

1 Zelle und Stoffwechsel

1.1 Ein Blick in die Welt der Zellen

Unser Körper besteht aus Zellen

[SB S. 20/21]

So können Sie mit dem Thema arbeiten	
Einstieg/Motivation	Leitfragen <ul style="list-style-type: none">• Was ist eine Zelle?• Wie sind Zellen aufgebaut? Methodenauswahl <ul style="list-style-type: none">• Die Schülerinnen und Schüler betrachten die eigene Haut unter einem Vergrößerungsglas und beschreiben, was sie sehen (Mögliche Antworten: Linien, Rillen, „Fingerabdruck“). Die Schülerinnen und Schüler sollen Vermutungen äußern, was sie sehen könnten, wenn man ein noch viel stärkeres Vergrößerungsglas oder ein Mikroskop nähme. Die Schülerinnen und Schüler nennen ihr Vorwissen zum Aufbau der Haut. (Mögliche Schülerantworten: Linien und Fingerabdrücke werden größer, schließlich könnte man Zellen sehen.)• Alternativ oder ergänzend wird eine Folie mit Abbildung 1 aus dem Schülerbuch S. 20 behandelt oder die Abbildung der Korkzellen von ROBERT HOOKE (s. Praktische Tipps, Lehrerband, S. 10).
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none">• Anhand eines Modells einer Zelle (käuflich oder gebastelt) (alternativ Abb. 3 auf S. 21 im Schülerbuch „Bau einer tierischen Zelle“) beschreiben die Schülerinnen und Schüler zunächst mit eigenen Worten den Aufbau einer Zelle und erarbeiten sich die Funktionen der Zellbestandteile mithilfe des Textes im Schülerbuch S. 20/21.
Sicherung	<ul style="list-style-type: none">• Mikroskopisches Bild einer tierischen Zelle (s. Schülerbuch S. 20): Die Schülerinnen und Schüler vergleichen das Bild mit der Schemazeichnung (Abb. 3) im Schülerbuch S. 21.• Die Schülerinnen und Schüler erstellen (eventuell als Hausaufgabe) aus selbst gewählten Materialien ein Modell einer Zelle (s. Praktische Tipps, Lehrerband S. 10).• Filmeinsatz: „Die wunderbare Welt der Zellen“ (s. Literatur- und Medienhinweise, Lehrerband S. 10).
Vertiefung	<ul style="list-style-type: none">• Die Schülerinnen und Schüler mikroskopieren Fertigpräparate verschiedener tierischer Zellen oder betrachten Bilder verschiedener Zellen und vergleichen den Aufbau und die Funktion.• Thematisierung der verschiedenen Ebenen: Zelle — Gewebe — Organe mithilfe des Textes im Schülerbuch S. 21 und anhand des Arbeitsblatts „Von der Zelle zum Organismus“, Lehrerband S. 11 (<i>Hinweis</i>: Sie können diese Gliederung auch bereits im Einstieg thematisieren.)• Verdeutlichung der Größenverhältnisse auf zellulärer Ebene (s. Zusatzinformation, Lehrerband S. 12).• Bearbeitung der Aufgaben 1 und 2 im Schülerbuch S. 21.
Kompetenzerwerb	Kompetenzbereiche: Der Schwerpunkt liegt auf dem Fachwissen . Die Schülerinnen und Schüler lernen den Aufbau von Organismen (Geweben) aus Zellen sowie Bestandteile einer Zelle und die jeweilige Funktion kennen. In der Sicherungsphase kann der Bereich Bewertung im Rahmen einer Modellkritik geübt werden. Die Vertiefungsphase fördert den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung , indem die Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf das Basiskonzept Struktur und Funktion Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener tierischer Zellen erarbeiten. Basiskonzept: Struktur und Funktion

Lösungen

[zu SB S. 20/21]

- **1** Ermittle mithilfe der Maßstäbe in den Abbildungen 1 und 2 und mit einem Lineal den Vergrößerungsfaktor der Zellen.
Um den Vergrößerungsfaktor zu berechnen, muss man die Länge des Maßstab-Balkens messen und mit der angegebenen Größe ins Verhältnis setzen. Dabei müssen die Schüler wissen: 1 mm = 1000 µm.
Abb. 1 (Hautzelle): Vergrößerung 1200-fach
Abb. 2a (Nervenzelle): Vergrößerung 400-fach
Abb. 2b (Muskelzelle): Vergrößerung 60-fach
Abb. 2c (Knorpelzelle): Vergrößerung 450-fach
- **2** Beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Zellen in den Abbildungen 1 und 2. Stelle einen Bezug von Struktur und Funktion her.
Gemeinsamkeiten: Bei Haut-, Nerven-, Muskel- und Knorpelzellen ist jeweils ein Zellkern erkennbar, sowie eine Umrandung, die man als Zellmembran bezeichnet. Innerhalb der Zellmembran liegt bei allen das Zellplasma.
Unterschiede: Die Hautzellen sind kompakt gebaut, ohne Ausläufer, und liegen lückenlos

aneinander. Diese Struktur ist wichtig, um die Funktion als Abschlussgewebe zu erfüllen: Abgrenzung des Körpers gegenüber der Umwelt. Die Nervenzelle hat einige Ausläufer in verschiedener Richtung. Diese Struktur ist wichtig, um mit vielen anderen Nervenzellen in Kontakt zu sein und in einem Nervennetz Informationen zu verarbeiten. Ergänzender Hinweis: Die vielen schwarzen Punkte sind Zellkerne von Gliazellen, die die Nervenzelle umgeben. Die Muskelzellen der Arterien sind lang ge-

streckt und spindelförmig. Auch die im mikroskopischen Bild rund erscheinenden Zellen sind länglich, nur eben im Querschnitt fotografiert. Durch ihre Form passen sie im Muskelgewebe gut ineinander. Da sie länglich sind, können sie sich gut zusammenziehen. Die Knorpelzellen liegen meist zu zweit nebeneinander, ansonsten sind sie in eine Grundsubstanz eingebettet und berühren sich nicht. Diese Grundsubstanz ermöglicht die dämpfende Funktion des Knorpels.

Praktische Tipps

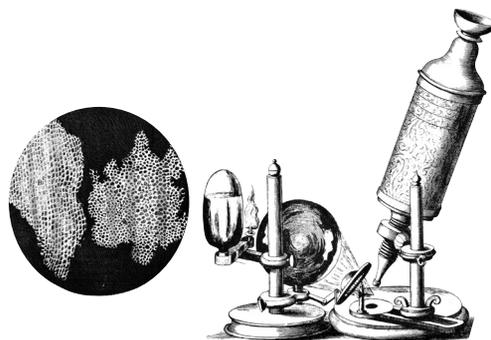
Modell einer Zelle

Sie finden im Schülerbuch auf Seite 35 Anregungen/mögliche Materialien zum Bau eines Zellmodells („Herstellen eines räumlichen Zellmodells“). Hier kann anstelle einer durchsichtigen Plastikschaale als „Zellhülle“ beispielsweise auch ein mit Pappmaché beklebter Luftballon verwendet werden, der nach dem Trocknen teilweise aufgeschnitten wird. Die Zellmodelle können von den Schülerinnen und Schülern in Form einer kleinen Ausstellung präsentiert werden. Dies spart gegenüber Einzelpräsentationen im Plenum Zeit und ermöglicht Diskussionen in Kleingruppen beim „Durchwandern“ der Ausstellung. Im Anschluss daran bietet sich eine Modellkritik an. Das biologisch korrekteste Modell oder auch das kreativste Modell könnte prämiert werden.

Historischer Einstieg in das Thema Zellen

Als Alternative zu dem auf der vorhergehenden Seite vorgestellten Unterrichtseinstieg bietet sich auch eine historisch orientierte Einführung ins Thema an. Nach einer kurzen Information zu

der Person ROBERT HOOKE und seinen Forschungen zeigen Sie Ihren Schülerinnen und Schülern das mikroskopische Bild eines Korkscheibchens, wie es ROBERT HOOKE sehen und zeichnen konnte. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunächst beschreiben, was sie erkennen und anschließend Hypothesen aufstellen, worum es sich bei den Strukturen handeln könnte (s. auch Zusatzinformation und Schülerbuch S. 43).



1 „Korkzellen aus Hookes Werk *Micrographia*“

Zusatzinformation

Die Entdeckung der Zellen

- Die Entwicklung des Lichtmikroskops im 17. Jahrhundert ermöglichte die genauere Untersuchung von biologischen Objekten und führte so schließlich zur Erkenntnis, dass organische Gewebe aus vielen Zellen zusammengesetzt sind. Der Begriff „Zelle“ geht auf den englischen Gelehrten ROBERT HOOKE (1635 – 1703) zurück, welcher bei der mikroskopischen Betrachtung von Korkscheiben feststellte, dass diese aus unzähligen kleinen Einheiten bestehen. HOOKE bezeichnete diese Einheiten als „Zellen“. Obwohl es sich bei den von HOOKE beschriebenen Zellen lediglich um die Wände der schon abgestorbenen verkorkten Zellen (Korkzellen) handelte, setzte sich der Begriff „Zelle“ durch und wurde wenig später auf lebende Zellen übertragen.
- Im 19. Jahrhundert konnten der Zoologe THEODOR SCHWANN sowie der Botaniker MATTHIAS SCHLEIDEN zeigen, dass alle lebenden Gewebe aus Zellen aufgebaut sind. Es setzte sich die Erkenntnis durch, dass alle Zellen durch Teilung bereits vorhandener Zellen entstehen.

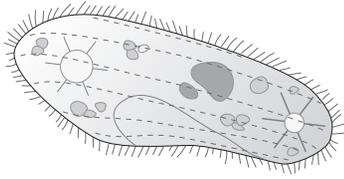
Warum sind Zellen meist mikroskopisch klein?

- Mycoplasmen, eine Gruppe von Bakterien, sind mit einer Größe von 0,1 bis 1 µm im Durchmesser die bisher kleinsten erforschten Zellen. Zellen können nicht unbegrenzt klein sein, da genug Platz für ausreichend DNA, Enzyme und Zellorganellen sein muss. Andererseits können Zellen auch nicht unbegrenzt groß werden, da sonst das Verhältnis zwischen Oberfläche und Volumen zu ungünstig wird, um noch eine ausreichende Versorgung des Zellinneren durch die Plasmamembran zu ermöglichen: Es müssen Nährstoffe, Abfallstoffe sowie Stoffwechselgase durch die Membran hinein und hinaus transportiert werden. Die Menge, der die Membran passierenden Stoffe, ist aber pro Quadratmikrometer und Sekunde begrenzt.
- Die meisten Bakterien weisen einen Durchmesser von 1 bis 10 µm auf, Eukaryotenzellen einen zwischen 10 und 100 µm. Die menschliche Eizelle ist etwa 110 bis 140 µm groß und kann gerade noch mit dem menschlichen Auge erkannt werden (s. auch Lehrerband S. 12).

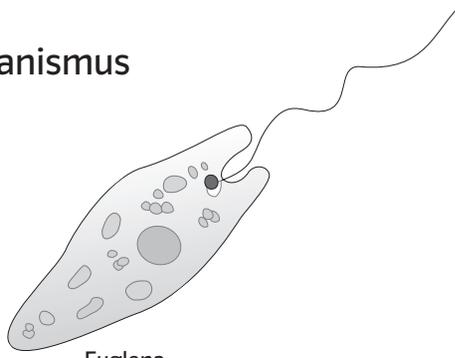
Literatur- und Medienhinweise

Film: NIELSON, L.: Die wunderbare Welt der Zellen (Planet Schule: Wunderwelt Zellen)
dazu: www.planet-schule.de/wissenspool/der-kern-des-lebens/inhalt/unterricht.html

Von der Zelle zum Organismus



Pantoffeltierchen



Euglena

Lebewesen wie das Pantoffeltierchen oder das grüne „Augentierchen“ Euglena sind Einzeller. Sie bestehen aus nur einer einzigen Zelle, die Nahrung aufnimmt, sich bewegt, wachsen und sich vermehren kann. Wie du weißt, sind die Menschen, Tiere und Pflanzen dagegen aus vielen verschiedenen Zelltypen aufgebaut, die jeweils eine ganz bestimmte Aufgabe erfüllen. Damit der vielzellige Organismus als Einheit funktionieren kann, sind seine Zellen auf verschiedenen Organisationsebenen angeordnet: Zellen mit gleicher Funktion sind in vielzelligen Organismen zu einem sogenannten Gewebe verbunden. Verschiedene Gewebe bilden zusammen eine Funktionseinheit, ein Organ, mehrere Organe arbeiten im Organismus zusammen.

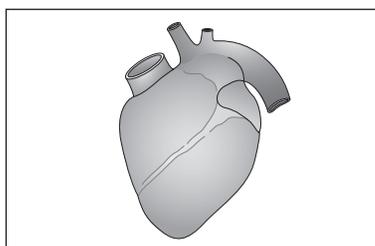
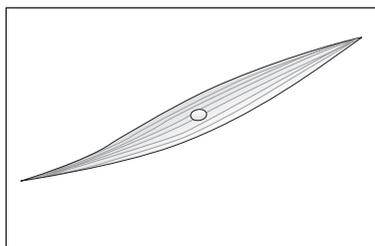
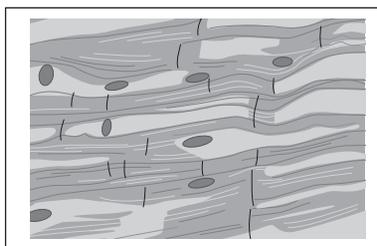
- 1 Unterstreiche die verschiedenen Organisationsebenen eines vielzelligen Organismus im Text und schreibe ihre Bezeichnungen geordnet auf die Beschriftungslinien (1 – 4).
- 2 Notiere jeweils eine kurze Definition der verschiedenen Organisationsebenen auf den Beschriftungslinien unter 1 – 4.
- 3 Schneide die Bilder unten aus und klebe sie entsprechend ihrer Organisationsebene rechts an die passende Stelle (1 – 4).
- 4 Finde für jedes Bild eine Bildbezeichnung. Notiere diese jeweils über die aufgeklebten Bilder.

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____



Von der Zelle zum Organismus

Lösungen

1 und 3

Zelle, Gewebe, Organ, Organismus

2 Zelle: kleinste lebende Einheit vielzelliger Organismen

Gewebe: besteht aus gleichartigen Zellen

Organ: besteht aus verschiedenen Geweben

Organismus: gesamtes Lebewesen

4 Muskelzelle, Muskelgewebe, Herz, Mensch

Praktische Tipps

Organsysteme

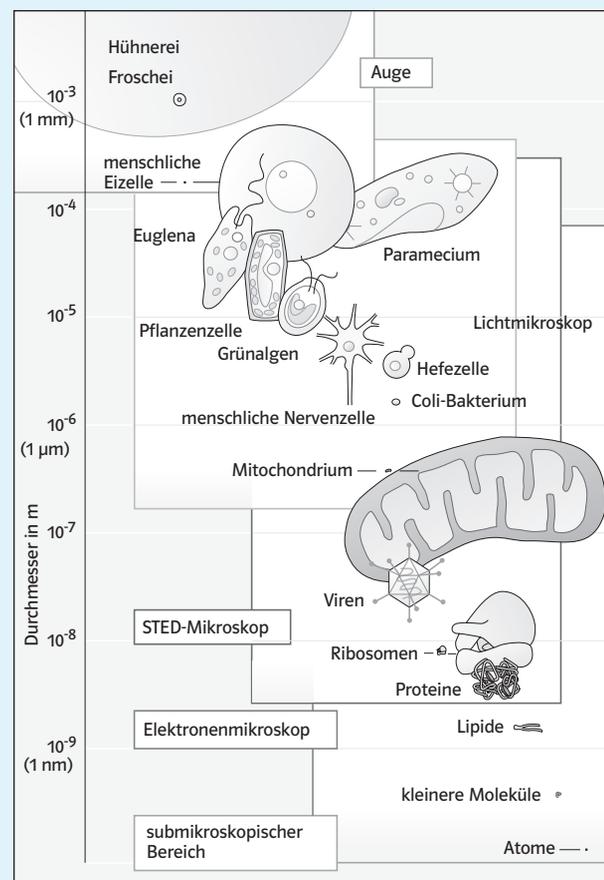
Das Thema „Organisationsebenen“ wird auf dem Arbeitsblatt „Der Mensch als System“, Lehrband S. 31, noch einmal aufgegriffen und um die Ebene „Organsysteme“ erweitert.

Veranschaulichung der Größenverhältnisse

Die Größenverhältnisse auf zellulärer Ebene sind für Schülerinnen und Schüler oft nur schwer vorstellbar. Zur Verdeutlichung können Sie auf dem Boden des Klassenzimmers mit Klebeband ein Quadrat mit einer Seitenlänge von einem Meter mal einem Meter aufkleben. Entsprechend der Abbildung im Schülerbuch auf Seite 30 entspräche dies dann dem Finger. Die Zelle entspräche dann einem Quadratmillimeter, ausgeschnitten aus Millimeterpapier, der neben das Klebebandquadrat gelegt wird.

Zusatzinformation

Größenvergleich verschiedener Strukturen



Kompetenzerwerb

Kompetenzbereiche „Schwerpunkt Fachwissen“ sowie „Schwerpunkt Erkenntnisgewinnung“: Die Schülerinnen und Schüler lernen die biologischen Organisationsebenen eines Lebewesens kennen.

Basiskonzepte: „Struktur und Funktion“ sowie „Kompartimentierung“: Die unterschiedlichen biologischen Organisationsebenen erfüllen jeweils bestimmte Funktionen. Der Organismus kann in verschiedene Organisationsebenen (Kompartimente) eingeteilt werden, und er wird erst durch die funktionierende Zusammenarbeit der verschiedenen Ebenen lebensfähig.