwand wie bei einer Pflanzenzelle.
- 3 Pantoffeltierchen bewegen sich selbstständig mithilfe ihrer Wimpern fort (Kennzeichen: Bewegung). Sie nehmen Nahrung über den Zellmund auf und scheiden Abfallstoffe durch den Zellafter aus. Die Nahrung wird für den Baustoffwechsel und zur Energiegewinnung benötigt (Kennzeichen: Stoffwechsel). Pantoffeltierchen vermehren sich durch Zellteilung (Kennzeichen: Fortpflanzung / Vermehrung) und wachsen anschließend wieder zu ihrer Ausgangsgröße heran (Kennzeichen: Wachstum). Sie reagieren auf äußere Reize, wie z. B. Berührungsreize (Kennzeichen: Reizbarkeit). Pantoffeltierchen bestehen aus einer Zelle (Kennzeichen: Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut).**

## Praktische Tipps

## Weitere Beispiele zum Thema „Einzeller“

Als weiteres Beispiel zum Thema Einzeller eignet sich Euglena, das grüne „Augentierchen“ (Abbildung s. Lehrerband S. 11). Euglena weist einige Ähnlichkeiten mit Pflanzenzellen auf: Der Einzeller besitzt, wenn er unter Lichteinfluss lebt, Chloroplasten, wodurch er Fotosynthese betreiben kann. Ein Fotorezeptor ermöglicht ihm die Wahrnehmung von Licht, sodass Euglena durch eine Bewegung zur Lichtquelle hin die Fotosyntheserate steigern kann. Der Einzeller besitzt zwar keine echte Zellwand, allerdings befinden sich unter seiner Zellmembran Proteinplatten, die eine sogenannte „Pellicula“ bilden. Euglena findet sich wie das Pantoffeltierchen in Tümpeln, Teichen und Pfützen.

Alternativ kann auch ein Heuaufguss angesetzt werden. Informationen hierzu finden Sie beispielsweise auf dem zusätzlichen Arbeitsblatt „Leben im Wassertropfen“, s. Daten auf DVD, Lehrerband S. 22 und unter: <http://www.seminare-bw.de/site/pbs-bw/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-reutlingen-rs/pdf/nwa-tag-2008-leben-im-heuaufguss.pdf> (Stand 07.12.2013)

## Zusatzaufgabe

Vergleiche das Pantoffeltierchen als Einzeller mit dem Vielzeller Mensch im Hinblick auf die Kennzeichen der Lebewesen. Lege dazu eine Tabelle an.

Kennzeichen der Lebewesen	Pantoffeltierchen (Einzeller)	Mensch (Vielzeller)
Fortpflanzung / Vermehrung	durch Zellteilung (ungeschlechtlich)	geschlechtliche Fortpflanzung
Bewegung	mithilfe von Wimpern	aufrechter Gang auf zwei Beinen, Bewegung durch Zusammenspiel von Skelett und Muskulatur
Reizbarkeit	reagiert auf Berührung, bestimmte Stoffe und Temperatur	Aufnahme von Reizen mithilfe der Sinne (Sehsinn, Hörsinn, Geruchssinn, Geschmackssinn, Tastsinn), Verarbeitung der Reize über das Nervensystem
Stoffwechsel	Nahrungsaufnahme über den Zellmund, Verdauung in Nahrungsbläschen, Ausscheidung über Zellafter	Nahrungsaufnahme über Mund und Verdauungssystem, Ausscheidung über den After
Wachstum / Entwicklung	wächst nach der Teilung auf die Ausgangsgröße heran	entwickelt sich und wächst von der befruchteten Eizelle zum Erwachsenen heran