



Biologie

7 | 8

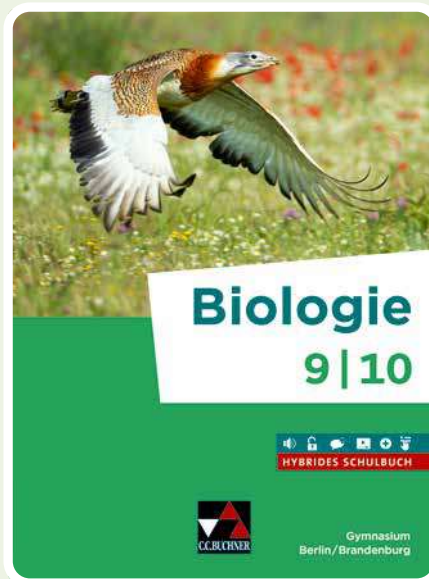
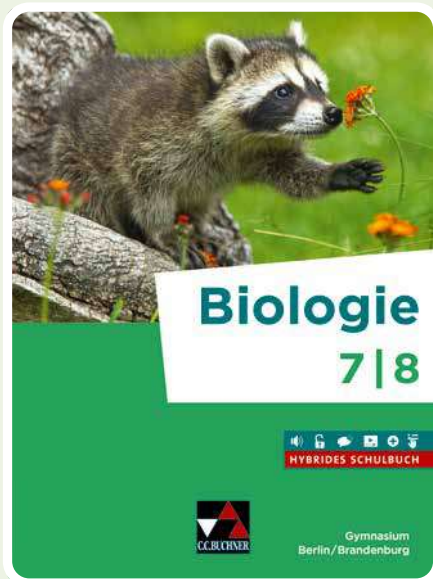
**Kostenfreie
Leseprobe**



HYBRIDES SCHULBUCH



Gymnasium
Berlin/Brandenburg



Biologie – Berlin/Brandenburg

Kompetenzorientiertes Lehrwerkskonzept

Unser neues Lehrwerk **Biologie – Berlin/Brandenburg** ist passgenau für den **Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg** entwickelt. Das Lehrwerk wurde nach aktuellen fachdidaktischen Standards konzipiert und bietet eine große Anzahl abwechslungsreicher und kompetenzorientierter Aufgaben. Es ist zudem mit zahlreichen (digitalen) Materialien angereichert, die der Sprach- und Medienbildung sowie der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) dienen und einen differenzierten Unterricht ermöglichen.



Preise, Erscheinungstermine und weitere Infos:
www.ccbuchner.de/reihe/1618



Ideal für den digitalen Materialaustausch

Die **digitale Ausgabe des Schülerbands click & study** und das **digitale Lehrmaterial click & teach** bilden zusammen die ideale digitale Lernumgebung: vielfältig im Angebot und einfach in der Bedienung!



Mehr Infos finden Sie auf den Seiten 14 bis 17 sowie auf www.click-and-study.de und www.click-and-teach.de.



Materialbasierte Lernwege zur selbstständigen Erarbeitung neuer Inhalte

Alltagsnahe Problemeinstiege und schülernahe Kontexte motivieren die Lernenden zur Auseinandersetzung mit neuen Inhalten. Vorangestellte Lernaufgaben mit passenden Materialien und Versuchen erleichtern Ihnen die Unterrichtsvorbereitung und bereiten Ihre Schülerinnen und Schüler bereits systematisch auf die neue Aufgabenkultur des Abiturs vor.



Kompetenzorientierung und Differenzierung

Durch die große Anzahl abwechslungsreicher und vielfach auch materialbasierter Aufgaben können die geforderten Kompetenzen selbstständig erworben und trainiert werden. Die klare Kennzeichnung der Aufgaben in drei Schwierigkeitsgraden sowie gestufte Hilfen und Differenzierungsmaterialien schaffen die Grundlage für einen differenzierten Unterricht.



Schwierigkeitsgrad der Aufgabe:

- einfach
- mittel
- schwer

Hybrides Schulbuch –



Sprachbildung inklusive

Pro Doppelseite ist im Schulbuch ein zentraler QR-Code eingebunden, der Ihnen und den Lernenden zahlreiche digitale Materialien wie Videos, Audios, interaktive Übungen, Escape Rooms u. v. m. zugänglich macht (siehe S. 12/13). Materialien zur Sprachbildung sind dabei gesondert gekennzeichnet.



1 Die Biologie als Naturwissenschaft

Aktivierung des Vorwissens

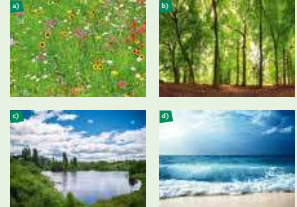


Startklar?

Diese Seite bereitet dich auf das folgende Kapitel 1 vor und hilft dir, die neuen Inhalte mit deinem Vorwissen zu verknüpfen.

Verschiedene Lebensräume
Forscherinnen und Forscher formulieren Fragen und Vermutungen und versuchen, diese begründet zu beantworten. Beispielsweise untersuchen sie die Anpassungen von Lebewesen an ihren Lebensraum. Auf der Erde gibt es eine große Vielfalt an Lebensräumen, die von verschiedenen Lebewesen bewohnt werden (B1).

Baustoffe
Jedes Lebewesen muss Stoffe aus der Umwelt aufnehmen. Diese Stoffe werden vom Körper in andere Stoffe umgewandelt. Dabei entstehen weitere Stoffe, die wieder vom Körper abgegeben werden: Stoffaufnahme, Stoffumwandlung und Stoffabgabe zusammen werden als Stoffwechsel bezeichnet.



B1 Verschiedene Lebensräume

Aufgaben

- 1 In der Natur gibt es verschiedene Lebensräume.
- a) Benenne die vier Lebensräume (B1a-d) und nenne jeweils zwei Pflanzen und zwei Tiere, die dort leben.
 - b) Beschreibe Eigenschaften, in denen sich diese Lebensräume voneinander unterscheiden.
 - c) Nenne zwei weitere Lebensräume, die du kennst oder bereits besucht hast. Beschreibe die von dir genannten Lebensräume und nenne jeweils zwei dort lebende Pflanzen und Tiere.

Lösungen auf S. 237

2 Zellen, Organe und Organismen

Ziel erreicht?

1. Selbstestschätzung
Wie gut sind deine Kenntnisse in den Bereichen A bis D? Schätze dich selbst ein und kreuze auf dem Arbeitsblatt (= A3014) in der Auswertungstabelle unten die entsprechenden Felder an.

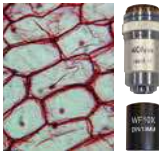
2. Überprüfung
Beachte die untenstehenden Aufgaben. Vergleiche deine Antworten mit den Lösungen auf S. 238 und kreuze die erreichte Punktzahl in der Auswertungstabelle auf dem Arbeitsblatt ein. Vergleiche mit deiner Selbstestschätzung. Alternativ kannst du den digitalen Test (= TE004) bearbeiten.

Kompetenzen

Die Bestandteile tierischer und pflanzlicher Zellen nennen und zuordnen sowie ihre Unterschiede begründen

- A1 Im mikroskopischen Bild einer Zelle sind verschiedene Zellbestandteile zu erkennen.
- A2 Füge die einzelnen Silben wieder korrekt zusammen: bran - Chlo - kuole - ma - mem - plas - plast - ro - saft - va - Zell - Zell - Zell
- A3 Nenne die Bestandteile aus a), die nur in einer Pflanzenzelle vorkommen.

A2 Die folgende Abbildung zeigt angefarbte Pflanzenzellen unter dem Lichtmikroskop. Die bei der Aufnahme verwendeten Ursubstanzsysteme sind ebenfalls abgebildet.



A2 a) Berechne die Gesamtvergrößerung, die hier verwendet wurde.

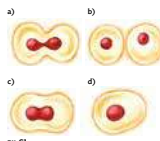
- B1 Ordne in dem mikroskopischen Bild alle dir bekannten Zellbestandteile zu.
- B2 Für den abgebildeten Zellen handelt es sich um Zwiebelzellen. Wie du erkennen ist fehlt diesen ein wichtiger Zellbestandteil, der nur bei pflanzlichen Zellen vorkommt. Nenne diesen Bestandteil und begründe sein Fehlen.
- A3 Pflanzenzellen besitzen eine Zellwand. Sie wahrt die Form der einzelnen Zelle und im Zusammenspiel aller Zellen verleiht sie der Pflanze Stabilität.
- B2 Begründe das Fehlen der Zellwände in tierischen Zellen. Bedenke dabei den Körperbau vieler Tiere und behalte wichtige Faktoren wie Stabilität und Bewegung im Blick.
- B2 Pflanzen können ihre Nahrung mit Hilfe von Sonnenlicht selbst herstellen. Tiere können das nicht, sondern müssen Nahrung zu sich nehmen. Erkläre diesen Unterschied.

Zellen als lebende Systeme begründen und an Beispielen beurteilen

- B1 Argumente sind so klar. Du kann mich nicht als lebendes System bezeichnen! Formuliere eine Antwort auf diese Aussage und begründe sie.
- B2 „Ein Merkmal von Lebewesen ist, dass diese aus vielen Zellen bestehen.“ Beurteile diese Aussage und formuliere sie gegebenenfalls neu.

Den Ablauf der Zellteilung beschreiben und die jeweiligen Stadien zuordnen

- B1 Bei Lebewesen, die aus mehreren Zellen bestehen (Mehrzeller), arbeiten die einzelnen Zellen eng miteinander zusammen. Diese Lebewesen entstehen, indem sich Zellen immer wieder teilen. Ordne die Abbildungen verschiedener Stadien der Zellteilung so, dass der korrekte Ablauf der Zellteilung dargestellt wird und beschreibe den Ablauf.



- B2 Begründe mithilfe zweier Kennzeichen des Lebewesens die Bedeutung der Zellteilung für Lebewesen.

Den Zusammenhang zwischen der Struktur von Geweben sowie Organen und ihrer Funktion erläutern

- D1 Alle Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut und müssen ganz bestimmte Lebensanforderungen messen.
- D2 Die Abbildungen sind durcheinander geraten. Ordne die Abbildungen in einer logischen Reihenfolge und begründe deine Ordnung. Beziehe dich dabei auf die Systemebenen der Biologie.



Auswertung	ich kann ...	prima	ganz gut	mit Hilfe	bei noch viel Hilfe
A	Die Bestandteile tierischer und pflanzlicher Zellen nennen und zuordnen sowie ihre Unterschiede begründen.	17-14	13-10	9-5	30-34
B	Zellen als lebende Systeme begründen und an Beispielen beurteilen.	8-6	5-4	3-2	40-44
C	den Ablauf der Zellteilung beschreiben und die jeweiligen Stadien zuordnen.	8-6	5-4	3-2	44
D	den Zusammenhang zwischen der Struktur von Geweben sowie Organen und ihrer Funktion erläutern.	11-9	8-7	6-3	42-46

Überprüfung des Kompetenzerwerbs

Materialbasierte Übungsaufgaben und zusammenfassende Übersicht am Ende jeden Kapitels

Zum Üben und Weiterdenken

Zellen als Grundbausteine der Lebewesen

- 1 „Alle zusammen ergibt das große Ganze.“ Diesen Spruch kann man auf Lebewesen übertragen.
- a) Begründe diesen Sachverhalt.
- b) Diskutiere, inwiefern das Bild mit den Puzzle-Teilen modellhaft für die Systemebenen der Biologie stehen könnte.

- 2 Zellen unterscheiden sich nicht nur im Aussehen, sondern auch in der Größe sehr stark (B1). Stelle die Zellgrößen in einem Diagramm dar. Überlege dir vorher, welche Diagrammform sich dafür eignet und welche Skala sinnvoll ist. 1.000 µm (Mikrometer) entsprechen 1 mm.

Zellart	Zellgröße in µm
Zwiebelzelle	400
menschliche Eizelle	100
Mundschleimhautzelle	20
Moschblüthenzelle	250
Muskelfaser	300

B1 Die Zellgrößen verschiedener Zellen

Blätter als Pflanzenorgane

- 1 Eine Biologin hat in vier Messzylinder Zweige der gleichen Pflanze gesteckt und die Messzylinder mit der gleichen Menge Wasser befüllt. An drei Ästen hat sie unterschiedlich viele Blätter entfernt. Die Abbildung (B2) zeigt das Ergebnis dieses Versuchs.
- a) Formuliere eine Vermutung, die mit diesem Experiment untersucht wurde.
- b) Fasse das Ergebnis sinnvoll zusammen und leite daraus eine Erklärung ab.



B2 Versuchsaufbau

Mikroskopieren

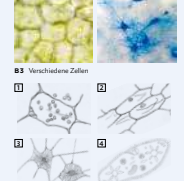
- 1 Besorge dir einige Blätter des (Brotblättrigen) Weigehrs und zerreiß diese in Querrichtung. Beschreibe, was du an den Abrissstellen erkennen kannst. Formuliere eine Vermutung über die Funktion der gefundenen Strukturen im Blatt.

- 2 Folgende Abbildungen (B3) zeigen verschiedene Zellen unter dem Mikroskop.
- a) Begründe, ob es sich bei den dargestellten Zellen um pflanzliche oder tierische Zellen handelt.
- b) Ordne die Schülerzeichnungen (B4) den Zellen in der Lernaufgabe zu und beurteile die Zeichnungen (= 2.1.5).
- c) Die Gemeinsamkeit bei allen Zeichnungen ist das Fehlen einer wichtigen Angabe. Nenne diese und erkläre die Wichtigkeit dieses Details.
- d) Die Zellen der Zwiebelhaut sind pflanzliche Zellen. Trotzdem fehlen ihnen Chloroplasten. Formuliere eine Vermutung, die ihr Fehlen erklärt.



B3 Verschiedene Zellen

Schülerzeichnungen von Zellen



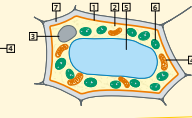
Alles im Blick

Zellen - Grundbausteine der Lebewesen

Die kleinste Einheit aller Lebewesen ist die Zelle. Zellen besitzen verschiedene Zellorganellen, die spezielle Aufgaben übernehmen. Diese sind die Zellmembran, das Zellplasma, der Zellkern und die Mitochondrien.

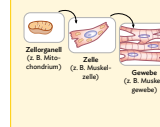


Planzellen besitzen zudem noch eine Vakuole, Chloroplasten und eine Zellwand. Neue Zellen entstehen durch Zellteilung. Bei diesem Vorgang teilt sich eine Mutterzelle in zwei Tochterzellen, die die gleiche Erbinformation besitzen wie die Mutterzelle.



Von der Zelle zum Organismus

Obwohl alle Zellen eines ähnlichen Grundbaus besitzen, können sie ganz unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Beim Menschen gibt es zum Beispiel Muskelzellen oder Nervenzellen, die sich trotz ähnlichen Grundbaus in ihrem Aussehen unterscheiden. Sie sind angepasst an ihre jeweilige Funktion. Die Entwicklung von undifferenzierten Zellen zu spezialisierten Zellen nennt man Zellendifferenzierung. Schließen sich Zellen mit gleicher Funktion zusammen, so entsteht ein Gewebe. Unterschiedliche Gewebe bilden ein Organ wie das Herz, welches wiederum Teil eines Organsystems aus verschiedenen Organen ist. Beispielsweise ist das Herz Teil des Herz-Kreislaufsystems (= S. 3). Alle Organe und Organsysteme zusammen bilden den Organismus. Mit diesem Systemebenen können alle Lebewesen beschrieben werden.



2.1 Zellen - Grundbausteine der Lebewesen

2.1.2 Die Tierzelle

Tiere, und dazu gehört auch der Mensch, haben ganz andere Anforderungen im Leben zu bewältigen als Pflanzen. Das spiegelt sich auch im Aufbau ihrer Zellen wieder.

→ Wie unterscheidet sich eine tierische von einer pflanzlichen Zelle und aus welchen Gründen?

Lernweg

- 1) Tierische Zellen unterscheiden sich in Größe, Form und Aufbau teilweise von pflanzlichen. Beschrifte die Bestandteile der tierischen Zelle mithilfe des Textes (M1).
- 2) Um selbst ein Modell einer Tierzelle zu bauen, benötigst du nicht mehr als ein paar Alltagsmaterialien: z. B. eine kleine Plastiktüte, eine Beuterverschlussklammer, einen leeren Wasserballon, einen Gießball, einen Tischtennisball, einfarbige helle Kretemasse, Marmelin und einen großen mit Wasser gefüllten Becher.
- 3) Suche dich zu zweit passende Gegenstände und baue ein Modell der Tierzelle. Ordnet die Bestandteile des Modells den realen Zellbestandteilen begründet zu.
- 4) Nenne die Art von Modell, um das es sich bei deinem Modell handelt (→ 4.3.5).
- 5) Beurteile mithilfe deines Wissens über Zellen und Modelle euer Modell (→ 4.3.5).

M1 Zellen sind angepasst an ihre Aufgaben

Die tierische Zelle (B1) ist außen von einer Art sehr dünnen Haut umgeben, der **Zellmembran**. Eine Zellwand besitzt die Tierzelle nicht. Dadurch ist die Tierzelle nicht fest und stabil. Die Zellmembran umschließt das geleeartige **Zytoplasma**. Darin schweben die anderen Zellbestandteile. Im großen **Zellkern** befindet sich die Erbinformation. Von ihm aus werden alle Lebensvorgänge in der Zelle gesteuert. Auch die **Mitochondrien** schweben im Zytoplasma.

B1 Schema einer tierischen Zelle

32

2.1 Zellen - Grundbausteine der Lebewesen

2.1.2 Die Tierzelle

V2 Die Zellen der menschlichen Mundschleimhaut

Material: 1 Wattebäuschchen, 1 Objektträger, 1 Deckglas, Methylenblaulösung, 1 Tropfpipette

Durchführung: Nimm das Wattebäuschchen und reibe damit vorsichtig an der Innenseite deiner Wange, um einige Mundschleimhautzellen zu entnehmen. Achte darauf, dass du nicht zu fest reibst, um Verletzungen zu vermeiden (B2).

1. Rolle des Wattebäuschchens mit den entnommenen Zellen vorsichtig auf einem Objektträger ab- und reibe die Stelle.

2. Gib mit der Pipette 1-2 Tropfen Methylenblaulösung auf deinen Wangeobjektträger.

3. Decke das Objekt mit einem Deckglas ab und mikroskopiere es.

B2 Abstrich von Mundschleimhautzellen

M3 Zellen unter dem Mikroskop

Die Bilder zeigen verschiedene tierische und pflanzliche Zellen, wenn diese unter dem Mikroskop betrachtet werden. Dazu wurden verschiedene Präparate hergestellt unter anderem auch durch Anfarben der Objekte. Durch das Anfarben der Präparate können Strukturen in den Zellen erkannt werden, die sonst unter dem Mikroskop nicht gut oder gar nicht zu sehen wären (→ 2.1.4). Auf den Bildern erkennen man unter anderem Strukturen wie die Zellmembran, die Zellwand, Chloroplasten und den Zellkern.

B3 Mikroskopische Bilder verschiedener Zellen

33

Selbstständige Erarbeitung der Lehrplaninhalte (Lernweg-Seite)

Nacharbeiten und Üben (Kompakt-Seite)

2.1 Zellen - Grundbausteine der Lebewesen

2.1.3 Kompakt: Die tierische und die pflanzliche Zelle

Alle Zellen besitzen verschiedene Strukturen, die bestimmte Funktionen erfüllen. Diese Strukturen werden **Zellorganellen** genannt. Bei genauer Betrachtung zeigst du, dass pflanzliche und tierische Zellen einige Bestandteile gemeinsam haben und andere nicht. Außerdem besitzen pflanzliche und tierische Zellen ein unterschiedliches **Grundbauplan**.

Die tierische Zelle

- 1. Der Zellkern: Die Zellkerne sind die **Steuerzentrale** der Zelle. In ihm befindet sich die komplette **Erbinformation**, in der die Bauanleitung des Lebewesens gespeichert ist.
- 2. Das Mitochondrium: Mitochondrien werden als **Kraftwerke** der Zelle bezeichnet. Sie stellen die Energie bereit, die Zellen für ihre Aufgaben benötigen. In ihnen findet die **Zellatmung** statt.
- 3. Das Zytoplasma: Das **Zytoplasma** ist ein **zähflüssiges** Material, das sich im Inneren der Zelle befindet. Es besteht aus Wasser und darin gelösten Stoffen. Im Zytoplasma liegen die Zellorganellen.

Die pflanzliche Zelle

- 1. Die Zellwand: Die Zellwand schützt die Pflanzzelle. Sie gibt ihr **Stabilität** und eine **feste Form**.
- 2. Die Chloroplasten: Chloroplasten enthalten den Farbstoff **Chlorophyll**. Dieser gibt Pflanzen ihre grüne Farbe und fängt Licht ein, mit dessen Hilfe die Chloroplasten **Zucker** herstellen. Dieser Vorgang wird **Fotosynthese** genannt.
- 3. Die Zellaufvakuole: In der **Vakuole** speichern pflanzliche Zellen **Wasser** und andere Stoffe wie **Farbstoffe**, **Zucker** und **Abfallstoffe**.

Aufgaben

1. Erstelle eine tabellarische Übersicht zu den Zellorganellen pflanzlicher und tierischer Zellen.
2. Vergleiche pflanzliche und tierische Zellen.
3. „Es wäre besser, Tiere hätten auch eine Zellwand, dann wären sie weniger verletzungsfähig!“ Beurteile diese Aussage.

34 35

2.2 EXKURSE

2.2.5 Das Augentierchen - Ein Alleskönner

Einer der bekanntesten Einzelller ist das Augentierchen, auch Euglena genannt. Es besteht wie andere Einzelller nur aus einer Zelle. Das Besondere am Augentierchen ist, dass es nicht eindeutig tierisch oder pflanzlich lebewesen zugeordnet werden kann.

Das Augentierchen hat einen länglichen und schraubenförmigen Körperbau. Es besitzt eine Geißel. Daher zählt man es zu den Geißeltierchen. Geißeln sind Zellfortsätze, die aus der Zelle herausragen und wie ein dünnes Seil aussehen. Die Geißel dient wie auch bei der Grünalge Chlamydomonas (→ 2.2.1) zur Fortbewegung. Das Augentierchen besitzt einen **Augenfleck**, mit welchem es die Richtung des **Lichts** wahrnehmen kann. So kann es sich aktiv ins Licht bewegen, um optimal Fotosynthese zu betreiben.

Augentierchen leben hauptsächlich in **Teichen, Seen, Bächen, Sümpfen und Tümpeln**. Die Bedingungen in diesen Lebensräumen können sehr schwanken. So können z. B. die Lichtintensität und die Verfügbarkeit von Nährstoffen sehr unterschiedlich sein. Daher kann sich das Augentierchen auf zwei verschiedene Arten ernähren. Es kann eine **autotrophe** Ernährungsform durchführen und mithilfe von **Licht Fotosynthese** betreiben. Dabei wird aus Kohlendioxid und Wasser Traubenzucker und Sauerstoff hergestellt und die Lichtenergie in chemische Energie, die im Traubenzucker steckt, umgewandelt. Diese Form der Ernährung nutzen nur pflanzliche Lebewesen. Dazu werden **Chloroplasten** benötigt.

Bei einer **heterotrophen** Ernährungsweise ernährt sich das Augentierchen von **Nahrungbestandteilen** aus der Umgebung, die es durch die Zellmembran aufnimmt. Diese Ernährungsweise findet vor allem bei tierischen Lebewesen statt. Dabei dient die in den Nahrungsmitteln enthaltene chemische Energie als **Energiequelle** für die Lebensvorgänge. Ein weiterer Bestandteil im Zellinneren des Augentierchens ist die **parierende Vakuole**. Diese kann sich vergrößern und verkleinern, um so z. B. Wasser aus dem Zytoplasma aufzunehmen oder abzugeben.

Das Augentierchen pflanzt sich durch **Längstheilung** fort. Dazu teilt es sich längs. Dabei werden zunächst alle **Zellbestandteile verdoppelt** und auf die beiden neuen Zellen (Tochterzellen) aufgeteilt.

Aufgaben

1. Das Augentierchen ist ein eigenständiger Organismus, doch es hat viele Ähnlichkeiten mit Tier- und Pflanzenzellen (B1).
- 2) Zeichne das Augentierchen und beschrifte seine Bestandteile mit Kernbuchstaben.
- 3) Erstelle eine Tabelle mit folgenden Spalten: Kernbuchstabe, Name des Zellbestandteils, Funktion des Zellbestandteils, leere Spalte. Ordne in der leeren Spalte tierische (T) und pflanzliche (P) Bestandteile zu, indem du diese mit T oder P kennzeichnest.
- 4) Formuliere eine Vermutung, weshalb sich das Augentierchen aktiv im Wasser fortbewegen muss.
- 5) Vergleiche Paramecium, Amöbe und Augentierchen in Bau und Funktion bezüglich ihrer Fortbewegung (→ 2.2.3).
- 6) Beurteile, ob eine Alge mit Geißel leichter überlebt, als eine ohne Geißel.

36

2.2 FACHMETHODE

2.2.6 Fachtexte lesen und verstehen

Im Biologieunterricht werden Fachtexte genutzt, um naturwissenschaftliche Fragen zu beantworten und neues Wissen zu gewinnen. Mit geeigneten Lesetechniken lassen sich diese Texte gut erschließen. Verschiedene Methoden helfen dabei, Inhalte zu verstehen, Zusammenhänge zu erkennen und wichtige Informationen gezielt herauszuarbeiten (B1).

B1 Fachtexte lesen und verstehen

Einen Fachtext verstehen Die folgenden drei Lesetechniken helfen, einen Text schnell zu verstehen.

Durch **Diagonales (überfliegendes) Lesen** erhält man einen ersten inhaltlichen Eindruck vom Text. Es werden Überschriften, Hervorhebungen, Abbildungen und wiederkehrende Begriffe betrachtet. Diese Technik hilft bei der Formulierung möglicher Fragestellungen, die der Text beantworten könnte.

Navigierendes (orientierendes) Lesen ermöglicht den Fokus auf die Textstruktur (z. B. Absätze, Kapitel, Abbildungen). Die Methode hilft bei der Unterscheidung zwischen wichtigen und unwichtigen Informationen.

Beim **selektiven (auswählenden) Lesen** legt der Fokus auf Schlüsselbegriffen, die im Arbeitsauftrag genannt sind. Markanzentriert sind ausschließlich auf Textstellen, die für die jeweilige Fragestellung relevant sind.

So geht's

Schritt 1: **Markiere unbekannte Wörter** oder schreibe sie heraus (mit Zeilenangabe).

Schritt 2: **Schlage diese Wörter** in einem **Lexikon** nach, kläre sie mithilfe einer **Suchmaschine** im Internet oder durch den **Kontext**, also den Zusammenhang.

Schritt 3: **Markiere wenige wichtige Schlüsselbegriffe** und zentrale Aussagen oder schreibe diese heraus (mit Zeilenangabe).

Schritt 4: **Gliedere den Text** in **Sinnabschnitte** und formuliere zu jedem inhaltlichen Abschnitt eine treffende Überschrift.

Die Informationen sortieren

Nachdem der Fachtext inhaltlich ausgewertet wurde, müssen die zentralen Informationen gesammelt und übersichtlich aufbereitet werden.

- Mit Hilfe einer **Tabelle** lassen sich gut Zusammenhänge zwischen Struktur und deren Funktion eines biologischen Sachverhalts darstellen.
- Wenn zusammengehörende Informationen über den gesamten Text verteilt sind, hilft eine **Mind-Map** beim Sortieren (→ 1.2.4).
- **Flussdiagramme** eignen sich zur Darstellung eines Prozesses. Den einzelnen Phasen des Prozesses wird ein **Schlagwort** zugeordnet, in die richtige Reihenfolge gebracht und die Zusammenhänge zwischen den Phasen mit Pfeilen verdeutlicht.
- Auch eine **sortierte Liste** hilft die Informationen eines Textes zu strukturieren. Den Überschriften der Textabschnitte (Sinnabschnitte) werden passende Informationen zugeordnet und ggf. mit Abbildungen ergänzt.

Aufgaben

1. Les den Text über das Augentierchen (→ 2.2.5) mit Hilfe von Les- und Sortierkarten.
- 2) Bilde Dreiergruppen. Jede Person übernimmt eine der drei Lesetechniken. Poiert eure Ergebnisse.
- 3) Wähle eine geeignete Methode zum Sortieren von Informationen und stelle die Hauptaufgabe(n) des Textes dar.
- 4) Vergleiche eure Ergebnisse und diskutiere die Effektivität der Methoden.

37

Fachmethoden, Medienkompetenzen, BNE und Exkurse

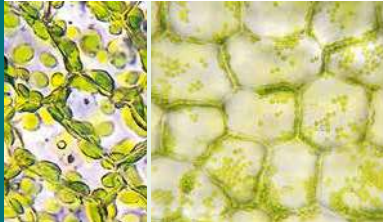
Schülernaher Problemeinstieg macht neugierig und stellt einen Kontext für den Lernweg her.

2.1

Zellen – Grundbausteine der Lebewesen

2.1.1 Die Pflanzenzelle

Lernweg-Aufgaben steuern passgenaue Materialien und Versuche gezielt an und ermöglichen es so, die neuen Inhalte selbst zu erarbeiten.



Bausteine des Lebens sind sehr klein. In den Punkt am Ende dieses Satzes passen 30 Zellen nebeneinander.

→ Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede gibt es bei Zellen, auch innerhalb desselben Organismus?

Lernweg

Kästchen vor den Aufgaben geben den Schwierigkeitsgrad an:

- einfach
- mittel
- schwer

1 Es ist ein beeindruckendes Erlebnis, zum ersten Mal mit eigenen Augen Zellen unter einem Mikroskop zu erkennen. Der erste Mensch, dem das gelang, war ROBERT HOOKE (1635–1703). Zellbiologinnen und Zellbiologen haben seither Zellen und deren Funktionsweise erforscht.

- a) Nenne mithilfe von **M1** drei Eigenschaften, die alle Zellen gemeinsam haben.
- b) Fertige mithilfe der Fachmethoden zum Mikroskopieren (→ 2.1.4, 2.1.5) ein Frischpräparat eines Blattes der Wasserpest oder eines Moosblattes an und mikroskopiere es. Zeichne mit Bleistift möglichst groß eine einzelne Pflanzenzelle.
- c) Stelle eine Hypothese auf, warum Zellen nicht schon früher entdeckt worden sind.

2 Auch wenn Pflanzenzellen unterschiedlich aussehen, folgen sie alle einem gleichen Grundbauplan.

- a) Erstelle eine Tabelle, in der du jedem Zellorganell seine Funktion gegenüberstellst.
- b) Beschrifte die Bestandteile der pflanzlichen Zelle mithilfe des Textes (**M2**).
- c) Nicht alle Zellorganellen kann man unter dem Mikroskop erkennen. Beschrifte in deiner Zeichnung aus **A1** alle erkennbaren Zellorganellen.
- 3** Pflanzenzellen sind von einer Zellwand umgeben. Erkläre mithilfe des Videos, dass Pflanzenzellen trotz einer festen Zellwand Stoffe austauschen können.
- 4** Modelle sind vereinfachte Abbildungen von realen Objekten oder Systemen. **M3** zeigt zwei Modelle zur Pflanzenzelle.
- a) Ordne den Gegenständen im Modell die Zellbestandteile zu, die sie darstellen.
- b) Beurteile die jeweiligen Stärken und Grenzen der beiden Modelle (→ 4.3.5).

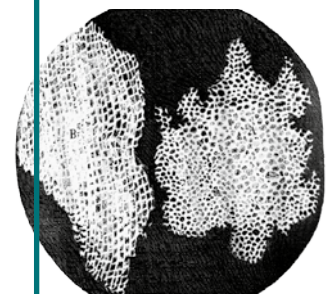
Arbeitsblatt zu A2 AB006

interaktive Übung zu A2 UB007

Hinter den Symbolen liegen passgenaue digitale Materialien. Scannen Sie dazu den QR-Code rechts oben auf der Doppelseite.

M1 Der kleinste Baustein des Lebendigen

An einem Präparat aus Kork hat der Naturwissenschaftler ROBERT HOOKE mithilfe eines einfachen Mikroskops im 17. Jahrhundert als Erster winzige Strukturen beobachtet und gezeichnet. Sie erinnerten ihn an Mönchszellen in einem Kloster; deshalb nannte er sie **Zellen** (**B1**). Der Körper des Menschen besteht aus 100 Billionen Zellen, Würmer immerhin aus einigen Tausend. Obwohl es verschiedene Arten von Zellen gibt, haben alle Zellen bestimmte Gemeinsamkeiten: Sie benötigen Energie, sind klein und sie besitzen unterschiedliche Zellbestandteile. Sie sind auf die Erfüllung unterschiedlicher Aufgaben spezialisiert. Dadurch können Stoffwechselforgänge schneller ablaufen.



B1 Zeichnung von Korkzellen unter dem Mikroskop von ROBERT HOOKE

Querverweise zeigen themenübergreifende Vernetzungen auf.

Die neuen Inhalte werden durch mehrere **Materialien** portioniert und gegliedert.

Digitale
Materialien



L03041-14

Ein **zentraler QR-Code** pro Doppelseite liefert zahlreiche digitale Zusatzmaterialien wie Videos oder Lernanwendungen. Das Symbol, der Untertitel und die Abkürzung bezeichnen dabei die Materialart und erleichtern die Zuordnung.

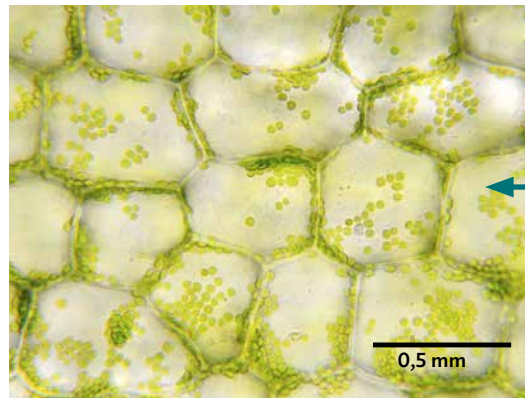
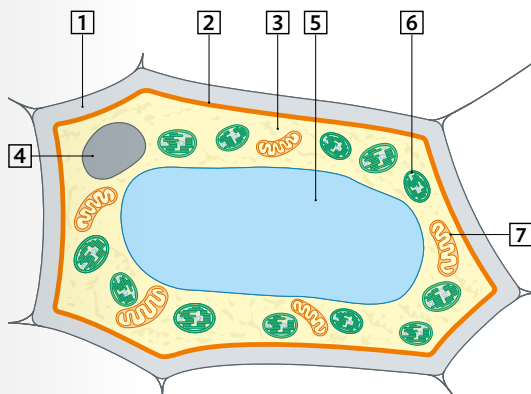
Zahlreiche **Grafiken** und **Abbildungen** veranschaulichen die Sachverhalte.

Praxisorientiertes Material, wie die Arbeit mit Modellen und das Durchführen von Experimenten, ermöglichen die Auseinandersetzung der Lernenden mit wichtigen naturwissenschaftlichen Mitteln zur Erkenntnisgewinnung.

M2 Zellbestandteile einer Pflanzenzelle

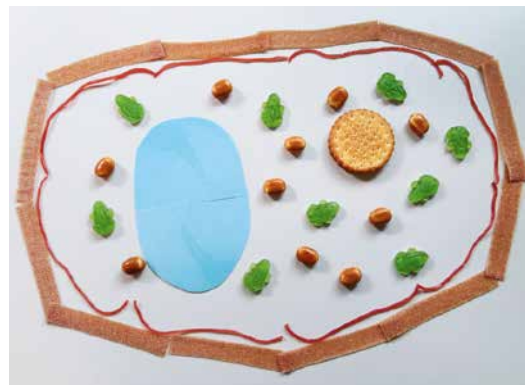
Die pflanzliche Zelle ist außen von einer festen **Zellwand** umgeben (**B2**). Diese verleiht der Zelle eine gewisse Festigkeit und Stabilität. Auf der Innenseite der Zellwand liegt eine Art sehr dünne Haut, die **Zellmembran**. Sie schließt das Zellinnere ein. Wenn Stoffe aus der Zelle hinaus oder in die Zelle hinein befördert werden, müssen sie durch die Zellmembran hindurch. Die Zellmembran kontrolliert diesen Stoffaustausch. Einen Großteil des Inneren macht das **Zellplasma** aus. Das ist eine geleeartige Grundflüssigkeit der Zelle. Alle anderen Zellbestandteile im Zellinneren, die **Zellorganellen**, schweben in ihr, zum Beispiel die winzig kleinen **Mitochondrien**. Sie werden

oft als die „Kraftwerke der Zelle“ bezeichnet, denn sie stellen die Energie für die Zelle bereit. Die Pflanzenzelle besitzt eine riesige **Zellsaftvakuole**. Diese enthält eine wässrige Lösung, die verschiedene Stoffe speichern kann, z. B. Farbstoffe oder Reservestoffe. Nach der Zellsaftvakuole ist der **Zellkern** der zweitgrößte Bestandteil im Zellinneren. Er enthält die komplette Erbinformation und steuert die Vorgänge in einer Zelle. Die grünen **Chloroplasten** sind der Grund, weshalb uns Blätter grün erscheinen. Der Farbstoff **Blattgrün** (Chlorophyll) fängt Licht ein, mit dessen Hilfe die Chloroplasten bei der sogenannten Photosynthese Traubenzucker herstellen.



B2 Schema und mikroskopisches Bild der Wasserpest (Vergrößerung 400 ×)

M3 Die Pflanzenzelle als Modell



B3 Unterschiedliche Modelle zur Pflanzenzelle

Auf den **Kompakt-Seiten** werden alle wesentlichen Inhalte der jeweiligen Unterkapitel zusammengefasst.

1.2.3 Kompakt: Grundlegende biologische Prinzipien

Die Biologie als Naturwissenschaft

Das Wort Biologie bedeutet die Lehre von den Lebewesen. Biologinnen und Biologen befassen sich mit der Natur und den Lebewesen in der Natur. Daher zählt die Biologie zu den Naturwissenschaften. Heute gibt es viele verschiedene Teilbereiche der Biologie, wie zum Beispiel die **Tierkunde**, die **Pflanzenkunde**, die **Pilzkunde** oder die Ökologie. Biologinnen und Biologen versuchen die vielen unterschiedlichen Lebewesen zu ordnen, indem sie diese anhand gemeinsamer oder unterschiedlicher Merkmale Gruppen zuordnen. So gibt es zum Beispiel die **Wirbeltiere**, die eine Wirbelsäule besitzen wie wir Menschen und die **wirbellosen Tiere**, die keine Wirbelsäule besitzen, wie zum Beispiel ein Regenwurm.

Die Kennzeichen des Lebendigen

Die **sechs Kennzeichen des Lebendigen** helfen zu erkennen, ob etwas lebendig ist oder nicht. So sind alle Lebewesen aus **Zellen** aufgebaut.

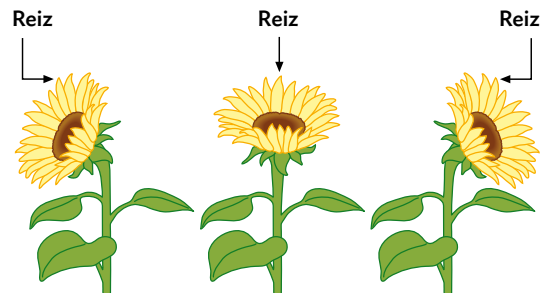
Außerdem nehmen alle Tiere und Pflanzen Stoffe aus ihrer Umwelt auf und wandeln diese um. Oft entstehen dabei Stoffe, die nicht benötigt werden. Diese werden abgegeben. Stoffaufnahme, Stoffumwandlung und Stoffabgabe bezeichnet man als **Stoffwechsel**.

Dadurch bekommen Lebewesen die Stoffe, die sie für ihr **Wachstum und ihre Entwicklung** benötigen (B1).



B1 Elefantenkuh mit Jungtier

Weitere Merkmale von Lebewesen sind die **Fortpflanzung** und die **Reizbarkeit**. Lebewesen nehmen aus ihrer Umwelt Reize auf. Diese Informationen werden anschließend verarbeitet und das Lebewesen kann darauf reagieren. Die Sonnenblume richtet zum Beispiel ihre Blüte zur Sonne aus (B2). Das Licht der Sonne



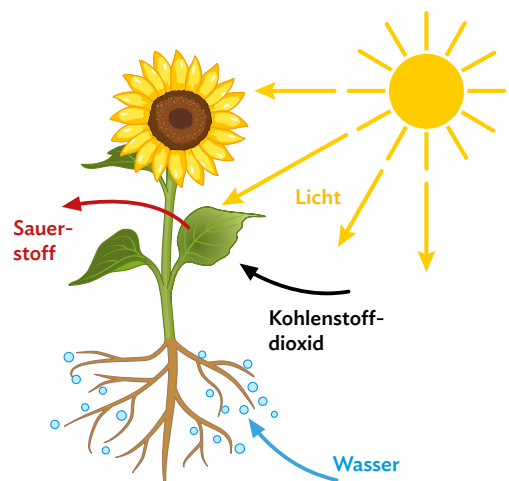
B2 Ausrichtung der Sonnenblume

ne stellt den Reiz dar. Die Sonnenblume reagiert also auf diesen Reiz.

Um sein Überleben zu sichern, muss ein Lebewesen in Bewegung sein. Bei Tieren ist die **aktive Bewegung**, das heißt die Veränderung des Aufenthaltsortes, gut zu beobachten, z. B. wenn Pferde über die Koppel galoppieren. Andere Bewegungen sind dagegen sehr langsam und deshalb kaum merkbar. So richten manche Blumen ihre Blüten nach dem Sonnenstand aus (B2).

Die Basiskonzepte im Fach Biologie

Im Fach Biologie gibt es **sechs** sogenannte **Basiskonzepte** (BK → im Buchdeckel). Diese helfen, komplizierte Zusammenhänge leichter zu erkennen und zu verstehen. Sie ermöglichen es, biologische Vorgänge zu ordnen und zu strukturieren, so wie eine Besteckschublade dabei hilft, das Besteck in Löffel, Gabeln und Messer zu sortieren.



B3 Das Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung

Die Texte der Kompakt-Seiten stehen jeweils auch als **Audiodatei** zur Verfügung.



Audio
AU001

Viele **Abschnitte** gliedern die Texte.



Arbeitsblatt
DP001

interaktive
Übung
DP002

Digitale Materialien zur **Sprachbildung** sind gesondert gekennzeichnet.

Wichtige Inhalte und Fachbegriffe sind **hervorgehoben**.



Mithilfe des Basiskonzepts **Stoff- und Energieumwandlung** lässt sich zum Beispiel erklären, wie Lebewesen Energie erhalten, um sich zu bewegen oder andere lebensnotwendigen Vorgänge durchzuführen. Eine Sonnenblume nimmt zum Beispiel Kohlenstoffdioxid und Wasser aus der Umgebung auf und wandelt diese Stoffe mit der Energie des Sonnenlichts in die Stoffe Traubenzucker und Sauerstoff um. Der Sauerstoff wird von der Pflanze wieder abgegeben (**B3**).

Das Basiskonzept der **individuellen Entwicklung** hilft zu verstehen, wie sich ein einzelnes Individuum im Laufe seines Lebens bis hin zum Tod entwickelt.

Basiskonzept

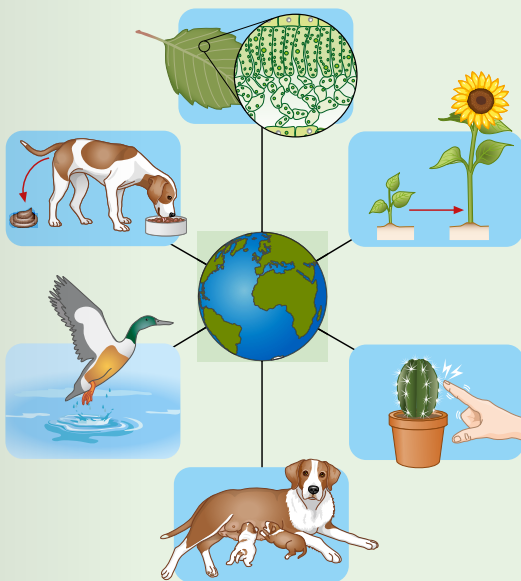
Stoff- und Energieumwandlung

Das Basiskonzept der Stoff- und Energieumwandlung in der Biologie beschreibt, wie Lebewesen z. B. Nährstoffe aufnehmen und die darin enthaltene Energie sowie die darin enthaltenen Stoffe umwandeln, um zu wachsen und zu leben. (BK **im Buchdeckel**).

Gelbe Basiskonzept-Kästen stellen **Basiskonzepte** kompakt vor und erläutern diese anschaulich an Themen des Kapitels.

Aufgaben

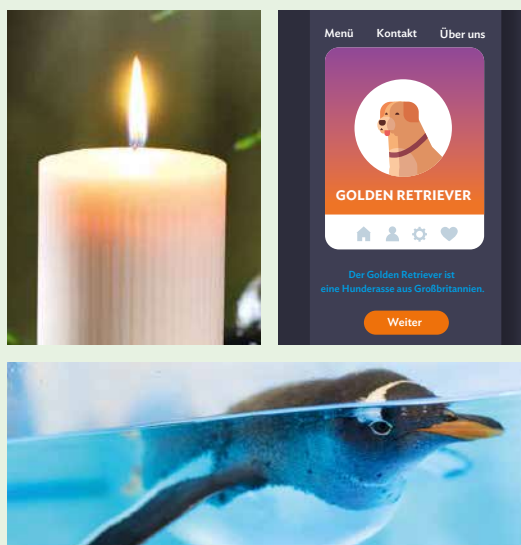
- 1 Die Kennzeichen des Lebendigen lassen sich gut in einer Mind-Map darstellen.
- a) Ordne den Bildern der Mind-Map **B4** die Kennzeichen des Lebendigen zu.
- b) Erkläre die Schwierigkeit bei der Trennung der Begriffe „Wachstum“ und „Entwicklung“.
- 2 „Pflanzen sind keine Lebewesen.“ Beurteile diese Aussage.



B4 Mind-Map: Die Katze ist ein Lebewesen.

- 3 Erläutere das Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung am Beispiel des Pausenbrots.
- 4 Erläutere das Basiskonzept der individuellen Entwicklung am Beispiel eines Hundes.
- 5 Es ist nicht immer einfach zu entscheiden, ob etwas als lebendig bezeichnet werden kann. Beurteile, ob die Kennzeichen des Lebendigen bei einer Kerze, einem Pinguin und einem Hund in einer Haustier-App erfüllt sind (**B5**).

Passgenaue **Aufgaben** dienen zum Einüben der wesentlichen Inhalte.



B5 Verschiedene Objekte und Lebewesen

Die konsequent umgesetzte Methodenschulung trainiert Medienkompetenzen und fachliche Methoden.

1.2

MEDIENKOMPETENZ

Digitale Materialien



1.2.4 Eine Mind-Map (digital) erstellen

Das Ordnen des eigenen Wissens hilft, (neue) Zusammenhänge zu entdecken und verschafft einen Überblick über das bereits Gelernte. So können viele Informationen einfach und übersichtlich dargestellt und leichter verstanden werden. Dafür eignet sich eine Mind-Map. Dabei handelt es sich um eine Art Gedächtnis(land)karte. Sie wird von innen nach außen gelesen. Mind-Maps können handschriftlich oder digital erstellt werden.

Die Vorteile einer digitalen Mind-Map

- Fehler sind schnell korrigiert.
- Mit einem „+“ bzw. „-“-Symbol können ganze Unterpunkte ein- bzw. ausgeklappt werden. Das kann für Platz und Übersichtlichkeit sorgen.
- Neue Informationen können leicht ergänzt werden, indem die (eingeklappten) Themenblöcke verschoben oder neu angeordnet werden.
- In manchen Programmen können einzelne Stichwörter mit Linien verbunden werden.
- Die digitale Mind-Map kann gespeichert und in einem Grafikprogramm um Fotos, Bilder oder Grafiken ergänzt werden.
- Die Daten lassen sich leicht zwischen Personen austauschen. Auch gemeinsames Arbeiten an derselben Mind-Map ist möglich.

Quellenmaterial ZM001

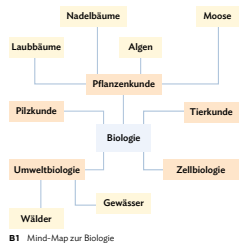
So geht's

- Schritt: Fragestellung**
Formuliere eine Hauptfrage, die die Mind-Map beantworten soll.
- Schritt: Wissen**
Sortiere dein Wissen und untergliedere es in Sinnabschnitte. Unterstreiche wichtige Begriffe in einem Informationstext.
- Schritt: Zusammenhängen**
Ordne die Oberbegriffe um das Zentrum herum an, füge an sie die Unterbegriffe an und verbinde diese mit Linien.
- Schritt: Kontrolle**
Prüfe, ob deine Mind-Map sinnvoll ist, und korrigiere sie bei Bedarf.

Eine Mind-Map kann allein oder in Zusammenarbeit erstellt werden. Das kann an der Tafel, in deinen Unterlagen oder digital geschehen. Es gibt verschiedene Vorschläge zum Erstellen einer digitalen Mind-Map.

Beispiel: Die Biologie

Aufgrund der großen Vielfalt an verschiedenen Lebewesen gibt es in der Biologie viele Teilbereiche, wie die Tierkunde oder die Pflanzenkunde. Innerhalb dieser Teilbereiche gibt es wiederum unterschiedliche Themenfelder. In der Pflanzenkunde kann man sich beispielsweise mit Algen beschäftigen oder aber mit Nadelbäumen. Die Teilbereiche und Themenfelder der Biologie können mithilfe einer Mind-Map übersichtlich dargestellt werden (B1).



B1 Mind-Map zur Biologie

Aufgaben

- Die Biologie ist vielfältig. Übertrage die Mind-Map aus B1 auf eine neue Seite in deiner Mappe oder in ein digitales Programm deiner Wahl.
- Erstelle eine (digitale) Mind-Map zu den Kennzeichen des Leberdens.
- Erstelle eine (digitale) Mind-Map zu den Basiskonzepten der Biologie (BK ► im Buchdeckel).

22

FACHMETHODE

Digitale Materialien



1.2

1.2.5 Diagramme zeichnen

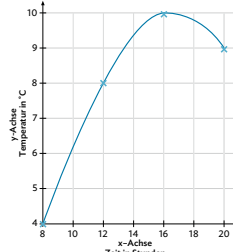
Ergebnisse von Untersuchungen werden häufig als Zahlen angegeben. So zum Beispiel verschiedene Temperaturen, die man während einer Untersuchung gemessen hat. Diese Zahlen nennt man auch Messwerte. Um diese übersichtlich darzustellen und Zusammenhänge leichter erkennen zu können, werden sie meist als Diagramm abgebildet.

Das Kurvendiagramm

Ein Kurvendiagramm eignet sich sehr gut zur Betrachtung von Werten, die sich im Laufe der Zeit verändern. Dies kann z. B. über eine Stunde oder mehrere Monate hinweg sein. So erkennt man schnell, ob ein bestimmter Wert fällt oder steigt. Ein Beispiel dafür ist die Veränderung der Temperatur im Verlauf eines Tages (B1).

So geht's

- Schritt:** Ein Koordinatensystem zeichnen
- Schritt:** Achsen zuordnen und beschriften
- Schritt:** Maßstab wählen
- Schritt:** Messwerte übertragen



B1 Verlauf der Temperatur eines Januar-Tages

den Uhrzeiten die Messwerte 4, 8, 10 und 9 °C. Daher wurde der Ausschnitt von 4 bis 10 gewählt. Es wurde jede Zahl eingezeichnet, um alle Messwerte eindeutig abbilden zu können.

Zu 4: Tage die Zahlenpaare (Uhrzeit/Temperatur) in Form eines Punktes in das Diagramm ein. Für die unabhängige Größe zählt du nach rechts, für die abhängige Größe nach oben. Verbinde die Punkte zum Schluss zu einer Linie.

Hier wurde um 8 Uhr eine Temperatur von 4 °C, um 12 Uhr 8 °C, um 16 Uhr 10 °C und um 20 Uhr schließlich 9 °C gemessen. Die Temperatur in °C wird auf der y-Achse bei der jeweiligen Uhrzeit eingetragen. Die Messpunkte werden durch eine Linie verbunden.

Aufgaben

- Die Außentemperatur verändert sich.
 - a) Bestimme vier Uhrzeiten eines Schultages und miss dann die Raumtemperatur in deinem Klassenzimmer.
 - b) Erstelle mit diesen Werten ein Kurvendiagramm.
 - c) Vergleiche dein Ergebnis mit B1.

Quellenmaterial AB002

23

Kompetenzorientierte und differenzierende Aufgaben helfen beim **Üben und Vertiefen** des Erlernten.

Alles im Blick fasst wesentliche Inhalte des Kapitels für die Schülerinnen und Schüler prägnant zusammen.

2

Zellen, Organe und Organismen

Digitale Materialien



Zum Üben und Weiterdenken

Zellen als Grundbausteine der Lebewesen

- „Alles zusammen ergibt das große Ganze.“ Diesen Spruch kann man auf Lebewesen übertragen.
 - a) Begründe diesen Sachverhalt.
 - b) Diskutiere, inwiefern das Bild mit den Puzzle-Teilen modellhaft für die Systemebenen der Biologie stehen könnte.
- Zellen unterscheiden sich nicht nur im Aussehen, sondern auch in der Größe sehr stark (B1). Stelle die Zellgrößen in einem Diagramm dar. Überlege dir vorher, welche Diagrammarten sich dafür eignen und welche Skala sinnvoll ist. 1.000 µm (Mikrometer) entsprechen 1 mm.

Zellart	Zellgröße in µm
Zwiebelhautzelle	400
menschliche Eizelle	100
Mundschleimhautzelle	20
Moskblättchenzelle	250
Muskelzelle	300

B1 Die Zellgrößen verschiedener Zellen

Blätter als Pflanzenorgane

- Eine Biologin hat in vier Messzylinder Zweige der gleichen Pflanze gestellt und die Messzylinder mit der gleichen Menge Wasser befüllt. An drei Ästen hat sie unterschiedlich viele Blätter entfernt. Die Abbildung (B2) zeigt das Ergebnis dieses Versuchs.
 - a) Formuliere eine Vermutung, die mit diesem Experiment untersucht wurde.
 - b) Fasse das Ergebnis sinnvoll zusammen und leite daraus eine Erklärung ab.

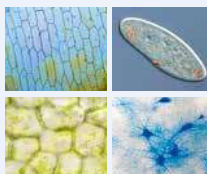


B2 Versuchsaufbau

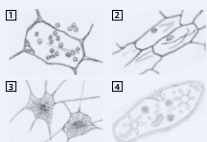
50

Mikroskopieren

- Besorge dir einige Blätter des (Breitblättrigen) Wegerichs und zerreibe diese in Querrichtung. Beschreibe, was du an den Abrissstellen erkennen kannst. Formuliere eine Vermutung über die Funktion der gefundenen Strukturen im Blatt.
- Folgende Abbildungen (B3) zeigen verschiedene Zellen unter dem Mikroskop.
 - a) Begründe, ob es sich bei den dargestellten Zellen um pflanzliche oder tierische Zellen handelt.
 - b) Ordne die Schülerzeichnungen (B4) den Zellen in der Lernanwendung zu und beurteile die Zeichnungen (► 2.1.5).
 - c) Die Gemeinsamkeit bei allen Zeichnungen ist das Fehlen einer wichtigen Angabe. Nenne diese und erkläre die Wichtigkeit dieses Details.
 - d) Die Zellen der Zwiebelhaut sind pflanzliche Zellen. Trotzdem fehlen ihnen Chloroplasten. Formuliere eine Vermutung, die ihr Fehlen erklärt.



B3 Verschiedene Zellen



B4 Schülerzeichnungen von Zellen

Zellen, Organe und Organismen

Digitale Materialien



2

Alles im Blick

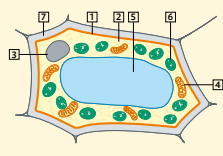
Zellen – Grundbausteine der Lebewesen

Die kleinste Einheit aller Lebewesen ist die Zelle. Zellen besitzen verschiedene Zellorganellen, die spezielle Aufgaben übernehmen. Diese sind die Zellmembran (1), das Zellplasma (2), der Zellkern (3) und die Mitochondrien (4). Pflanzenzellen besitzen



► 2.1

zen außerdem noch eine Vakuole (5), Chloroplasten (6) und eine Zellwand (7). Neue Zellen entstehen durch Zellteilung. Bei diesem Vorgang teilt sich eine Mutterzelle in zwei Tochterzellen, die die gleiche Erbinformation besitzen wie die Mutterzelle.

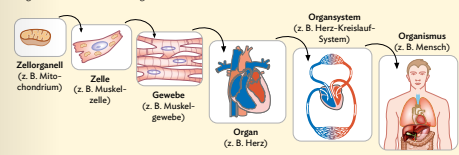


Quellenmaterial AU004, AB013

Von der Zelle zum Organismus

Obwohl alle Zellen einen ähnlichen Grundbauplan besitzen, können sie ganz unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Beim Menschen gibt es zum Beispiel Muskelzellen oder Nervenzellen, die sich trotz ähnlichen Grundbauplans in ihrem Aussehen unterscheiden. Sie sind angepasst an ihre jeweilige Funktion. Die Entwicklung von undifferenzierten Zellen zu spezialisierten Zellen nennt man Zelldifferenzierung. Schließen sich Zellen mit gleicher Funktion

zusammen, so entsteht ein Gewebe. Unterschiedliche Gewebe bilden ein Organ wie das Herz, welches wiederum Teil eines Organsystems aus verschiedenen Organen ist. Beispielsweise ist das Herz Teil des Herz-Kreislaufsystems (► 5.3). Alle Organe und Organsysteme zusammen bilden den Organismus. Mit diesen Systemebenen können alle Lebewesen beschrieben werden.



► 2.2

51

BNE-Seiten ermöglichen die Auseinandersetzung mit relevanten Themen zur nachhaltigen Entwicklung.

Exkurse enthalten zusätzliche Themen und fächerübergreifende Inhalte für einen lebendigen Biologieunterricht.

4.2 BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

4.2.5 Ethische und nachhaltige Ernährung

In Deutschland werden jährlich über 740 Millionen Tiere für unsere Ernährung getötet, was mehr als 1000 Tieren pro Minute entspricht. Viele leben unter grausamen Bedingungen. Zudem werden jährlich etwa 11 Millionen Tonnen Nahrungsmittel wegwerfen, von denen ein Großteil noch essbar wäre. Dieser Umgang mit Nahrungsmitteln ist ein ethisches und ökologisches Problem. Eine nachhaltige und ethische Ernährungsweise sollte zum Klimaschutz und zur Artenvielfalt beitragen und die Bedürfnisse von Lebewesen berücksichtigen.

Massentierhaltung und Tierethik
Massentierhaltung bezeichnet die industrielle Haltung großer Tierbestände, oft auf engem Raum und ohne ausreichende Möglichkeiten für die Tiere, ihren Grundbedürfnissen nachzugehen (B1).

Das führt zu starken körperlichen Problemen und zu Verhaltensauffälligkeiten. Ethisch stellt sich außerdem die Frage, ob der Mensch das Recht hat, Tiere lediglich als Mittel zum Zweck zu nutzen. Es wird argumentiert, dass Tiere als empfindungsfähige Wesen ein Recht auf ihr Leben und leidfreies Dasein haben. Durch bewusste Kaufentscheidungen und die Reduzierung des Konsums tierischer Produkte kann jeder dazu beitragen, die Haltungsbedingungen von Nutztieren zu verbessern.

Konventionelle und ökologische Landwirtschaft
 Bei der konventionellen Landwirtschaft werden Dünger, Pestizide und genetisch veränderte Pflanzen genutzt. Dies führt zu Monokulturen und hat negative Auswirkungen auf die Umwelt, wie die Belastung von Grundwasser. Im Gegensatz dazu wird in der ökologischen Landwirtschaft auf Pestizide sowie auf genetisch veränderte Tiernahrung verzichtet. Es wird auf Mischkulturen gesetzt und stärker auf das Wohl der Nutztiere geachtet.

Nachhaltige Ernährung
 Die Art der Nahrungsmittelproduktion hat großen Einfluss auf die Umwelt. Daher sollte man möglichst saisonale und regionale Produkte wählen und sich über die Produktionsbedingungen informieren. Zertifikate wie das **Fairtrade**- oder das **staatliche Bio-Siegel** können helfen, umweltfreundliche und fair produzierte Produkte zu erkennen. Man sollte nur das einkaufen, was tatsächlich konsumiert wird, um Lebensmittelverschwendung zu reduzieren. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung hat bei ihren Ernährungsempfehlungen seit 2024 verstärkt Nachhaltigkeitsaspekte aufgegriffen und empfiehlt für eine ökologisch nachhaltige Ernährung Mahlzeiten aus überwiegend pflanzlichen Lebensmitteln.

Aufgaben

- Durch tägliche Entscheidungen in Bezug auf die eigene Ernährungsform hat man einen großen Einfluss auf das Marktangebot.
- Nenne Aspekte auf die du beim Nahrungsmittelkonsum achten kannst.
- Formuliere für jeden Aspekt einen Verhaltenstipp zum Umgang mit Nahrungsmitteln.
- Recherchiere den Begriff „Speziesismus“. Diskutiere, ob das Essen von tierischen Produkten als Speziesismus bezeichnet werden sollte.

B1 Massentierhaltung



2 4.2.5

Digitale Materialien

48

2.2 EXKURS

2.2.5 Das Augentierchen - Ein Alleskönner

Einer der bekanntesten Einzeller ist das **Augentierchen**, auch **Euglena** genannt. Es besteht wie andere Einzeller nur aus einer Zelle. Das Besondere am Augentierchen ist, dass es nicht eindeutig tierisch oder pflanzlichen Lebewesen zugeordnet werden kann.

Das Augentierchen hat einen länglichen und schraubenförmigen Körperbau. Es besitzt eine Geißel. Daher zählt man es zu den **Geißeltierchen**. Geißeln sind Zellfortsätze, die aus der Zelle herausragen und wie ein dünnes Seil aussehen. Die Geißel dient wie auch bei der Grünalge *Chlamydomonas* (→ 2.2.1) zur Fortbewegung.

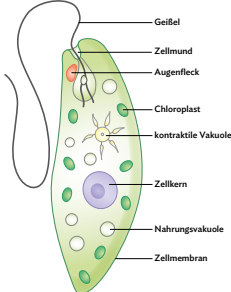
Das Augentierchen besitzt einen **Augenfleck**, mit welchem es die Richtung des **Lichts** wahrnehmen kann. So kann es sich aktiv ins Licht bewegen, um optimal Fotosynthese zu betreiben.

Augentierchen leben hauptsächlich in **Teichen, Seen, Bächen, Sümpfen und Tümpeln**. Die Bedingungen in diesen Lebensräumen können sehr schwanken. So können z.B. die Lichtintensität und die Verfügbarkeit von Nährstoffen sehr unterschiedlich sein. Daher kann sich das Augentierchen auf **zwei** verschiedene Arten ernähren. Es kann eine **autotrophe** Ernährungsform durchführen und mithilfe von Licht **Fotosynthese** betreiben. Dabei wird aus Kohlendioxid und Wasser Traubenzucker und Sauerstoff hergestellt und die Lichtenergie in chemische Energie, die im Traubenzucker steckt, umgewandelt. Diese Form der Ernährung nutzen nur pflanzliche Lebewesen. Dazu werden **Chloroplasten** benötigt.

Bei einer **heterotrophen** Ernährungsweise ernährt sich das Augentierchen von **Nahrungsbestandteilen** aus der Umgebung, die es durch die Zellmembran aufnimmt. Diese Ernährungsweise findet vor allem bei tierischen Lebewesen statt. Dabei dient die in den Nahrungsstoffen enthaltene chemische Energie als Energiequelle für die Lebensvorgänge. Ein weiterer Bestandteil im Zellinneren des Augentierchens ist die **pausierende Vakuole**. Diese kann sich vergrößern und verkleinern, um so z.B. Wasser aus dem Zellplasma aufzunehmen oder abzugeben.

Das Augentierchen pflanzt sich durch **Längsteilung** fort. Dazu teilt es sich längs. Dabei werden zunächst alle **Zellbestandteile verdoppelt** und auf die beiden neuen Zellen (Tochterzellen) aufgeteilt.

Aufbau eines Augentierchens (schematisch)



Aufgaben

- Das Augentierchen ist ein eigenständiger Organismus, doch es hat viele Ähnlichkeiten mit Tier- und Pflanzenzellen (B1).
- a) Zeichne das Augentierchen und bezeichne seine Bestandteile mit Kennbuchstaben.
- b) Erstelle eine Tabelle mit folgenden Spalten: Kennbuchstabe, Name des Zellbestandteils, Funktion des Zellbestandteils, leere Spalte.
- c) Ordne in der leeren Spalte tierische (T) und pflanzliche (P) Bestandteile zu, indem du diese mit T oder P kennzeichnest.
- d) Formuliere eine Vermutung, weshalb sich das Augentierchen aktiv im Wasser fortbewegen muss.

2 Vergleiche Pantoffeltierchen, Amöbe und Augentierchen in Bau und Funktion bezüglich ihrer Fortbewegung (→ 2.2.1).

3 Beurteile, ob eine Alge mit Geißel leichter überlebt, als eine ohne Geißel.

2 4.2.5

Digitale Materialien

48

Nach der Bearbeitung eines Kapitels können die Schülerinnen und Schüler anhand gezielter Aufgaben mit Lösungen im Anhang selbstständig überprüfen, ob sie die geforderten Kompetenzen des Bildungsplans erworben haben.

2 Zellen, Organe und Organismen

Ziel erreicht?

1. **Selbsteinschätzung**
 Wie gut sind deine Kenntnisse in den Bereichen A bis D? Schätze dich selbst ein und kreuze auf dem Arbeitsblatt (= ABO14) in der Auswertungstabelle unten die entsprechenden Felder an.

2. **Überprüfung**
 Bearbeite die untenstehenden Aufgaben. Vergleiche deine Antworten mit den Lösungen auf S. 238 und kreise die erreichte Punktzahl in der Auswertungstabelle auf dem Arbeitsblatt ein. Vergleiche mit deiner Selbsteinschätzung. Alternativ kannst du den digitalen Test (= TEO04) bearbeiten.

Kompetenzen

Die Bestandteile tierischer und pflanzlicher Zellen nennen und zuordnen sowie ihre Unterschiede begründen

A1 Im mikroskopischen Bild einer Zelle sind verschiedene Zellbestandteile zu erkennen.

2 BE **a)** Füge die einzelnen Silben wieder korrekt zusammen. - Chlo - kuole - ma - mem - plas - plast - ro - saft - va - Zell - Zell - Zell

3 BE **b)** Nenne die Bestandteile aus a), die nur in einer Pflanzenzelle vorkommen sind.

A2 Die folgende Abbildung zeigt angefarbte Pflanzenzellen unter dem Lichtmikroskop. Die bei der Aufnahme verwendeten Linsensysteme sind ebenfalls abgebildet.



zu A2

2 BE **a)** Berechne die Gesamtvergrößerung, die hier verwendet wurde.

2 BE **b)** Ordne in dem mikroskopischen Bild alle dir bekannten Zellbestandteile zu.

3 BE **c)** Bei den abgebildeten Zellen handelt es sich um Zwiebelzellen. Wie zu erkennen ist fehlt diesen ein wichtiger Zellbestandteil, der nur bei pflanzlichen Zellen vorkommt. Nenne diesen Bestandteil und begründe sein Fehlen.

A3 Pflanzenzellen besitzen eine Zellwand. Sie wahr die Form der einzelnen Zelle und im Zusammenspiel aller Zellen verleiht sie der Pflanze Stabilität.

2 BE **a)** Begründe das Fehlen der Zellwände in tierischen Zellen. Bedenke dabei den Körperbau vieler Tiere und behalte wichtige Faktoren wie Stabilität und Bewegung im Blick.

3 BE **b)** Pflanzen können ihre Nahrung mit Hilfe von Sonnenlicht selbst herstellen. Tiere können das nicht, sondern müssen Nahrung zu sich nehmen. Erkläre diesen Unterschied.

Zellen als lebende Systeme begründen und an Beispielen beurteilen

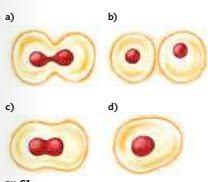
5 BE **B1** „Augentierchen sind so klein. Die kann man nicht als Lebewesen bezeichnen!“ Formuliere eine Antwort auf diese Aussage und begründe sie.

3 BE **B2** „Ein Merkmal von Lebewesen ist, dass diese aus vielen Zellen bestehen.“ Beurteile diese Aussage und formuliere sie gegebenenfalls neu.

52

Den Ablauf der Zellteilung beschreiben und die jeweiligen Stadien zuordnen

4 BE **C1** Bei Lebewesen, die aus mehreren Zellen bestehen (Mehrzellern), arbeiten die einzelnen Zellen eng miteinander zusammen. Diese Lebewesen entstehen, indem sich Zellen immer wieder teilen. Ordne die Abbildungen verschiedener Stadien der Zellteilung so, dass der korrekte Ablauf der Zellteilung dargestellt wird und beschreibe den Ablauf.



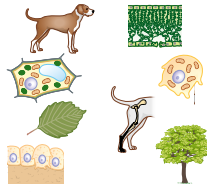
zu C1

4 BE **C2** Begründe mithilfe zweier Kennzeichen des Lebewesens die Bedeutung der Zellteilung für Lebewesen.

Den Zusammenhang zwischen der Struktur von Geweben sowie Organen und ihrer Funktion erläutern

5 BE **D1** Alle Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut und müssen ganz bestimmte Lebensanforderungen meistern. Erläutere, ausgehend von einer Pflanzenzelle in einem Blatt, das biologische Prinzip der Systemebenen.

6 BE **D2** Die Abbildungen sind durcheinander geraten. Ordne die Abbildungen in einer logischen Reihenfolge und begründe deine Ordnung. Beziehe dich dabei auf die Systemebenen der Biologie.



zu D2


Auswertung

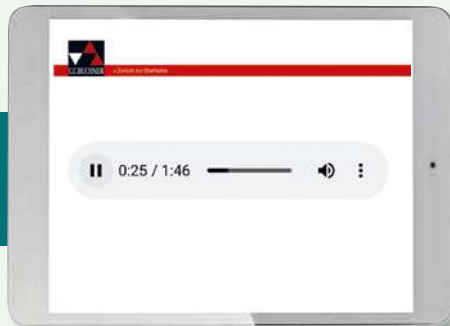
Ich kann ...	prima	ganz gut	mit Hilfe	lies nach auf Seite
A die Bestandteile tierischer und pflanzlicher Zellen nennen und zuordnen sowie ihre Unterschiede begründen.	17-14	13-10	9-5	30-34
B Zellen als lebende Systeme begründen und an Beispielen beurteilen.	8-6	5-4	3-2	40-44
C den Ablauf der Zellteilung beschreiben und die jeweiligen Stadien zuordnen.	8-6	5-4	3-2	44
D den Zusammenhang zwischen der Struktur von Geweben sowie Organen und ihrer Funktion erläutern.	11-9	8-7	6-3	42-46


53

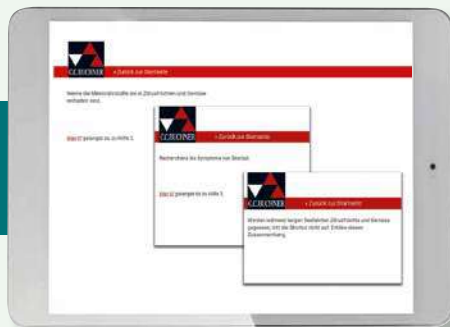
Mit **Biologie** wird Ihr Unterricht multimedial!


Mit dem hybriden Lehrwerk **Biologie – Berlin/Brandenburg** können Sie Ihren Unterricht multimedial erweitern, denn es ist vielfältig und umfangreich digital angereichert. Darüber hinaus bieten wir die digitale Ausgabe des Schulbuchs **click & study** für Schülerinnen und Schüler und das digitale Lehrermaterial **click & teach** für Lehrkräfte mit weiteren Materialien und einer idealen Umgebung für digitales Lehren und Lernen.

 **Hörtexte**
Audioübungen,
vertonte Texte




 **Hilfen**
gestufte Hilfen



 **Deutsch Plus**
Materialien zur
Sprachbildung



 **Videos**
Erklärfilme,
Animationen



Digitale Materialien

1.2 Grundlegende biologische Zusammenhänge

1.2.1 Die Kennzeichen des Lebendigen

Ein Roboter als Haustier – Ernährung, Fütterung, Pflege, Verhalten, Fortbewegung, Fortpflanzung, Entwicklung, Wachstum, Alterung, Tod. Doch heute ahmen kleine Roboterhunde den Verhalten eines Hundes nach. Aber auch wenn sie nur aus Kunststoff und Elektronik bestehen, sind sie für viele Menschen ein geliebtes Haustier.

→ Lebendig – was heißt das eigentlich genau?

Lernweg

- Die Biologie ist die Wissenschaft von den Lebewesen. Sie beschäftigt sich mit der Entstehung, dem Leben und dem Sterben von Lebewesen. Sie ist eine der ältesten Wissenschaften und hat sich im Laufe der Jahrhunderte entwickelt. Sie ist eine der wichtigsten Wissenschaften, die uns helfen, die Welt um uns herum zu verstehen.
- Die Biologie ist die Wissenschaft von den Lebewesen. Sie beschäftigt sich mit der Entstehung, dem Leben und dem Sterben von Lebewesen. Sie ist eine der ältesten Wissenschaften und hat sich im Laufe der Jahrhunderte entwickelt. Sie ist eine der wichtigsten Wissenschaften, die uns helfen, die Welt um uns herum zu verstehen.

M1 Aus dem Leben eines Hundes

Ronda (B1) kommt in einem Wurf von sechs Welpen auf die Welt. Sie und ihre Geschwister sind alle gleich aufgebaut. Sie haben zwei Ohren, zwei Augen, eine Nase und vier Pfoten. Kurz nach der Geburt suchen sie die Milchzähne, indem sie sich krabbelnd und etwas wackelig fortbewegen. Die erste Muttermilch ist für die jungen Welpen besonders wichtig, da sie vor Krankheitserregern schützt. In den ersten Tagen schlafen die Welpen fast die ganze Zeit und trinken regelmäßig. Sie nehmen täglich an Gewicht zu. Nach etwa 2 Wochen öffnen sich die Augen. Auch in den folgenden Wochen ist die Milch der Mutter für das Wachstum der Welpen entscheidend, um munter und größer zu werden. Etwa ab der vierten Woche brechen die Milchzähne durch. Ronda probiert nun auch weiches Futter und trinkt nicht mehr ausschließlich bei der Mutter. Innerhalb des ersten Lebensjahres entwickelt sich Ronda vom tobtätigen Welpen zum fähigen fortpflanzungsfähigen Junghund.

B1 Der Corgi-Welpe Ronda

Alle Materialien im Überblick
Ein zentraler QR- und Mediacode vereint alle digitalen Materialien, die pro Doppelseite integriert sind.



L03041-05

Digitale Materialien

B2 Die Venusfliegenfalle

B3 Zellen von Tieren (a) und Pflanzen (b) mit Maßstab

M3 Lebende Steine


B4 Lebende Steine

17

Beispiele für Natur-Apps (Pflanzenbestimmung)

App Name	Beschreibung	Preis	Bestimmungsmerkmale
PlantSnap	Bestimmung von Pflanzenarten	Frei	Blattform, Blattaufbau, Blütebau
Flora	Bestimmung von Pflanzenarten	Frei	Blattform, Blattaufbau, Blütebau
Plantix	Bestimmung von Pflanzenarten	Frei	Blattform, Blattaufbau, Blütebau

Zusatzmaterialien
weiterführende Infos,
nützliche Weblinks




Mikroskopieren

Lösung



interaktive Übungen
Lernanwendungen,
Lernspiele, Escape
Games



Die Vögel als Land- und Luftwirbel

Experimente zum Wärmeleit

Wärme

Wärmeleitfähigkeit

Temperatur

Zeit


Temperatur

Zeit

Temperatur

Zeit

Arbeitsblätter
Arbeitsblätter, Ver-
suchsanleitungen




Einfache Auffindbarkeit
Digitale Materialien sind in der **Randspalte vermerkt**: Symbol, Untertitel und Kürzel sichern die Zuordnung.

Die Zellteilung als Grundlage für das Wachstum von Organismen beschreiben.

Mit Lebewesen, die aus mehreren Zellen bestehen (Eukaryoten), ist die Zellteilung ein wesentlicher Bestandteil der Vermehrung und der Erneuerung von Gewebe. Begründe die Bedeutung der Zellteilung in der normalen Homeostase.



Tests
Lernerfolgs-
kontrollen, Lern-
standserhebungen





Digitaler Unterricht mit C.C.Buchner

Das digitale Lehrmaterial **click & teach** und die digitale Ausgabe des Schulbuchs **click & study** bilden zusammen die ideale digitale Lehr- und Lernwelt: vielfältig im Angebot und einfach in der Bedienung. Für eine moderne und individuelle Unterrichtsgestaltung!



Mit **click & teach**, unserem Angebot für Lehrkräfte, kann der digitale Arbeitsplatz rund um das Lehrwerk von C.C.Buchner selbst gestaltet werden. Enthalten sind nicht nur die vollständige digitale Ausgabe des jeweiligen Schulbuchs, sondern auch nützliche Funktionen wie der Unterrichtsplaner sowie umfangreiches und perfekt abgestimmtes Zusatzmaterial wie Aufgabenlösungen, digitale Lernanwendungen, Versuchsanleitungen, Arbeitsblätter, didaktische Kommentare und vieles mehr.



Für Schülerinnen und Schüler bieten wir die digitale Ausgabe des Schulbuchs **click & study**. Im modernen und intuitiven Reader finden Lernende nicht nur die vollständige digitale Ausgabe und hilfreiche Werkzeuge, sondern auch direkten Zugriff auf zusätzliche Materialien, die im Schulbuch über QR- und Mediacodes zugänglich sind.



click & teach und **click & study** sind intelligent miteinander verknüpft: Mit dem Aufgabenpool, dem Forum und der Lerngruppenfunktion kann die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden rein digital erfolgen. So sind **click & teach** und **click & study** die idealen Begleiter in der digitalen Lernwelt – vor, während und nach dem Unterricht.

Individuelle Lizenzierung

Egal ob für Einzelpersonen, das Kollegium oder die Schülerschaft – für **click & teach** und **click & study** gibt es für jeden Bedarf eine passende Lizenz. Bestellungen sind ausschließlich auf www.ccbuchner.de möglich. Die digitale Ausgabe **click & study** kann zudem über den Bildungslogin genutzt werden.




Einfache Verwaltung

Lehrkräfte, Lehrmittelverantwortliche und IT-Kräfte haben Zugang zum C.C.Buchner-Schulkonto. Damit können die digitalen Lehr- und Lernmittel **click & teach** und **click & study** an einem zentralen Ort vergünstigt erworben, verwaltet und dem Kollegium oder der Schülerschaft bereitgestellt werden.





Lizenzmodelle click & teach

	Kollegiumslizenz	Einzellizenz flex	Einzellizenz
Inhalt	Digitale Ausgabe + Zusatzmaterial	Digitale Ausgabe + Zusatzmaterial	Digitale Ausgabe + Zusatzmaterial
Preis	ab 145,- €	ab 40,- €	ab 26,- €
Laufzeit	solange das gedruckte Lehrwerk erhältlich ist	solange das gedruckte Lehrwerk erhältlich ist	solange das gedruckte Lehrwerk erhältlich ist
Lizenzanzahl	beliebige Anzahl für das komplette Fachkollegium inkl. Referendare	1	1
Weitergabe	übertragbar	übertragbar	nicht übertragbar
Zugang	direkte Freischaltung im Schulkonto	direkte Freischaltung im Schulkonto	digitaler Freischaltcode per E-Mail
Verfügbarkeit	im verknüpften Schulkonto	im verknüpften Schulkonto	im persönlichen Konto


Preisstand: 1. Januar 2026



Bestellen Sie click & study
im Schulkonto und
profitieren Sie vom
3-fach-Rabatt!



Lizenzmodelle click & study

	Testlizenz	Einzellizenz	Schulkonto PrintPlus Lizenz	Schulkonto Lizenz
Inhalt	Digitale Ausgabe + Zusatzmaterial	Digitale Ausgabe + Zusatzmaterial	Digitale Ausgabe + Zusatzmaterial	Digitale Ausgabe + Zusatzmaterial
Preis	kostenfrei nur für Lehrkräfte	Standardpreis ab 7,30 €	ab 2,30 € bei Einführung des Schulbuchs	Standardpreis abzgl. Schulkonto- Laufzeit- und Mengenrabatt
Laufzeit	100 Tage	12 + 1 Monat ab Freischaltung	12 + 1 Monat ab Freischaltung	wählbar 1-6 Jahre (+ 1 Monat) ab Freischaltung
Lizenzanzahl	1 – 30	1	1 pro eingeführtem Schulbuch	beliebige Anzahl für die Schülerschaft
Weitergabe	nicht übertragbar	nicht übertragbar	nicht übertragbar	übertragbar
Zugang	digitaler Freischaltcode per E-Mail	digitaler Freischaltcode per E-Mail	Freischaltung im Schulkonto oder Codeliste/ Abholnummer*	Freischaltung im Schulkonto oder Codeliste/ Abholnummer*
Verfügbarkeit	im persönlichen Konto	im persönlichen Konto	im verknüpften Schulkonto	im verknüpften Schulkonto

Preisstand: 1. Januar 2026

* Im Schulkonto haben Sie die Wahl: Sie können click & study-Lizenzen regulär erwerben oder als Codeliste (= Freischaltcodes als Excel-Datei) oder als Abholnummern (= zur Übertragung in den Lizenzmanager des Bildungslogins).

7 | 8

Biologie

**Gymnasium
Berlin/Brandenburg**

Bearbeitet von
Ferdinand Geib
Urda Hennig
Zornica Hofmann
Julia Wolowski

C.C.Buchner

Biologie – Berlin/Brandenburg

Biologie für Gymnasien – Ausgabe ab 2027

Biologie 7/8

Bearbeitet von Ferdinand Geib, Urda Hennig, Zornica Hofmann, Julia Wolowski unter Beratung von Thomas Nickl unter Verwendung von Beiträgen der Autorinnen und Autoren folgender Werke:

ISBN 978-3-661-66005-9, ISBN 978-3-661-66006-6, ISBN 978-3-661-03008-1,
ISBN 978-3-661-03009-8, ISBN 978-3-661-03022-7, ISBN 978-3-661-03031-9,
ISBN 978-3-661-03032-6, ISBN 978-3-661-03045-6,

Zu diesem Lehrwerk ist geplant:

– Digitales Schulbuch click & study, Einzellizenz, WEB-Bestell-Nr. 030411

– Digitales Lehrermaterial click & teach Einzellizenz, WEB-Bestell-Nr. 030412

Weitere Lizenzformen (Einzellizenz flex, Kollegiumslizenz) und Materialien unter www.ccbuchner.de.

Leseprobe

Dieses Lehrwerk folgt den aktuellen Regelungen für Rechtschreibung und Zeichensetzung. Ausnahmen bilden Texte, bei denen künstlerische, philologische oder lizenzrechtliche Gründe einer Änderung entgegenstehen. Teile des Lehrwerks wurden mithilfe gängiger Large Language Models erstellt oder bearbeitet. Sämtliche Inhalte wurden anschließend redaktionell geprüft, überarbeitet und verantwortet. Weitere Informationen finden Sie auf www.ccbuchner.de/ki-leitlinie.

An keiner Stelle im Schülerbuch dürfen Eintragungen vorgenommen werden. Auf verschiedenen Seiten dieses Buches finden sich Mediencodes. Sie verweisen auf optionale Unterrichtsmaterialien und Internetadressen (Links), die der Verlag in eigener Verantwortung zur Verfügung stellt. Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte externer Seiten ausgeschlossen.

© 2026 C.C. Buchner Verlag, Bamberg

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlags. Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und/oder in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische, digitale oder andere Wiedergabeverfahren sowie jede öffentliche Vorführung, Sendung oder sonstige gewerbliche Nutzung oder deren Duldung sowie Vervielfältigung (z.B. Kopie, Download oder Streaming), Verleih und Vermietung nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags.

Nutzungsvorbehalt: Die Nutzung für Text und Data Mining (§ 44 b UrhG) ist vorbehalten, insbesondere für die (Weiter-)Entwicklung und das Training jeglicher KI-Systeme. Dies betrifft nicht Text und Data Mining für Zwecke der wissenschaftlichen Forschung (§ 60 d UrhG).

produktsicherheit@ccbuchner.de

Redaktion: Regina Wack

Layout: Petra Michel, Amberg; tiff.any GmbH & Co. KG, Berlin

Satz: tiff.any GmbH & Co. KG, Berlin

Illustrationen/Grafiken: Helmut Holtermann, Dannenberg; Björn Pertoft Illustration und Zeichentrick, Darmstadt; Stelzner Illustration & Grafikdesign, Frankfurt; tiff.any GmbH & Co. KG, Berlin

Umschlag: Petra Michel, Amberg; tiff.any GmbH & Co. KG, Berlin

Druck und Bindung: mgo360 GmbH & Co. KG, Bamberg

www.ccbuchner.de

ISBN 978-3-661-03041-8

1

Die Biologie als Naturwissenschaft

8



Startklar?

9

1.1	Biologie – die Wissenschaft des Lebens	10
1.1.1	Biologinnen und Biologen erforschen das Leben	10
1.1.2	EXKURS: Die Geschichte der Biologie	12
1.1.3	FACHMETHODE: Aufgaben mit Operatoren bearbeiten	14
1.2	Grundlegende biologische Prinzipien	16
1.2.1	Die Kennzeichen des Lebendigen	16
1.2.2	Die Basiskonzepte der Biologie	18
1.2.3	KOMPAKT: Grundlegende biologische Prinzipien	20
1.2.4	FACHMETHODE: Eine Mind-Map (digital) erstellen	22
1.2.5	FACHMETHODE: Diagramme zeichnen	23
■	Zum Üben und Weiterdenken	24
■	Alles im Blick	25
■	Ziel erreicht?	26

2

Zellen, Organe und Organismen

28



Startklar?

29

2.1	Zellen – Grundbausteine der Lebewesen	30
2.1.1	Die Pflanzenzelle	30
2.1.2	Die Tierzelle	32
2.1.3	KOMPAKT: Die tierische und die pflanzliche Zelle	34
2.1.4	FACHMETHODE: Das Mikroskop und die Präparate	36
2.1.5	FACHMETHODE: Präparate mikroskopieren und zeichnen	38
2.2	Von der Zelle zum Organismus	40
2.2.1	Zellen als lebendige Systeme	40
2.2.2	Die Vielfalt von Zellen	42
2.2.3	Die Systemebenen und die Zellteilung	44
2.2.4	KOMPAKT: Von der Zelle zum Organismus	46
2.2.5	EXKURS: Das Augentierchen – Ein Alleskönner	48
2.2.6	FACHMETHODE: Fachtexte lesen und verstehen	49
■	Zum Üben und Weiterdenken	50
■	Alles im Blick	51
■	Ziel erreicht?	52

ARBEITSSFASSUNG

Alle Inhalte werden noch an die Anforderungen des neuen Rahmenlehrplans für Berlin und Brandenburg angepasst.

3		Lebenerkunde	
Inhalt		SS	
3.1	Stoff- und Energieumwandlung		60
3.1.1	Die Pflanze als Lebensstoffwerk		10
3.1.2	Die Zellatmung stellt Energie bereit		10
3.1.3	Bestäubung der Pflanze		10
3.1.4	Leben: Stoff- und Energieumwandlung		10
3.1.5	Leben: Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg und der Versuchspraktik		10
3.2	Stoffleitung in der Pflanze		60
3.2.1	Einleitung in die Stoffleitung		10
3.2.2	Die Stockwerke der Leitbahnen		10
3.2.3	Wasser- und Ionenbewegungen untersuchen		10
3.2.4	Leben: Stoffleitung in der Pflanze		10
3.2.5	Leben: (optische) Bestimmungsgelungen (Licht- und Nachbatterien)		10
3.2.6	Leben: Tiere beobachten		10
3.2.7	Leben: Ein Herbarium anlegen		10
3.3	Beziehungen zwischen Lebewesen		60
3.3.1	Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Wald		10
3.3.2	Symbiose, Parasitismus und Konkurrenz		10
3.3.3	Leben: Beziehungen zwischen Lebewesen		10
3.4	Stoffkreislauf und Energiefluss		60
3.4.1	Stoffkreislauf und Energiefluss		10
3.4.2	Kohlenstoffkreislauf in einem Ökosystem		10
3.4.3	Wärmeströme		10
3.4.4	Leben: Stoffkreislauf und Energiefluss		10
3.4.5	Leben: Insekten als Nahrungsquelle		10
3.4.6	Leben: Ein Modell als Herbarium		10
3.5	Wälder im Wandel		60
3.5.1	Der Wald im Jahresverlauf		10
3.5.2	Lebewesen im Wald		10
3.5.3	Leben: Wälder im Wandel		10

© Bildnachweis: Leseprobe: 123RF / alexonline, Alessandro Innamorati – S. 25; AdobeStock / Jutta Adam – S. 24; - / Martina Berg – S. 42; - / bevisphoto – S. 138; - / Dmitry – S. 17; - / Elena – S. 16, 27; - / Susanne Fritzsche – S. 11; - / Peter Hermes Furian – S. 33; - / jstaley4011 – S. 16; - / Dr. N. Lange – S. 38; - / lovelyday12 – S. 27; - / Mader Bruno – S. 26; - / mast3r – S. 21; - / Microvector – S. 10; - / ON-Photography – S. 12; - / Ekaterina Pokrovsky – S. 44; - / Fernando Principi – S. 138; - / Serenkonata – S. 18; - / Serhii – S. 13; - / Shedara – S. 32; - / Stan – Cover; - / tonaquatic – S. 33; - / Наталья Майшева – S. 12; Fotolia / Claudio Divizia – S. 52; - / psdesign1 – S. 42, 50; - / Svenja98 – S. 17; Getty Images Plus / iStockphoto, Ahmade Studios – S. 18; - / iStockphoto, AnnaStills – S. 10; - / iStockphoto, AVTG – S. 26; - / iStockphoto, brizmaker – S. 18; - / iStockphoto, Philippe Clement – S. 26; - / iStockphoto, dennisvdw – S. 9; - / iStockphoto, Halfpoint – S. 38; - / iStockphoto, lakovKalinin – S. 9; - / iStockphoto, Inahwen – S. 11; - / iStockphoto, Juan Jose Jimenez Gonzales – S. 50; - / iStockphoto, jviau – S. 20; - / iStockphoto, LeeYiuTung – S. 21; - / iStockphoto, micro_photo – S. 40, 50; - / iStockphoto, Namepic – S. 21; - / iStockphoto, peterschneider.media – S. 26; - / iStockphoto, rasslava – S. 42; - / iStockphoto, Ridofranz – S. 3, 8, 49; - / iStockphoto, Dmitrii Sakharov – S. 9; - / iStockphoto, Serg_Velusceac – S. 9; - / iStockphoto, Thithawat_s – S. 26; - / iStockphoto, tonaquatic – S. 33; - / iStockphoto, Videologia – S. 30; - / Science Photo Library, Eric Grave – S. 42; Felix Hellinger, Karlsruhe – S. 31 (2); iStockphoto / NNeiring – S. 17, 30, 31, 50; - / OGphoto – S. 42; Mauritius Images / Alamy Stock Photo, Norbert Dr. Lange – S. 17; Margit Schmidt, Ingolstadt – S. 52 (2); Science Photo Library / Burgess, Dr. Jeremy – S. 30; - / EYE OF SCIENCE – S. 46; - / Mis, Marek – S. 3, 28.

1

Die Biologie als Naturwissenschaft





Startklar?

Diese Seite bereitet dich auf das folgende Kapitel 1 vor und hilft dir, die neuen Inhalte mit deinem Vorwissen zu verknüpfen.



Test
TE001

Verschiedene Lebensräume

Forscherinnen und Forscher formulieren Fragen und Vermutungen und versuchen, diese begründet zu beantworten. Beispielsweise untersuchen sie die Anpasstheit von Lebewesen an ihren Lebensraum. Auf der Erde gibt es eine große Vielfalt an Lebensräumen, die von verschiedenen Lebewesen bewohnt werden (B1).

Baustoffe

Jedes Lebewesen muss Stoffe aus der Umwelt aufnehmen. Diese Stoffe werden vom Körper in andere Stoffe umgewandelt. Dabei entstehen weitere Stoffe, die wieder vom Körper abgegeben werden. Stoffaufnahme, Stoffumwandlung und Stoffabgabe zusammen werden als Stoffwechsel bezeichnet.



B1 Verschiedene Lebensräume

Aufgaben

➔ Lösungen auf S. 237

- 1** In der Natur gibt es verschiedene Lebensräume.
- a) Benenne die vier Lebensräume (B1a–d) und nenne jeweils zwei Pflanzen und zwei Tiere, die dort leben.
 - b) Beschreibe Eigenschaften, in denen sich diese Lebensräume voneinander unterscheiden.
 - c) Nenne zwei weitere Lebensräume, die du kennst oder bereits besucht hast. Beschreibe die von dir genannten Lebensräume und nenne jeweils zwei dort lebende Pflanzen und Tiere.

1.1.1 Biologinnen und Biologen erforschen das Leben



Wieso? Weshalb? Warum? – Jeder Mensch ist neugierig und sucht Antworten auf seine Fragen. Mithilfe der Wissenschaften wird alles Wissen gesammelt und immer wieder überprüft. Es gibt viele verschiedene Wissenschaften, eine davon ist die Biologie.

- Mit welchen Themen beschäftigt man sich in der Biologie?
- Was unterscheidet die Biologie von anderen Wissenschaften?

Lernweg

- 1 Es gibt verschiedene Wissenschaften, z. B. die Biologie (M1, B1).
 - a) Nenne drei weitere Wissenschaften und beschreibe, was durch diese untersucht wird.
 - b) Beschreibe, was man tun muss, um in der Biologie das Leben zu erforschen.
- 2 In der Biologie werden vielfältige Naturerscheinungen untersucht. Sie gliedert sich in verschiedene Teilbereiche (M2).
 - a) Nenne vier Teilbereiche der Biologie.
 - b) Beschreibe die Unterschiede der einzelnen Bereiche.
- 3 Erkläre den Begriff biologische Vielfalt und die Vorgehensweise, mit der Biologinnen und Biologen versuchen, diese zu ordnen (M3).
 - 4 Begründe, dass der Mensch zur Gruppe der Wirbeltiere gehört (M3).

M1 Die Biologie als Naturwissenschaft

Das Wort Biologie ist aus dem Griechischen abgeleitet und bedeutet die Lehre von den Lebewesen.

Da sich im Fach Biologie mit der Erforschung der Natur befasst wird, zählt die Biologie zu den Naturwissenschaften. Durch genaues Beobachten, Vergleichen, Untersuchen und Experimentieren (→ 3.1.5) werden in der Biologie neue Erkenntnisse gewonnen. Diese werden zum Beispiel in der Medizin genutzt, um neue Medikamente zu entwickeln oder in der Landwirtschaft,

um ertragreichere Sorten zu züchten. Außerdem spielen sie für den Naturschutz eine Rolle, so in etwa beim Schutz bedrohter Arten. In anderen Wissenschaften werden andere Themen erforscht (B1).

In der Geographie wird zum Beispiel das Klima untersucht und in der Geschichte vergangene Ereignisse und ihre Folgen. Im Mittelpunkt der Mathematik hingegen stehen Zahlen. Sie gilt als grundlegendes Werkzeug für andere Wissenschaften.



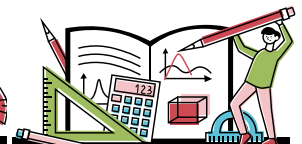
Biologie



Geographie



Geschichte



Mathematik

B1 Verschiedene Wissenschaften



M2 Verschiedene Teilbereiche der Biologie

Da es so viele verschiedene Lebewesen gibt, unterscheidet man viele Teilbereiche der Biologie. Ein Teilbereich ist die **Tierkunde** (Zoologie). In diesem Teilbereich befasst man sich mit Tieren und untersucht z. B. das Verhalten von Pferden (**B2**), den Vogelflug oder die Entwicklung des Menschen.

Ein weiterer Teilbereich ist die **Pflanzenkunde** (Botanik). Dieser beinhaltet die Vielfalt der Pflanzen und beispielsweise deren Wirkstoffen. Manche Pflan-

zen, wie die Kamille (**B3**), haben eine heilende Wirkung. Im Teilbereich der **Pilzkunde** (Mykologie) hingegen untersucht man unter anderem den Aufbau und das Vorkommen von Pilzen. Manche Pilze bilden ein Team mit einer Pflanze. Die **Ökologie** ist ebenfalls ein Teilbereich der Biologie. Mit ihrer Hilfe werden die Beziehungen von Lebewesen zueinander und zu der unbelebten Umwelt beschrieben. Darüber hinaus gibt es noch viele weitere Teilbereiche der Biologie.



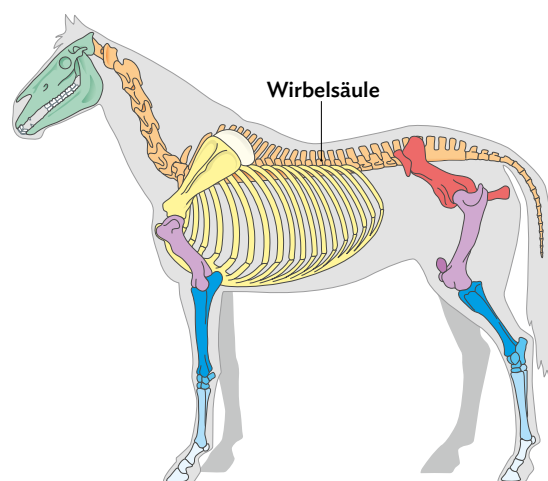
B2 Fellpflege bei Pferden



B3 Kamillenpflanze mit Blüten

M3 Das Ordnen der Vielfalt

Vom winzigen Floh zum riesigen Blauwal: Lebewesen unterscheiden sich in zahlreichen Merkmalen – sie sind vielfältig. Deshalb spricht man auch von einer **biologischen Vielfalt**. Biologinnen und Biologen versuchen, die Vielfalt zu ordnen, indem sie Lebewesen auf der Grundlage von gemeinsamen und unterschiedlichen **Merkmalen** in Gruppen einteilen. Beispielsweise besitzen sowohl Hunde, Katzen, Pferde und der Mensch als auch Vögel, Fische und Frösche am Rücken alle ein Stützelement aus einzelnen Wirbelknochen, die sog. **Wirbelsäule** (**B4**). Daher zählt man alle diese Tiere zu den **Wirbeltieren**. Andere Tiere wie Bienen oder Regenwürmer, die keine Wirbelsäule besitzen, werden der Gruppe der **wirbellosen Tiere** zugeordnet. Diese werden dann wiederum in unterschiedliche Gruppen eingeordnet.



B4 Der schematische Verlauf der Wirbelsäule bei einem Pferd

1.1.2 Die Geschichte der Biologie

Schon vor langer Zeit haben Menschen die Natur beobachtet. Sie haben zunächst Pflanzen, Tiere und die Naturräume um sich herum ganz genau betrachtet. So entstand über lange Zeiträume die Naturwissenschaft Biologie. Die Herkunft des Wortes liegt im Altgriechischen. Das Wort setzt sich aus „*bios*“ (Leben) und „*logos*“ (Lehre, Rede, Wissenschaft) zusammen.

Frühe Menschen und die Natur

Vor tausenden Jahren war die Natur für die frühen Menschen die wichtigste Quelle für Nahrung, Medizin und Werkzeuge. Sie beobachteten Tiere zum Beispiel genau, um zu wissen, wann sie am besten jagen konnten und sammelten essbare Pflanzen, Wurzeln, Beeren und Kräuter (B1). Sie lernten auch, welche Pflanzen ess- und nutzbar sind, um sich vor Vergiftungen zu schützen. Diese Erfahrungen wurden von Generation zu Generation weitergegeben und zudem erweitert und verbessert. Die Kenntnisse über die Natur waren zu dieser Zeit praktisch ausgelegt, jedoch fehlte ein wissenschaftliches System. Die Biologie war noch keine eigenständige Disziplin, sondern diente dem Alltag.

ARISTOTELES – der erste Biologe

Der griechische Philosoph ARISTOTELES lebte von 384 v. Chr. bis 322 v. Chr. und gilt als einer der ersten Wissenschaftler, die sich mit den Lebewesen beschäftigt haben. Er beobachtete Pflanzen und Tiere sehr genau, z. B. Fische, Insekten, Säugetiere und Vögel. ARISTOTELES schrieb Bücher, in denen er genau beschrieb, wie die

Tiere leben, was sie fressen und wie sie sich fortpflanzen. Er versuchte sogar, die Lebewesen in Gruppen zu ordnen, beispielsweise nach ihrer Größe oder ihrem Lebensraum. Seine Arbeiten und Bücher waren sehr wichtig, da sie als Grundlage für die spätere Wissenschaft Biologie dienten.

Biologie im Mittelalter

Im Mittelalter, also in der Zeit von ca. 500 bis 1.500 n. Chr., wurde das biologische Wissen oft in den Bibliotheken von Klöstern gebündelt. Nonnen und Mönche sammelten Wild- und Heilpflanzen und beschrieben diese genau in ihrer Form und ihren Wirkungen in Manuskripten und Büchern. Diese Bücher waren von unschätzbarem Wert, da sie unter anderem halfen, verschiedenste Krankheiten zu heilen. Zum Beispiel wurde die Pflanze Kamille schon früh gegen Bauchschmerzen verwendet und Nonnen und Mönche wussten genau, wie man die Pflanze sammelt, trocknet und verarbeitet (B2). Das Wissen wurde also durch Erfahrungen erworben und über Bücher weitergegeben.

16. bis 18. Jahrhundert

Wichtige Entwicklungen für weitere Entdeckungen waren der Bau des Mikroskops durch den Niederländer ZACHARIAS JANSSEN (um 1590) und die Beschreibung der Zelle durch ROBERT HOOKE, (1665). ANTONI VAN LEEUWENHOEK (1632–1723) beobachtete als erster Einzeller, Bakterien und weitere Mikroorganismen mit dem Mikroskop und notierte alles ausführlich. Zudem beschrieb er rote Blutzellen und den Blutkreislauf. Durch



B1 Sammeln von Pflanzen



B2 Pflanzenvielfalt im Klostergarten



L03041-03

diese Entwicklungen wurde für das menschliche Auge unsichtbares auf einmal sichtbar.

Ordnung in der Biologie

Im 18. Jahrhundert lebte der schwedische Naturforscher CARL VON LINNÉ. Er gab zunächst jeder Pflanze und jedem Tier einen wissenschaftlichen Namen aus zwei Teilen. Zum Beispiel heißt der Mensch *Homo sapiens*. Der erste Namensteil *Homo* bezeichnet die Gattung, der zweite *sapiens* die Art. Ähnliche Arten gehören zur gleichen Gattung, ähnliche Gattungen zur gleichen Familie, ähnliche Familien zur gleichen Ordnung, ähnliche Ordnungen zur gleichen Klasse. Seine Arbeit machte es deutlich einfacher, die Lebewesen zu benennen, zu beschreiben und zu ordnen.

Biologie im 19. und 20. Jahrhundert

Erst während des 19. Jahrhunderts entstand die Biologie als Naturwissenschaft. Außerdem entdeckten THEODOR SCHWANN und MATTHIAS SCHLEIDEN 1838/1839 etwas sehr Wichtiges: Alle Lebewesen bestehen aus Zellen. Zellen sind also die kleinsten Einheiten aller Organismen (→ 2.1). RUDOLF VIRCHOW erkannte, dass Zellen immer nur aus Zellen entstehen und nicht aus leblosem Material (*Omnis cellula et cellula – Jede Zelle stammt aus einer Zelle*).

In jeder Zelle liegt die Erbinformation, in der festgelegt ist, wie ein Lebewesen aussieht. JAMES WATSON und FRANCIS CRICK fanden mithilfe von ROSALIND FRANKLIN im Jahr 1953 heraus, wie die Erbinformation aufgebaut ist.

Moderne Biologie

Alles, was mit dem Leben zu tun hat, wird mithilfe der Biologie erforscht. Forscherinnen und Forscher beobachten unter dem Mikroskop Zellen und andere winzige Strukturen, andere erforschen kleinste Teilchen, die nicht einmal im Mikroskop zu sehen sind. Mithilfe von Computern, Drohnen, Flugzeugen und Satelliten können sie aus der Vogelperspektive oder aus dem Weltall Beobachtungen machen und winzige Veränderungen dokumentieren. Vor allem ermöglichen Drohnen die Beobachtung und Datenerhebung in schwer zugänglichen Regionen der Erde.

Biologinnen und Biologen erforschen, wie Pflanzen, Tiere und Menschen zusammenleben und wie



B3 Mit Drohnen kann der Vogel oder Bienenflug erforscht werden

wir die Natur schützen können, damit sie für alle erhalten bleibt. Die biologische Forschung hilft also dabei weltweite Herausforderungen zum Beispiel in der Medizin, dem Umweltschutz oder der Landwirtschaft zu lösen.

Inzwischen gibt es viele verschiedene Teilbereiche der Biologie, die auch teilweise erst durch die Entwicklung neuer Technologien wie Computern entstehen konnten, so zum Beispiel die Genforschung.

 Arbeitsblatt
AB001

Aufgaben

- 1 Die Geschichte der Biologie ist sehr vielgestaltig.
 - ▣ a) Stelle in einem Zeitstrahl, der alle wichtigen Schlüsselereignisse und Meilensteine aufzeigt, die Geschichte der Biologie dar.
 - ▣ b) Erkläre, die Bedeutung der Arbeit ARISTOTELES' für die Entwicklung des Faches Biologie.
 - ▣ c) Erkläre, warum das System CARL VON LINNÉ'S für die Naturwissenschaft Biologie auch heute noch wichtig ist.
- 2 Die moderne Biologie entwickelt sich weiter.
 - ▣ a) Nenne Gerätschaften, die Biologinnen und Biologen aktuell verwenden, um mehr über das Leben zu erlernen.
 - ▣ b) Erkläre, wie die moderne Forschung in der Biologie dabei hilft, die Natur zu schützen.

1.1.3 Aufgaben mit Operatoren bearbeiten

interaktive
Übung
UB002

Es gibt unterschiedliche Aufgabentypen wie z. B. Lern-, Wiederholungs- und Überprüfungsaufgaben. Wenn man Aufgaben erfolgreich bearbeiten möchte, muss man wissen, was genau verlangt wird. Dabei ist der Operator (= Aufforderung zu einer Handlung) ganz entscheidend. Er ist das Verb zu Beginn der Aufgabe und gibt an, was getan werden soll und in welchem Umfang.

Tipps zur Aufgabenbearbeitung:

Kennzeichne den Operator und lies die Aufgabe konzentriert und gründlich, um genau das zu tun, was von dir erwartet wird. Teilaufgaben bauen meist aufeinander auf, behalte die Reihenfolge bei. Betrachte Abbildungen und Diagramme sehr genau, sie bieten wichtige Informationen.

Operatoren, die in erster Linie dein Fachwissen, so wie du es gelernt hast, einfordern:

Nenne ...

Hier sollst du Begriffe bzw. einfache Tatsachen (Fakten) ohne eine weitere Erklärung aufzählen oder für einen Begriff kurz und knapp – wie in einem Lexikon – die Bedeutung angeben.

Beschreibe ...
Stelle dar ...
Skizziere ...

Hier sollst du einen Sachverhalt, den du aus dem Unterricht kennst, fachsprachlich genau wiedergeben, z. B. mit Einzelheiten, Zusammenhängen oder eine Abfolge beachtend. Bei „skizziere“ solltest du deine Ausführungen mit einer beschrifteten Skizze ergänzen.

Operatoren, die dein Fachwissen anhand eines angebotenen Materials einfordern:

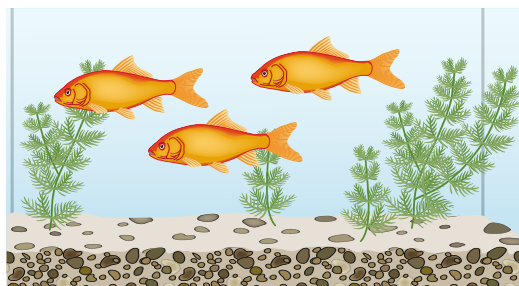
Ordne zu ...

Hier sind in der Regel Fotos, Schemazeichnungen oder Texte in der Aufgabenstellung gegeben. Diese sollst du vervollständigen, ordnen oder daran eine biologische Gesetzmäßigkeit aufzeigen.

Vergleiche ...

Hier sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede dargestellt werden. Wenn die Vergleichskriterien nicht in der Aufgabe genannt sind, wählst du sie selbst. Dies kann in Textform oder anhand einer Tabelle erfolgen.

Beschreibe die Fellpflege bei Pferden.



Vergleiche die Fortbewegung von Hunden und Fischen.



L03041-04

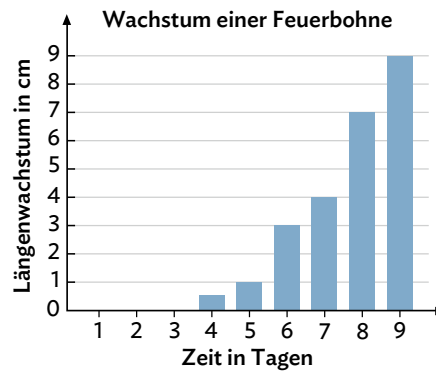
Operatoren aus dem Bereich Kommunikation und Erkenntnisgewinn:

Diagramme/Experimente:

- Stelle die Daten ... dar
- Werte ... aus
- Ermittle ...
- Diskutiere ...
- Stelle eine Hypothese auf ...

Beschreibe bei Diagrammen immer zuerst die Achsen und dann die Säulen oder Kurven (→ 1.2.5).

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Länge (cm)	0	0	0	0,5	1	3	4	7	9



Stelle die Daten in der Tabelle in einem Diagramm dar.
Werte das Diagramm aus und überprüfe mit dem Ergebnis die Hypothese „Sobald die Pflanze zu wachsen beginnt, wächst sie jeden Tag schneller.“

Begründe ...

Hier sollst du den Zusammenhang von Ursache und Wirkung bei einem Sachverhalt aus der Aufgabe darstellen.

Erkläre ...

Hier sollst du mithilfe eigener Kenntnisse einen Sachverhalt einordnen und verständlich darstellen.

Erläutere ...

Hier sollst du Zusammenhänge oder Ursachen eines Sachverhalts auf biologische Gesetzmäßigkeiten zurückführen und mit eigenen **zusätzlichen Informationen**, wie weiteren Beispielen, verknüpfen.

Begründe den Zweck des Winterschlafs.

Erkläre die Entstehung des Zusammenlebens zwischen den Wölfen und den Menschen.

Erläutere die Bedeutung des Herzschlags für die Aufrechterhaltung wichtiger Lebensvorgänge des Körpers.

Operatoren, die dein Urteilsvermögen fordern:

Beurteile ...

Hier sollst du einen Sachverhalt oder eine Vorgehensweise fachlich einschätzen und dies begründen.

Bewerte ...

Hier sollst du zu einem Sachverhalt eine eigene Meinung begründen und zwar mit gesellschaftlich anerkannten Werten.

Beurteile, ob der Mensch ein Wirbeltier ist.

Bewerte anhand von sechs Kriterien, welches Haustier für dich gut geeignet wäre.

1.2.1 Die Kennzeichen des Lebendigen



Ein Roboter als Haustier – früher war das eine reine Fantasievorstellung. Doch heute ahmen kleine Roboter ihre lebenden Vorbilder bereits täuschend echt nach. Aber auch wenn die Hightechhunde für den Halter weniger Arbeit bedeuten, ist das lebendige Haustier noch immer beliebter.

→ Lebendig – was heißt das eigentlich genau?

Lernweg

- 1 Die Biologie ist die Wissenschaft von den Lebewesen. Doch manchmal ist die Einteilung in „belebt“ und „unbelebt“ nicht so einfach.
 - a) Beschreibe mithilfe von (M1) zwei Gemeinsamkeiten und vier Unterschiede zwischen einem Roboterhund und einem echten Hund.
 - b) Manche Kennzeichen des Lebendigen lassen sich im Alltag einfach beobachten, andere schwieriger. Vergleiche die von dir gefundenen Kennzeichen des Lebendigen mit den in M2 genannten und ergänze deine Liste.
 - c) Begründe mithilfe der Kennzeichen des Lebendigen (M2), dass der Roboterhund kein Lebewesen ist.
 - 2 „Lebende Steine“ klingt wie eine widersprüchliche Formulierung. Überprüfe mithilfe einer Tabelle die Zuordnung der Lebenden Steine zu den Lebewesen. Trage hierzu in die erste Spalte die erarbeiteten Kennzeichen des Lebendigen (M2) ein und in die zweite Spalte, in welcher Weise das jeweilige Kennzeichen bei den „Lebenden Steinen“ (M3) erfüllt ist.

M1 Aus dem Leben eines Hundes

Ronda (B1) kommt in einem Wurf von sechs Welpen auf die Welt. Sie und ihre Geschwister sind alle **gleich aufgebaut**: Sie haben zwei Ohren, zwei Augen, eine Nase und vier Pfoten. Wie alle Hundewelpen werden sie blind und taub geboren und riechen wenig. Kurz nach der Geburt suchen sie die Milchquelle, indem sie sich krabbelnd und etwas wackelig **fortbewegen**. Die erste **Muttermilch** ist für die jungen Welpen besonders wichtig, da sie vor Krankheitserregern schützt. In den ersten Tagen schlafen die Welpen fast die ganze Zeit und trinken regelmäßig. Sie nehmen täglich an Gewicht zu. Nach etwa 2 Wochen öffnen sich die Augen. Auch in den folgenden Wochen ist die Milch der Mutter für das **Wachstum** der Welpen entscheidend, um munter und größer zu werden. Etwa ab der vierten Woche brechen die Milchzähne durch. Ronda probiert nun auch weiches Futter und trinkt nicht mehr ausschließlich bei der Mutter. Innerhalb des ersten Lebensjahres entwickelt sich Ronda vom tolpatschigen Welpen zum flinken **fortpflanzungsfähigen** Junghund.



B1 Der Corgi-Welpe Ronda



M2 Die Kennzeichen des Lebendigen

Lebewesen nehmen Stoffe aus ihrer Umwelt auf. Bei der Umwandlung dieser Stoffe entstehen andere Stoffe, die nicht benötigt werden. Sie werden an die Umwelt abgegeben (B2). Stoffaufnahme, Stoffumwandlung und Stoffabgabe zusammen werden als **Stoffwechsel** bezeichnet.

Lebewesen werden größer und verändern ihr Aussehen im Verlauf ihres Lebens. Dies bezeichnet man als **Wachstum** und **Entwicklung**. Erst wenn ein Lebewesen fruchtbar ist, kann es durch **Fortpflanzung** Nachkommen hervorbringen.

Um überleben zu können, sind noch weitere Eigenschaften für Lebewesen wichtig. Sie müssen **Reize** aufnehmen und verarbeiten können, um z. B. in einer ge-

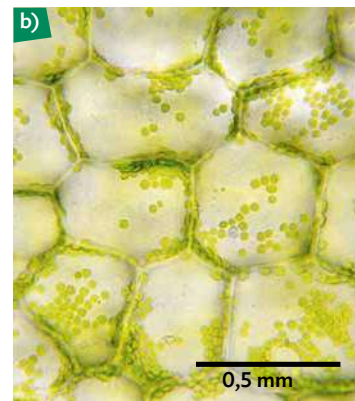
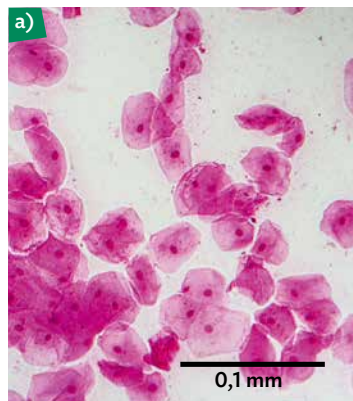
fährlichen Situation einem Fressfeind zu entkommen. Für eine fleischfressende Pflanze (B2) ist die Wahrnehmung von Reizen ebenfalls sehr wichtig. Sie nimmt die Berührung einer Fliege wahr, verarbeitet diesen Reiz und reagiert darauf, indem sie die beiden Fangblätter schließt.

Für alle Lebewesen kennzeichnend ist die **aktive Bewegung**. Pflanzen richten z. B. ihre Blätter zur Sonne aus.

Im Mikroskop sieht man, dass alle Lebewesen aus **Zellen** (B3) aufgebaut sind. Oft schließen sich mehrere Zellen zu Geweben und diese zu Organen zusammen. Ein **Organismus** ist dann das gesamte System der Organe. Lebewesen, die nur aus einer Zelle bestehen, nennt man Einzeller.



B2 Die Venusfliegenfalle



B3 Zellen von Tieren (a) und Pflanzen (b) mit Maßstab

M3 Lebende Steine

Lebende Steine (B4) sind Pflanzen, die an ihren extremen Lebensraum, die trockenen Gebiete Südafrikas, perfekt angepasst sind. Ihre Blätter sind zu dicken **Speicherorganen** entwickelt, sodass sie aus der Entfernung mit Steinen verwechselt werden könnten. Sie werden bis zu drei Zentimeter hoch und können nur in eine Richtung wachsen. Die dicken Blätter bestehen aus Zellen und dienen unter anderem der Speicherung von Wasser. Die Pflanze gibt nicht benötigte Abfallstoffe ab. Sie nimmt das **Licht** als Reiz wahr. In der Regenzeit bildet sich zwischen den beiden Blättern eine **Blüte**. Diese dient der **Fortpflanzung**.



B4 Lebende Steine

1.2.2 Die Basiskonzepte der Biologie



Äpfel sind eine der beliebtesten Obstsorten in Deutschland. Vielleicht hast du heute auch schon in einen Apfel gebissen. Doch wie wird eigentlich aus diesen kleinen Apfeln ein großer Apfelbaum, von dem am Ende Äpfel geerntet werden können, und was passiert mit dem Apfel in deinem Körper, wenn du ihn isst? Zur Beantwortung dieser Fragen müssen komplexe biologische Phänomene betrachtet werden.

→ Wie können wir diese komplexen Vorgänge und ihre Zusammenhänge leichter verstehen?

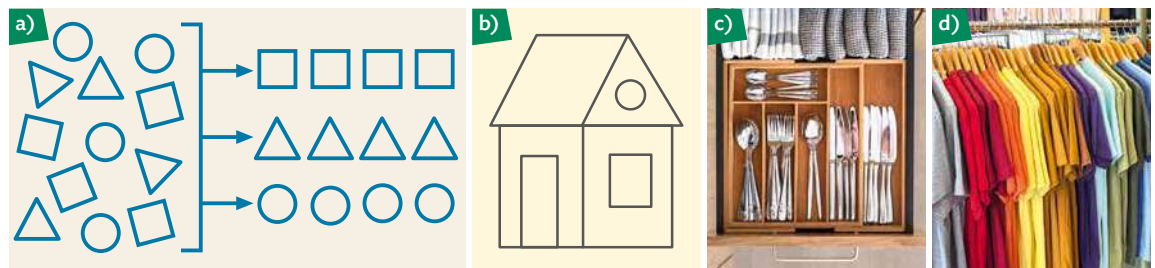
Lernweg

- 1 Um komplexe Zusammenhänge und grundlegende Prinzipien leichter erklären und verstehen zu können, gibt es im Fach Biologie so, wie auch in anderen Fächern, sogenannte Basiskonzepte (M1).
 - a) Beschreibe mithilfe grundlegender mathematischer Formen die Zeichnung des Hauses in B1b.
 - b) Beschreibe eine weitere Art, etwas zu ordnen z. B. im Alltag.
 - c) Erkläre mithilfe von M1 die Bedeutung der Basiskonzepte für das Fach Biologie.
 - 2 Erläutere mithilfe von M2 am Beispiel der Abbildung B2 das Basiskonzept der Stoff- und Energieumwandlung.
 - 3 Erläutere mithilfe von M3 am Beispiel der Abbildung B3 das Basiskonzept der individuellen Entwicklung.

M1 Was sind Basiskonzepte?

Die sogenannten **Basiskonzepte** geben der Biologie Struktur und Ordnung. Das gilt auch in anderen Fächern wie etwa der Mathematik. Dort werden verschiedene Formen bestimmten Kategorien zugeordnet wie zum Beispiel Dreiecke, Kreise oder Vierecke. Auch im Alltag begegnen uns solche Ordnungskonzepte (B1). Wir sortieren unsere Kleidung in Kategorien wie Hosen, T-Shirts

und Socken oder nach Farben (B1c). Bestimmte Formkonzepte legen fest, ob ein Besteckteil der Kategorie Gabeln, Messer oder Löffel zugeordnet wird (B1d). In der Biologie werden **sechs Basiskonzepte** verwendet, die im Biologieunterricht nach und nach eingeführt werden (BK → im Buchdeckel).



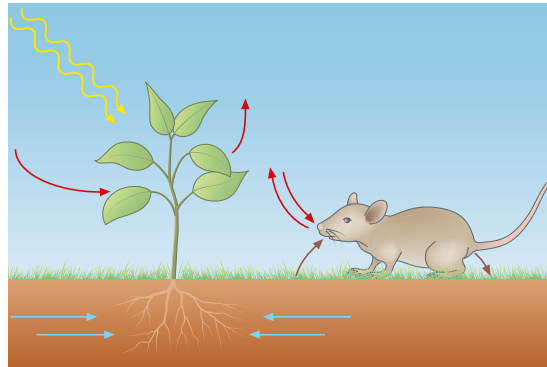
B1 Fotos zu den Basiskonzepten der Biologie



M2 Das Basiskonzept der Stoff- und Energieumwandlung

Als ein wichtiges Kennzeichen des Lebendigen gilt die Fähigkeit, Stoffwechsel zu betreiben. Dabei finden stetig Stoff- und Energieumwandlungen statt. Auch der menschliche Körper ist auf seinen Stoffwechsel angewiesen. Isst man beispielsweise einen Apfel, werden die Energie und die Stoffe, die in diesem enthalten sind, im Körper in andere Energieformen umgewandelt. So kann die Energie im Apfel zum Beispiel in Energie umgewandelt werden, um sich zu bewegen, und die Nährstoffe im Apfel in Baustoffe, um zu wachsen. Dabei entstehen auch Abfallstoffe, die der Körper dann ausscheidet.

Die **Stoff- und Energieumwandlung** ist ein Basiskonzept der Biologie. Es beschreibt den Sachverhalt, dass Lebewesen im ständigen Austausch mit ihrer Umwelt stehen (B1). Alle Lebensprozesse benötigen Ener-



B2 Stoffaufnahme und -abgabe bei Tieren und Pflanzen

gie und laufen unter Energieumwandlungen ab. Lebewesen nehmen Stoffe auf, wandeln diese um und scheiden andere Stoffe wieder aus.

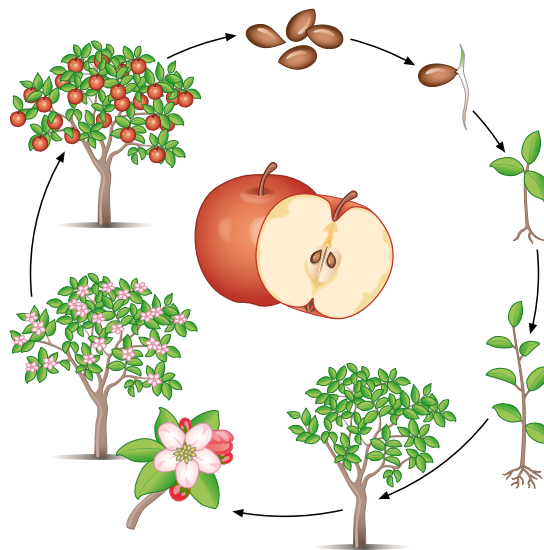
M3 Das Basiskonzept der individuellen Entwicklung

Pflanzen und Tiere verändern sich stetig im Laufe ihres Lebens. Damit aus Kindern Erwachsene werden können, müssen sie größer werden, aber auch ihren Körperbau mehr oder weniger verändern. Wachstum und Entwicklung beobachtet man bei allen Lebewesen, deshalb gelten sie auch als Kennzeichen des Lebendigen.

Ein einzelnes Lebewesen bezeichnet man als **Individuum** und die Veränderung seines Körpers im Laufe seines Lebens als **individuelle Entwicklung**. Weil diese bei allen Lebewesen auftritt und so bedeutend ist, stellt sie ein eigenes Basiskonzept der Biologie dar.

Ein Beispiel für das Basiskonzept der individuellen Entwicklung ist die Entwicklung eines einzelnen Menschen vom Baby im Mutterleib, über die ersten Lebensjahre, die Jugendzeit bis hin zum Erwachsenen, der vielleicht selbst Nachkommen erzeugt, älter wird und irgendwann stirbt.

Ein weiteres Beispiel für individuelle Entwicklung ist der Weg vom Apfelkern (Samen) zum Apfelbaum. Dieser Prozess beginnt mit der Keimung, bei der der Samen Wasser und Nährstoffe aufnimmt, um eine kleine Wurzel und einen Spross zu bilden, bevor er



B3 Die Entwicklung vom Apfelkern zum Apfelbaum

sich schließlich zu einem kräftigen Baum mit Blüten und Äpfeln entwickelt, die wiederum Samen besitzen aus denen ein neuer Apfelbaum entstehen kann.

1.2.3 Kompakt: Grundlegende biologische Prinzipien



Audio
AU001

Die Biologie als Naturwissenschaft

Das Wort Biologie bedeutet die Lehre von den Lebewesen. Biologinnen und Biologen befassen sich mit der Natur und den Lebewesen in der Natur. Daher zählt die Biologie zu den Naturwissenschaften. Heute gibt es viele verschiedene Teilbereiche der Biologie, wie zum Beispiel die **Tierkunde**, die **Pflanzenkunde**, die **Pilzkunde** oder die Ökologie. Biologinnen und Biologen versuchen die vielen unterschiedlichen Lebewesen zu ordnen, indem sie diese anhand gemeinsamer oder unterschiedlicher Merkmale Gruppen zuordnen. So gibt es zum Beispiel die **Wirbeltiere**, die eine Wirbelsäule besitzen wie wir Menschen und die **wirbellosen Tiere**, die keine Wirbelsäule besitzen, wie zum Beispiel ein Regenwurm.



Arbeitsblatt
DP001



interaktive
Übung
DP002

Die Kennzeichen des Lebendigen

Die **sechs Kennzeichen des Lebendigen** helfen zu erkennen, ob etwas lebendig ist oder nicht. So sind alle Lebewesen aus **Zellen** aufgebaut.

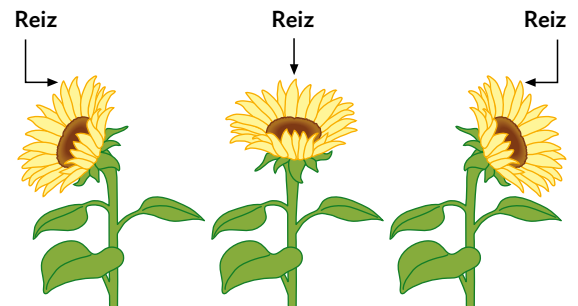
Außerdem nehmen alle Tiere und Pflanzen Stoffe aus ihrer Umwelt auf und wandeln diese um. Oft entstehen dabei Stoffe, die nicht benötigt werden. Diese werden abgegeben. Stoffaufnahme, Stoffumwandlung und Stoffabgabe bezeichnet man als **Stoffwechsel**.

Dadurch bekommen Lebewesen die Stoffe, die sie für ihr **Wachstum und ihre Entwicklung** benötigen (B1).



B1 Elefantenkuh mit Jungtier

Weitere Merkmale von Lebewesen sind die **Fortpflanzung** und die **Reizbarkeit**. Lebewesen nehmen aus ihrer Umwelt Reize auf. Diese Informationen werden anschließend verarbeitet und das Lebewesen kann darauf reagieren. Die Sonnenblume richtet zum Beispiel ihre Blüte zur Sonne aus (B2). Das Licht der Sonne



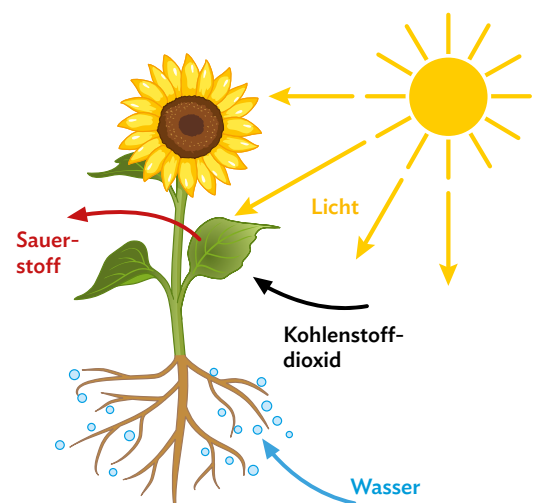
B2 Ausrichtung der Sonnenblume

ne stellt den Reiz dar. Die Sonnenblume reagiert also auf diesen Reiz.

Um sein Überleben zu sichern, muss ein Lebewesen in Bewegung sein. Bei Tieren ist die **aktive Bewegung**, das heißt die Veränderung des Aufenthaltsortes, gut zu beobachten, z. B. wenn Pferde über die Koppel galoppieren. Andere Bewegungen sind dagegen sehr langsam und deshalb kaum merkbar. So richten manche Blumen ihre Blüten nach dem Sonnenstand aus (B2).

Die Basiskonzepte im Fach Biologie

Im Fach Biologie gibt es **sechs** sogenannte **Basiskonzepte** (BK → im Buchdeckel). Diese helfen, komplizierte Zusammenhänge leichter zu erkennen und zu verstehen. Sie ermöglichen es, biologische Vorgänge zu ordnen und zu strukturieren, so wie eine Besteckschublade dabei hilft, das Besteck in Löffel, Gabeln und Messer zu sortieren.



B3 Das Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung



Mithilfe des Basiskonzepts **Stoff- und Energieumwandlung** lässt sich zum Beispiel erklären, wie Lebewesen Energie erhalten, um sich zu bewegen oder andere lebensnotwendigen Vorgänge durchzuführen. Eine Sonnenblume nimmt zum Beispiel Kohlenstoffdioxid und Wasser aus der Umgebung auf und wandelt diese Stoffe mit der Energie des Sonnenlichts in die Stoffe Traubenzucker und Sauerstoff um. Der Sauerstoff wird von der Pflanze wieder abgegeben (**B3**).

Das Basiskonzept der **individuellen Entwicklung** hilft zu verstehen, wie sich ein einzelnes Individuum im Laufe seines Lebens bis hin zum Tod entwickelt.

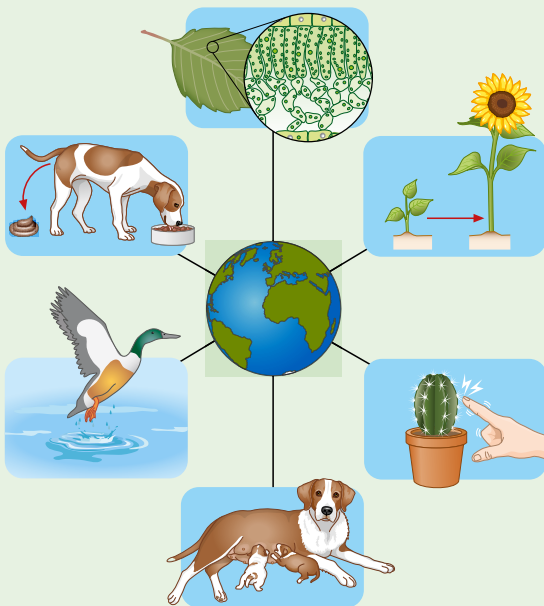
Basiskonzept

Stoff- und Energieumwandlung

Das Basiskonzept der Stoff- und Energieumwandlung in der Biologie beschreibt, wie Lebewesen z. B. Nährstoffe aufnehmen und die darin enthaltene Energie sowie die darin enthaltenen Stoffe umwandeln, um zu wachsen und zu leben. (BK **im Buchdeckel**).

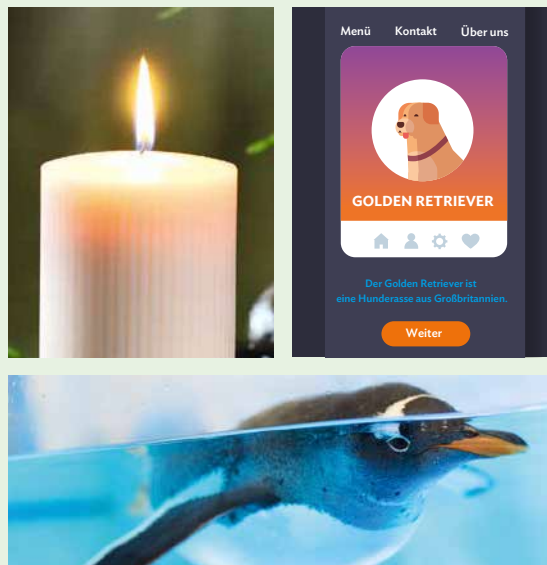
Aufgaben

- 1 Die Kennzeichen des Lebendigen lassen sich gut in einer Mind-Map darstellen.
 - a) Ordne den Bildern der Mind-Map **B4** die Kennzeichen des Lebendigen zu.
 - b) Erkläre die Schwierigkeit bei der Trennung der Begriffe „Wachstum“ und „Entwicklung“.
- 2 „Pflanzen sind keine Lebewesen.“ Beurteile diese Aussage.



B4 Mind-Map: Die Katze ist ein Lebewesen.

- 3 Erläutere das Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung am Beispiel des Pausenbrots.
- 4 Erläutere das Basiskonzept der individuellen Entwicklung am Beispiel eines Hundes.
- 5 Es ist nicht immer einfach zu entscheiden, ob etwas als lebendig bezeichnet werden kann. Beurteile, ob die Kennzeichen des Lebendigen bei einer Kerze, einem Pinguin und einem Hund in einer Haustier-App erfüllt sind (**B5**).



B5 Verschiedene Objekte und Lebewesen



1.2.4 Eine Mind-Map (digital) erstellen

Das Ordnen des eigenen Wissens hilft, (neue) Zusammenhänge zu entdecken und verschafft einen Überblick über das bereits Gelernte. So können viele Informationen einfach und übersichtlich dargestellt und leichter verstanden werden. Dafür eignet sich eine Mind-Map. Dabei handelt es sich um eine Art Gedächtnis(land)karte. Sie wird von innen nach außen gelesen. Mind-Maps können handschriftlich oder digital erstellt werden.

Die Vorteile einer digitalen Mind-Map

- Fehler sind schnell korrigiert.
- Mit einem „+“- bzw. „-“-Symbol können ganze Unterpunkte ein- bzw. ausgeklappt werden. Das kann für Platz und Übersichtlichkeit sorgen.
- Neue Informationen können leicht ergänzt werden, indem die (eingeklappten) Themenblöcke verschoben oder neu angeordnet werden.
- In manchen Programmen können einzelne Stichwörter mit Linien verbunden werden.
- Die digitale Mind-Map kann gespeichert und in einem Grafikprogramm um Fotos, Bilder oder Grafiken ergänzt werden.
- Die Daten lassen sich leicht zwischen Personen austauschen. Auch gemeinsames Arbeiten an derselben Mind-Map ist möglich.

+
Zusatzmaterial
ZM001

So geht's

1. Schritt: Fragestellung

Formuliere eine Hauptfrage, die die Mind-Map beantworten soll.

2. Schritt: Wissen

Sortiere dein Wissen und untergliedere es in Sinnabschnitte. Unterstreiche wichtige Begriffe in einem Informationstext.

3. Schritt: Zusammenhänge

Ordne die Oberbegriffe um das Zentrum herum an, füge an sie die Unterbegriffe an und verbinde diese mit Linien..

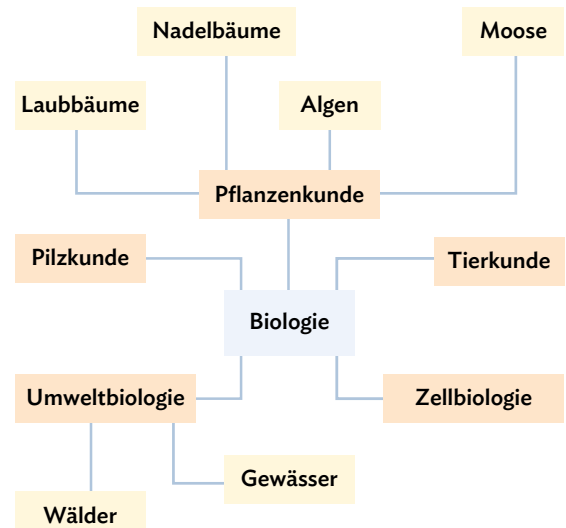
4. Schritt: Kontrolle

Prüfe, ob deine Mind-Map sinnvoll ist, und und korrigiere sie bei Bedarf.

Eine Mind-Map kann allein oder in Zusammenarbeit erstellt werden. Das kann an der Tafel, in deinen Unterlagen oder digital geschehen. Es gibt verschiedene Vorschläge zum Erstellen einer digitalen Mind-Map.

Beispiel: Die Biologie

Aufgrund der großen Vielfalt an verschiedenen Lebewesen gibt es in der Biologie viele Teilbereiche, wie die Tierkunde oder die Pflanzenkunde. Innerhalb dieser Teilbereiche gibt es wiederum unterschiedliche Themenfelder. In der Pflanzenkunde kann man sich beispielsweise mit Algen beschäftigen oder aber mit Nadelbäumen. Die Teilbereiche und Themenfelder der Biologie können mithilfe einer Mind-Map übersichtlich dargestellt werden (B1).



B1 Mind-Map zur Biologie

Aufgaben

- 1 Die Biologie ist vielfältig. Übertrage die Mind-Map aus B1 auf eine neue Seite in deiner Mappe oder in ein digitales Programm deiner Wahl.
- ▣ 2 Erstelle eine (digitale) Mind-Map zu den Kennzeichen des Lebendigen.
- ▣ 3 Erstelle eine (digitale) Mind-Map zu den Basis-konzepten der Biologie (BK → im Buchdeckel).



L03041-09

1.2.5 Diagramme zeichnen

Ergebnisse von Untersuchungen werden häufig als Zahlen angegeben. So zum Beispiel verschiedene Temperaturen, die man während einer Untersuchung gemessen hat. Diese Zahlen nennt man auch Messwerte. Um diese übersichtlich darzustellen und Zusammenhänge leichter erkennen zu können, werden sie meist als Diagramm abgebildet.

Das Kurvendiagramm

Ein Kurvendiagramm eignet sich sehr gut zur Betrachtung von Werten, die sich im Laufe der Zeit verändern. Dies kann z. B. über eine Stunde oder mehrere Monate hinweg sein. So erkennt man schnell, ob ein bestimmter Wert fällt oder steigt. Ein Beispiel dafür ist die Veränderung der Temperatur im Verlauf eines Tages (B1).

So geht's

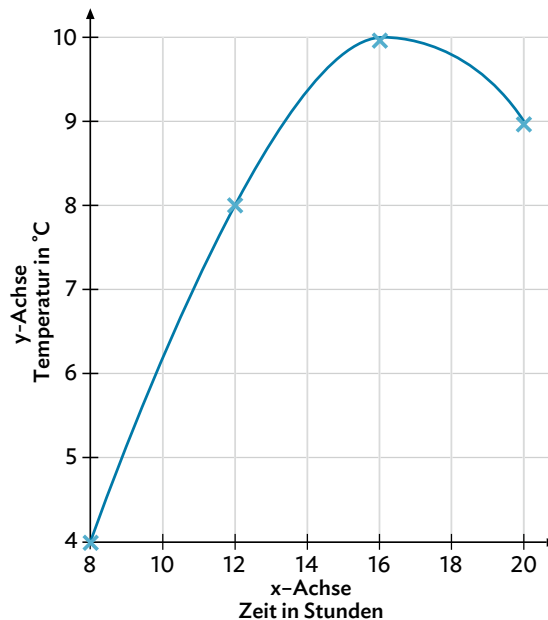
1. Schritt: Ein Koordinatensystem zeichnen
2. Schritt: Achsen zuordnen und beschriften
3. Schritt: Maßstab wählen
4. Schritt: Messwerte übertragen

Beispiel: Die Temperatur im Tagesverlauf

Zu 1: Zeichne die beiden Achsen senkrecht aufeinander (B1).

Zu 2: Beschrifte die Achsen mit den Messgrößen und den Einheiten. Die gemessene Größe heißt auch abhängige Größe und kommt auf die y-Achse. Auf der x-Achse wird die unabhängige Größe eingetragen. Die gemessene Größe „Temperatur“ in der Einheit „°C“ wird auf die y-Achse geschrieben. Die Größe „Zeit“ in der Einheit „Stunden“ wird auf die x-Achse geschrieben.

Zu 3: Wähle für die Einteilung der Achsen einen geeigneten Maßstab, damit alle Werte eingetragen werden können. Dazu brauchst du für beide Achsen den größten und den kleinsten Zahlenwert. Die Abstände zwischen den Werten auf einer Achse sind jeweils gleich. Die Temperatur wurde um 8, 12, 16 und 20 Uhr gemessen, sodass der kleinste Wert 8 und der größte Wert 20 ist. Es wurde nur jede zweite Zahl eingetragen, damit ein besserer Überblick möglich ist. So ergaben sich in Abhängigkeit von



B1 Verlauf der Temperatur eines Januar-Tages

den Uhrzeiten die Messwerte 4, 8, 10 und 9 °C. Daher wurde der Ausschnitt von 4 bis 10 gewählt. Es wurde jede Zahl eingezeichnet, um alle Messwerte eindeutig abbilden zu können.

Zu 4: Trage die Zahlenpaare (Uhrzeit/Temperatur) in Form eines Punktes in das Diagramm ein. Für die unabhängige Größe zählst du nach rechts, für die abhängige Größe nach oben. Verbinde die Punkte zum Schluss zu einer Linie.

Hier wurde um 8 Uhr eine Temperatur von 4 °C, um 12 Uhr 8 °C, um 16 Uhr 10 °C und um 20 Uhr schließlich 9 °C gemessen. Die Temperatur in °C wird auf der y-Achse bei der jeweiligen Uhrzeit aufgetragen. Die Messpunkte werden durch eine Linie verbunden.

Arbeitsblatt
Diagramm-
interpretation
AB003

Aufgaben

- 1 Die Außentemperatur verändert sich.
 - a) Bestimme vier Uhrzeiten eines Schultages und miss dann die Raumtemperatur in deinem Klassenzimmer.
 - b) Erstelle mit diesen Werten ein Kurvendiagramm.
 - c) Vergleiche dein Ergebnis mit B1.



Zum Üben und Weiterdenken

Biologinnen und Biologen erforschen die Natur

- 1 In der Biologie unterscheidet man unter anderem die Tierkunde, die Pflanzenkunde und die Pilzkunde.
 - a) Nenne zu jedem dieser drei Teilbereiche ein Beispiel-Thema.
 - b) Vergleiche eure Beispiele in der Klasse und begründe eure Einteilung.



interaktive
Übung
UB006

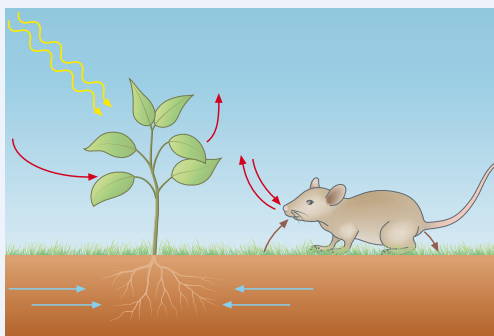
Die Kennzeichen des Lebendigen

- 2 Auf einer Wiese befinden sich viele Lebewesen. Erläutere am Beispiel des Gänseblümchens (B1) die Kennzeichen des Lebendigen.



B1 Ein Gänseblümchen

- 3 Lebewesen nehmen Stoffe auf, wandeln diese um und geben andere Stoffe ab. Entscheide dich anhand von B2 für die Pflanze oder die Maus und formuliere eine Vermutung, welche Stoffe durch die Pfeile beschrieben werden.

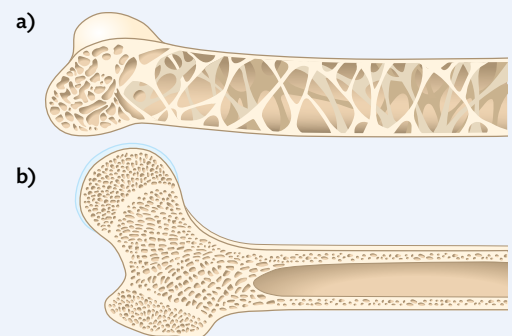


B2 Stoffaufnahme und -abgabe bei Tieren und Pflanzen

- 4 Oft ist schnell ersichtlich, dass man ein Lebewesen vor sich hat. Manchmal allerdings braucht man Untersuchungen, die die Kennzeichen des Lebendigen überprüfen. Beschreibe zu jedem Kennzeichen eine geeignete Untersuchung.
- 5 „Pflanzen bewegen sich nicht aktiv, deshalb sind sie keine Lebewesen!“ Beurteile diese Behauptung.

Die Basiskonzepte im Fach Biologie

- 6 In der Biologie und auch in anderen Fächern gibt es sogenannte Basiskonzepte.
 - a) Erkläre mit eigenen Worten die Bedeutung von Basiskonzepten.
 - b) Erläutere an einem Beispiel die Bedeutung von Basiskonzepten im Fach Biologie.
- 7 Im Buchrücken findest du die Basiskonzepte der Biologie am Beispiel eines Hundes und einer Sonnenblume erklärt. Erläutere am Beispiel der Sonnenblume oder des Hundes jeweils das Basiskonzept Struktur und Funktion sowie das Basiskonzept Kommunikation.
- 8 Ordne folgenden Aussagen die jeweiligen Basiskonzepte zu.
 - a) Damit Vögel gut fliegen können, haben sie einen leichten Körperbau. Ihr Skelett besteht zum Beispiel aus sehr hohlen Knochen, sodass das Gewicht reduziert wird (B3).
 - b) Lebewesen atmen Sauerstoff ein und Kohlenstoffdioxid aus.
 - c) Wenn Katzen sich wohl fühlen, dann schnurren sie.



B3 Aufbau von Vogelknochen (a) im Vergleich zu menschlichen Knochen (b)



L03041-11

Alles im Blick

Übersicht
AB004

Hörtext
AU002

Biologinnen und Biologen erforschen das Leben

Die Biologie ist eine Naturwissenschaft und bedeutet: die Lehre vom Leben. Sie ist die Wissenschaft von den Lebewesen und den Lebenserscheinungen. Durch genaues Betrachten, Beobachten, Untersuchen und Experimentieren wird die Natur erforscht.

Da es so viele unterschiedliche Lebewesen gibt, gibt es verschiedene Teilbereiche der Biologie wie zum Beispiel die Tierkunde oder die Pflanzenkunde. Die vielfältigen Lebewesen werden anhand von Merkmalen in Gruppen eingeteilt. So kann jeder direkt erkennen, welche Eigenschaften verschiedene Lebewesen gemeinsam haben. Beispiele für solche Gruppen sind die Wirbeltiere, die eine Wirbelsäule besitzen, wie z. B. eine Katze, und die Wirbellosen, die keine Wirbelsäule besitzen wie Insekten.



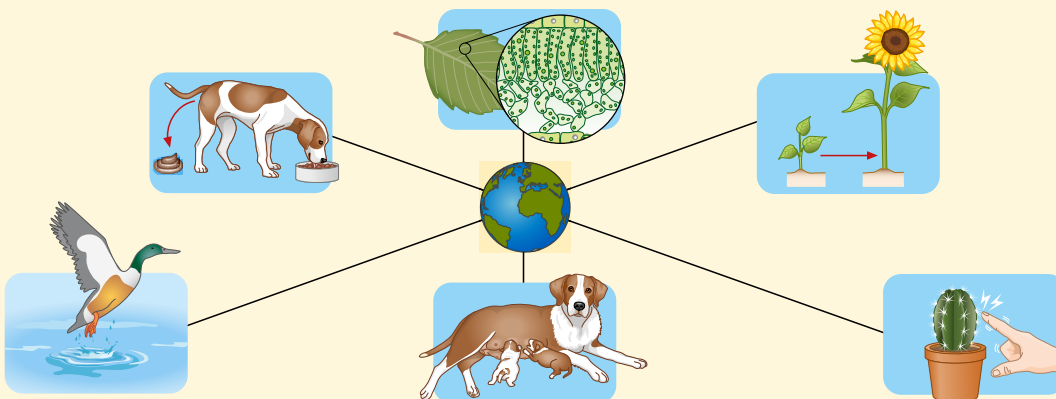
→ 1.1

Die Kennzeichen des Lebendigen und die Basiskonzepte

Alle Lebewesen weisen sechs Kennzeichen auf. Nur, wenn diese sechs Kennzeichen erfüllt sind, handelt es sich um ein Lebewesen und nicht um einen Gegenstand.

Lebewesen wachsen und entwickeln sich, pflanzen sich fort und können sich aktiv bewegen. Außerdem haben sie einen Stoffwechsel und können Reize verarbeiten. Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut.

Basiskonzepte in der Biologie sind grundlegende Ideen, die helfen, die Vielfalt des Lebens zu strukturieren (BK → im Buchdeckel). Sie beinhalten Themen wie die individuelle Entwicklung oder die Stoff- und Energieumwandlung von Lebewesen. Diese Konzepte ermöglichen es, biologische Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen. Sie bilden die Grundlage für das Lernen und Forschen in der Biologie.



→ 1.2

Ziel erreicht?



Arbeitsblatt
AB005

1. Selbsteinschätzung

Wie gut sind deine Kenntnisse in den Bereichen A bis B? Schätze dich selbst ein und kreuze auf dem Arbeitsblatt (→ **ABX005**) in der Auswertungstabelle unten die entsprechenden Felder an.

2. Überprüfung

Bearbeite die untenstehenden Aufgaben. Vergleiche deine Antworten mit den Lösungen auf S. 237 und kreuze die erreichte Punktzahl in der Auswertungstabelle auf dem Arbeitsblatt ein. Vergleiche mit deiner Selbsteinschätzung. Alternativ kannst du den digitalen Test (→ **TE002**) bearbeiten.



Test
TE002

Kompetenzen

Mithilfe der Kennzeichen des Lebendigen Lebewesen und unbelebte Objekte zuordnen

- 7 BE** **A1** Ob es sich um ein Lebewesen handelt, kann anhand verschiedener Kennzeichen herausgefunden werden. Nenne diese Kennzeichen.
- 3 BE** **A2** Lebewesen kommen in verschiedenen Teilbereichen der Biologie vor. Nenne drei Teilbereiche der Biologie.
- 2 BE** **A3** Manche Lebewesen sind sehr groß und andere sehr klein. Nenne das größte und das kleinste Lebewesen, das du kennst. Achte darauf, dass die Kriterien der Lebewesen erfüllt sind.
- 4 BE** **A4** Im Alltag sehen wir viele Objekte und Lebewesen. Erstelle eine Tabelle mit den folgenden Begriffen: Wolke, Eichhörnchen, Kristall und Lindenbaum. Betrachte die folgenden Abbildungen genau und ordne anhand der Kennzeichen des Lebendigen zu, ob es sich um Lebewesen oder unbelebte Objekte handelt.



zu A4

- A5** In Tropfsteinhöhlen wachsen faszinierende Gebilde: die Tropfsteine. Das Regenwasser sickert in das Erdinnere und löst kalkhaltiges Gestein auf. In einer Höhle verdunstet das Wasser wieder und aus dem Kalk entstehen Tropfsteine. Nach einigen Jahrhunderten kann man schon den Beginn des Tropfsteins sehen. Überprüfe, ob die Kennzeichen von Lebewesen bei Tropfsteinen vorliegen und entscheide, ob Tropfsteine Lebewesen sind. **4 BE**



zu A5

- A6** Diskutiere, ob du die folgenden Beispiele als lebendig oder nicht lebendig bezeichnen würdest. **4 BE**
- a) Feuer** breitet sich aus, verbraucht Energie und „reagiert“ auf äußere Bedingungen wie Sauerstoffmangel oder Wasser.
- b) Ein ruhender Pflanzensamen** kann über Jahre keine sichtbaren Lebenserscheinungen zeigen. Erst unter geeigneten Umweltbedingungen beginnt er zu wachsen, Stoffwechsel zu betreiben und sich zu entwickeln. **4 BE**



Diagramme aus Daten erstellen

B1 Sara hat vor zehn Tagen Pflanzensamen ausgesät und das Wachstum eines Keimlings täglich dokumentiert.

Zeit in Tagen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wuchshöhe in cm	0	0	2	5	8	11	13	16	17	18

- 7BE** **a)** Erstelle ein Kurvendiagramm, das die Wuchshöhe des Keimlings in Abhängigkeit von der Zeit darstellt. Dabei gilt 1 Tag $\hat{=}$ 1 cm (x-Achse) und 1 cm Wuchshöhe $\hat{=}$ 0,5 cm (y-Achse).
- 3BE** **b)** In ihrer Versuchsauswertung notiert Sara: „Keimlinge wachsen in zehn Tagen um 18 cm.“ Beurteile Saras Schlussfolgerung. Schlage Möglichkeiten vor, durch die die Versuchsdurchführung und die Auswertung des Versuchs verbessert werden könnten.

Biologische Inhalte mithilfe von Basiskonzepten erläutern

- C1** Mit der Hilfe von Basiskonzepten lassen sich biologische Prinzipien beschreiben.
- 1BE** **a)** Nenne die Antwortmöglichkeit, die kein Basiskonzept ist.
- Individuelle Entwicklung
 - Stoff- und Energieumwandlung
 - Kennzeichen der Lebewesen
- 1BE** **b)** Eine Zimmerpflanze steht auf der Fensterbank im Licht. Sie muss regelmäßig gegossen werden und ab und zu wird sie gedüngt. Auch wenn wir es mit unseren Augen nicht sehen können, nimmt die Pflanze im Licht Kohlenstoffdioxid aus der Luft auf und gibt Sauerstoff an die Luft ab.

Nenne das Basiskonzept, das diese Vorgänge beschreibt.



zu C1

- C2** Ordne die folgenden Aussagen begründet dem Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung oder individuelle Entwicklung zu:
- a)** „Kinder werden größer und kräftiger.“ **1BE**
- b)** „Beim Laufen wird Energie aus dem Essen genutzt.“ **1BE**
- c)** „Ein Jugendlicher hat andere Fähigkeiten als ein Kleinkind.“ **1BE**
- C3** Ein Basiskonzept ist „Individuelle Entwicklung“.
- a)** Erläutere an einem Beispiel das Basiskonzept „Individuelle Entwicklung“. **2BE**
- b)** Erläutere an einem Beispiel ein weiteres Basiskonzept. **2BE**
- C4** Beschreibe das unten stehende Foto und leite begründet ab, auf welche Basiskonzepte das Foto verweisen könnte. **5BE**



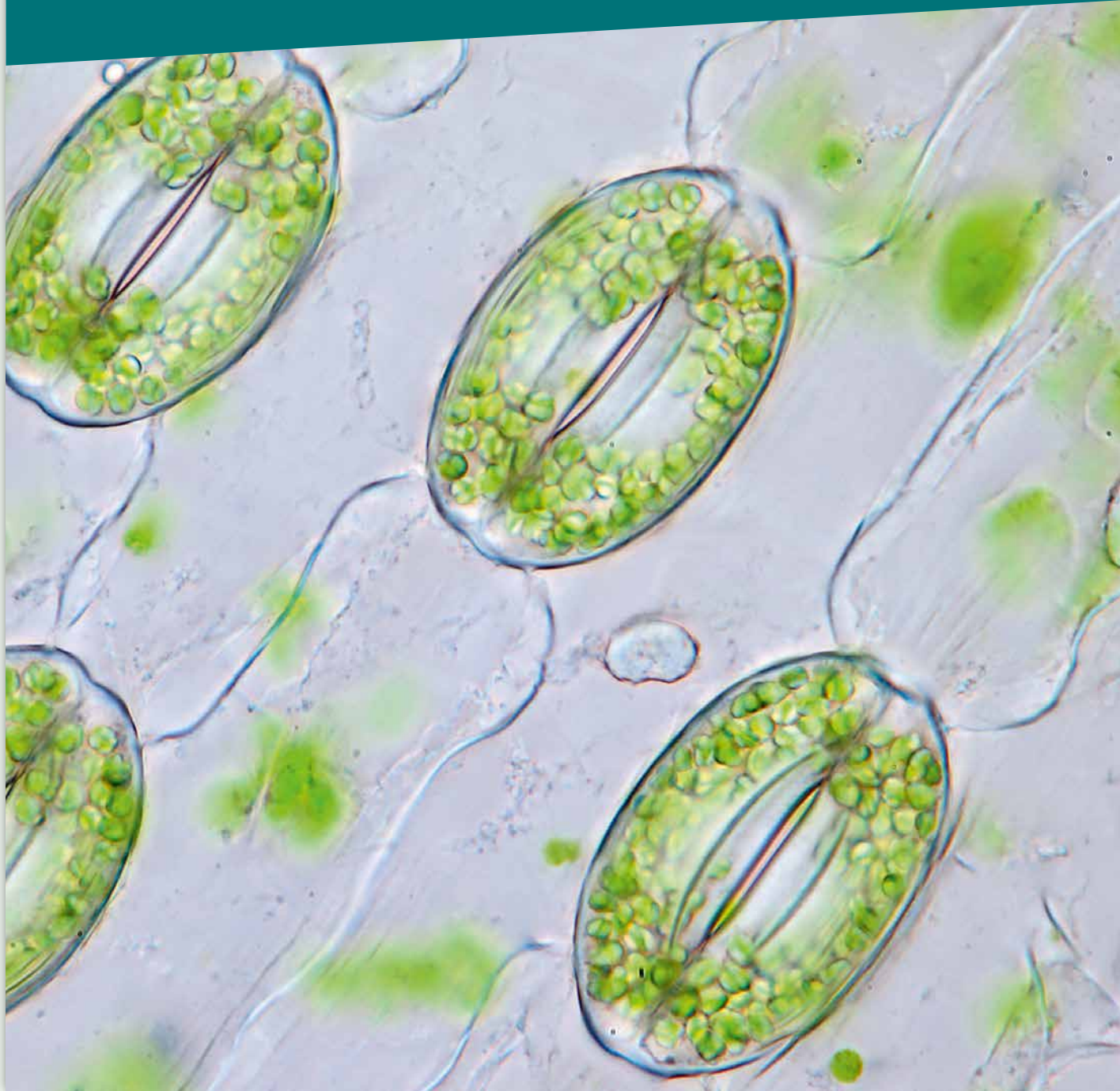
zu C4

Auswertung

Ich kann ...	prima	ganz gut	mit Hilfe	lies nach auf Seite
A mithilfe der Kennzeichen des Lebendigen Lebewesen und unbelebte Objekte zuordnen.	28–23	22–17	16–8	16–18
B Diagramme aus Daten erstellen.	10–8	7–6	5–3	23
C biologische Inhalte mithilfe von Basiskonzepten beschreiben.	14–11	10–8	7–4	16–18

2

Zellen, Organe und Organismen





Startklar?

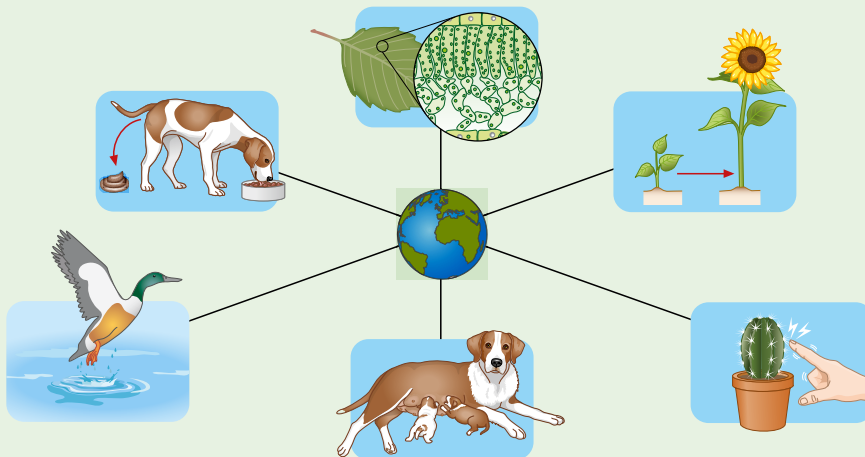
Die folgenden Basiskonzepte (BK → im Buchdeckel) helfen dir, die neuen Inhalte von Kapitel 2 mit deinem Vorwissen zu verknüpfen.



Test
TE005

Die Kennzeichen des Lebendigen

Aus dem Vergleich von unbelebten Objekten mit Lebewesen kann abgeleitet werden, dass alle Lebewesen besondere Kennzeichen aufweisen (B1). Lebewesen wachsen und entwickeln sich, pflanzen sich fort und können sich aktiv bewegen. Außerdem sind sie fähig zu Stoff- und Energieumwandlung sowie Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion. Lebewesen sind außerdem aus Zellen aufgebaut.



→ BK Struktur und
Funktion

→ BK Stoff- und
Energieumwandlung

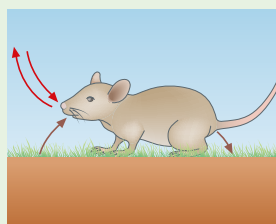
→ BK Individuelle
Entwicklung

→ BK Evolutive
Entwicklung

B1 Anforderungen an das Leben

Baustoffe und Energie

Jedes Lebewesen muss körperfremde Stoffe aufnehmen (B2). Diese Stoffe werden im Körper entweder zu neuen Stoffen verarbeitet oder dienen der Energiebereitstellung. Abfallprodukte müssen wieder abgegeben werden. Diese Stoffaufnahme, Stoffverarbeitung und Stoffabgabe bezeichnet man als Stoffwechsel. Dabei erfolgt neben einer Stoffumwandlung auch eine Energieumwandlung. Tiere wandeln die in der Nahrung enthaltene Energie in andere Energieformen (z. B. Wärmeenergie) um.



B2 Stoffaufnahme- und
abgabe

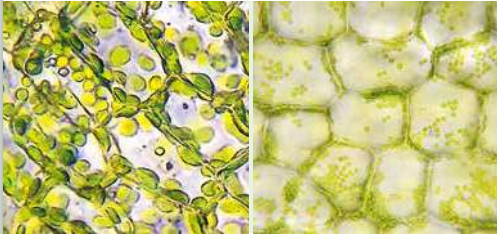
Aufgaben

→ Lösungen auf S. 257

1 Ordne jedem Bild aus B1 ein Kennzeichen des Lebendigen zu und formuliere sie als Bildunterschriften.

2 Nenne anhand von B2 Stoffe, die von einer Maus aufgenommen bzw. abgegeben werden, sowie Energieformen, in die eine Maus die Energie in ihrer Nahrung umwandelt. Erkläre den Begriff „Stoffwechsel“ am Beispiel einer Maus (B2).

2.1.1 Die Pflanzenzelle



Bausteine des Lebens sind sehr klein. In den Punkt am Ende dieses Satzes passen 30 Zellen nebeneinander.

→ Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede gibt es bei Zellen, auch innerhalb desselben Organismus?

Lernweg

1 Es ist ein beeindruckendes Erlebnis, zum ersten Mal mit eigenen Augen Zellen unter einem Mikroskop zu erkennen. Der erste Mensch, dem das gelang, war ROBERT HOOKE (1635–1703). Zellbiologinnen und Zellbiologen haben seither Zellen und deren Funktionsweise erforscht.

- a) Nenne mithilfe von M1 drei Eigenschaften, die alle Zellen gemeinsam haben.
- b) Fertige mithilfe der Fachmethoden zum Mikroskopieren (→ 2.1.4, 2.1.5) ein Frischpräparat eines Blattes der Wasserpest oder eines Moosblattes an und mikroskopiere es. Zeichne mit Bleistift möglichst groß eine einzelne Pflanzenzelle.
- c) Stelle eine Hypothese auf, warum Zellen nicht schon früher entdeckt worden sind.

2 Auch wenn Pflanzenzellen unterschiedlich aussehen, folgen sie alle einem gleichen Grundbauplan.

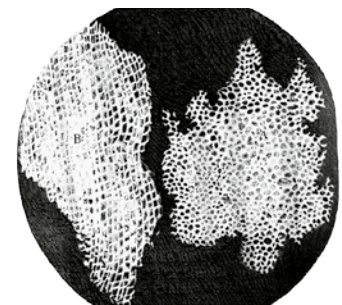
- a) Erstelle eine Tabelle, in der du jedem Zellorganell seine Funktion gegenüberstellst.
 - b) Beschrifte die Bestandteile der pflanzlichen Zelle mithilfe des Textes (M2).
 - c) Nicht alle Zellorganellen kann man unter dem Mikroskop erkennen. Beschrifte in deiner Zeichnung aus A1 alle erkennbaren Zellorganellen.
- 3 Pflanzenzellen sind von einer Zellwand umgeben. Erkläre mithilfe des Videos, dass Pflanzenzellen trotz einer festen Zellwand Stoffe austauschen können.
- 4 Modelle sind vereinfachte Abbildungen von realen Objekten oder Systemen. M3 zeigt zwei Modelle zur Pflanzenzelle.
- a) Ordne den Gegenständen im Modell die Zellbestandteile zu, die sie darstellen.
 - b) Beurteile die jeweiligen Stärken und Grenzen der beiden Modelle (→ 4.3.5).

Arbeitsblatt
zu A2
AB006

interaktive
Übung zu A2
UB007

M1 Der kleinste Baustein des Lebendigen

An einem Präparat aus Kork hat der Naturwissenschaftler ROBERT HOOKE mithilfe eines einfachen Mikroskops im 17. Jahrhundert als Erster winzige Strukturen beobachtet und gezeichnet. Sie erinnerten ihn an Mönchszellen in einem Kloster; deshalb nannte er sie **Zellen** (B1). Der Körper des Menschen besteht aus 100 Billionen Zellen, Würmer immerhin aus einigen Tausend. Obwohl es verschiedene Arten von Zellen gibt, haben alle Zellen bestimmte Gemeinsamkeiten: Sie benötigen Energie, sind klein und sie besitzen unterschiedliche Zellbestandteile. Sie sind auf die Erfüllung unterschiedlicher Aufgaben spezialisiert. Dadurch können Stoffwechselfvorgänge schneller ablaufen.



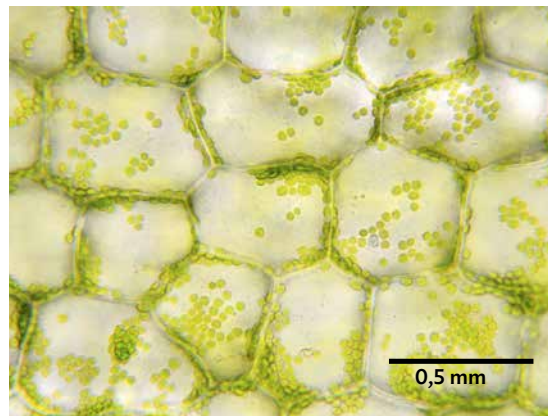
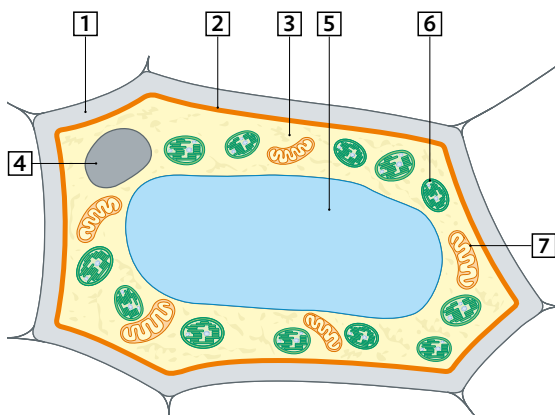
B1 Zeichnung von Korkzellen unter dem Mikroskop von ROBERT HOOKE



M2 Zellbestandteile einer Pflanzenzelle

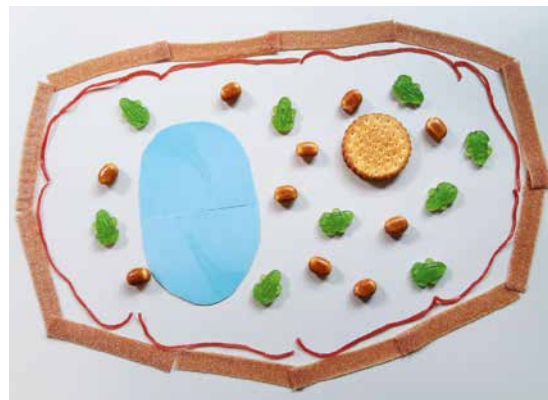
Die pflanzliche Zelle ist außen von einer festen **Zellwand** umgeben (**B2**). Diese verleiht der Zelle eine gewisse Festigkeit und Stabilität. Auf der Innenseite der Zellwand liegt eine Art sehr dünne Haut, die **Zellmembran**. Sie schließt das Zellinnere ein. Wenn Stoffe aus der Zelle hinaus oder in die Zelle hinein befördert werden, müssen sie durch die Zellmembran hindurch. Die Zellmembran kontrolliert diesen Stoffaustausch. Einen Großteil des Inneren macht das **Zellplasma** aus. Das ist eine geleeartige Grundflüssigkeit der Zelle. Alle anderen Zellbestandteile im Zellinneren, die **Zellorganellen**, schweben in ihr, zum Beispiel die winzig kleinen **Mitochondrien**. Sie werden

oft als die „Kraftwerke der Zelle“ bezeichnet, denn sie stellen die Energie für die Zelle bereit. Die Pflanzenzelle besitzt eine riesige **Zellsaftvakuole**. Diese enthält eine wässrige Lösung, die verschiedene Stoffe speichern kann, z. B. Farbstoffe oder Reservestoffe. Nach der Zellsaftvakuole ist der **Zellkern** der zweitgrößte Bestandteil im Zellinneren. Er enthält die komplette Erbinformation und steuert die Vorgänge in einer Zelle. Die grünen **Chloroplasten** sind der Grund, weshalb uns Blätter grün erscheinen. Der Farbstoff **Blattgrün** (Chlorophyll) fängt Licht ein, mit dessen Hilfe die Chloroplasten bei der sogenannten Fotosynthese Traubenzucker herstellen.



B2 Schema und mikroskopisches Bild der Wasserpest (Vergrößerung 400 ×)

M3 Die Pflanzenzelle als Modell



B3 Unterschiedliche Modelle zur Pflanzenzelle

2.1.2 Die Tierzelle



Tiere, und dazu gehört auch der Mensch, haben ganz andere Anforderungen im Leben zu bewältigen als Pflanzen. Das spiegelt sich auch im Aufbau ihrer Zellen wieder.

→ Wie unterscheidet sich eine tierische von einer pflanzlichen Zelle und aus welchen Gründen?

Lernweg



Arbeitsblatt
zu A1
AB007

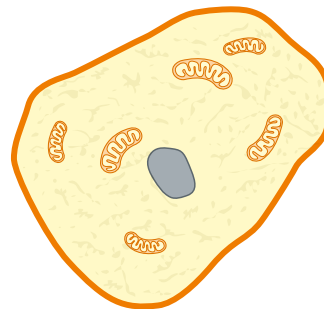


interaktive
Übung zu A1
UB008

- 1 Tierische Zellen unterscheiden sich in Größe, Form und Aufbau teilweise von pflanzlichen. Beschrifte die Bestandteile der tierischen Zelle mithilfe des Textes (M1).
- 2 Um selbst ein Modell einer Tierzelle zu bauen, benötigst du nicht mehr als ein paar Alltagsmaterialien: z. B. eine kleine Plastiktüte, eine Beuterverschlussklammer, einen leeren Wasserballon, einen Golfball, einen Tischtennisball, einfarbige helle Knetmasse, Murmeln und einen großen mit Wasser gefüllten Becher.
 - a) Sucht euch zu zweit passende Gegenstände und baut ein Modell der Tierzelle. Ordnet die Bestandteile des Modells den realen Zellbestandteilen begründet zu.
 - b) Nenne die Art von Modell, um das es sich bei eurem Modell handelt (→ 4.3.5).
 - c) Beurteile mithilfe deines Wissens über Zellen und Modelle euer Modell (→ 4.3.5).
- 3 Die Mundschleimhaut ist eine schützende Gewebeschicht, die den Innenraum unseres Mundes auskleidet. Sie besteht aus mehreren Schichten von Zellen. Die Zellen der Mundschleimhaut lassen sich leicht entnehmen, indem man mit einem sauberen Spatel oder Wattestäbchen sanft an der Innenseite der Wange schabt. Fertige mithilfe von V2 ein mikroskopisches Präparat von Mundschleimhautzellen an und zeichne eine Zelle (→ 2.1.4, 2.1.5).
- 4 In M3 sind mikroskopische Bilder (B3) verschiedener Zellen zu sehen.
 - a) Ordne jeweils begründet zu, ob es sich dabei um tierische oder pflanzliche Zellen handelt.
 - b) Bei einem der mikroskopischen Bilder handelt es sich um Zellen einer Zwiebelhaut. Formuliere eine Vermutung, bei welchem Bild dies der Fall sein könnte und begründe deine Vermutung.

M1 Zellen sind angepasst an ihre Aufgaben

Die tierische Zelle (B1) ist außen von einer Art sehr dünnen Haut umgeben, der **Zellmembran**. Eine Zellwand besitzt die Tierzelle nicht. Deshalb ist die Tierzelle nicht fest und stabil. Die Zellmembran umschließt das geleeartige **Zellplasma**. Darin schweben die anderen Zellbestandteile. Im großen **Zellkern** befindet sich die Erbinformation. Von ihm aus werden alle Lebensvorgänge in der Zelle gesteuert. Auch die **Mitochondrien** schweben im Zellplasma.



B1 Schema einer tierischen Zelle



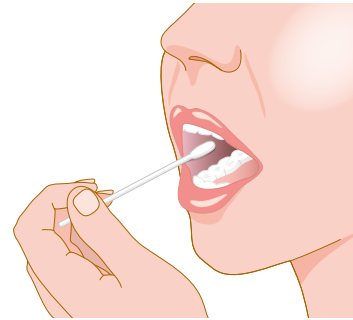
V2 Die Zellen der menschlichen Mundschleimhaut

Material: 1 Wattestäbchen, 1 Objektträger, 1 Deckglas, Methylenblaulösung, 1 Tropfpipette

Durchführung:

Nimm das Wattestäbchen und reibe damit vorsichtig an der Innenseite deiner Wange, um einige Mundschleimhautzellen zu entnehmen. Achte darauf, dass du nicht zu fest reibst, um Verletzungen zu vermeiden (B2).

1. Rolle das Wattestäbchen mit den entnommenen Zellen vorsichtig auf einem Objektträger ab und merke dir die Stelle.
2. Gib mit der Pipette 1-2 Tropfen Methylenblaulösung auf deinen Wangenabstrich.
3. Decke das Objekt mit einem Deckglas ab und mikroskopiere es.

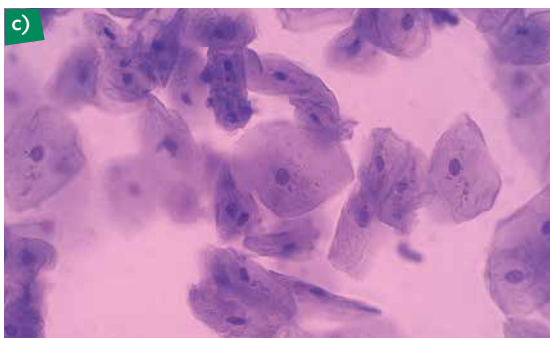
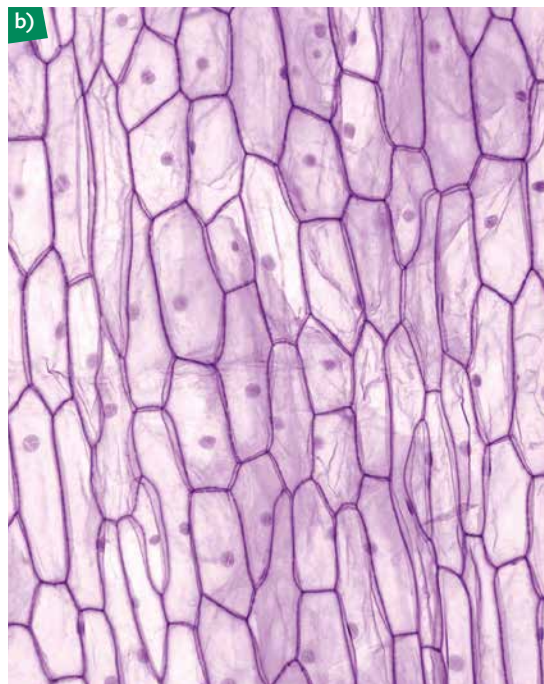
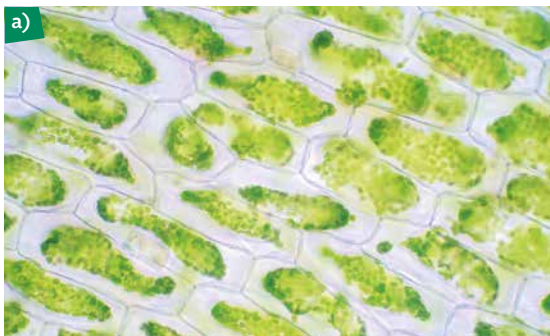


B2 Abstrich von Mundschleimhautzellen

M3 Zellen unter dem Mikroskop

Die Bilder zeigen verschiedene tierische und pflanzliche Zellen, wenn diese unter dem Mikroskop betrachtet werden. Dazu wurden verschiedene Präparate hergestellt unter anderem auch durch Anfärben der Objekte. Durch das Anfärben der Präparate können

Strukturen in den Zellen erkannt werden, die sonst unter dem Mikroskop nicht gut oder gar nicht zu sehen wären (→ 2.1.4). Auf den Bildern erkennt man unter anderem Strukturen wie die Zellmembran, die Zellwand, Chloroplasten und den Zellkern.



B3 Mikroskopische Bilder verschiedener Zellen

2.1.3 Kompakt: Die tierische und die pflanzliche Zelle



Arbeitsblatt
AB008



interaktive
Übung
UB009

Alle Zellen besitzen verschiedene Strukturen, die bestimmte Funktionen erfüllen. Diese Strukturen werden **Zellorganellen** genannt. Bei genauer Betrachtung zeigt sich, dass pflanzliche und tierische Zellen einige Be-

standteile gemeinsam haben und andere nicht. Außerdem besitzen pflanzliche und tierische Zellen einen unterschiedlichen **Grundbauplan**.

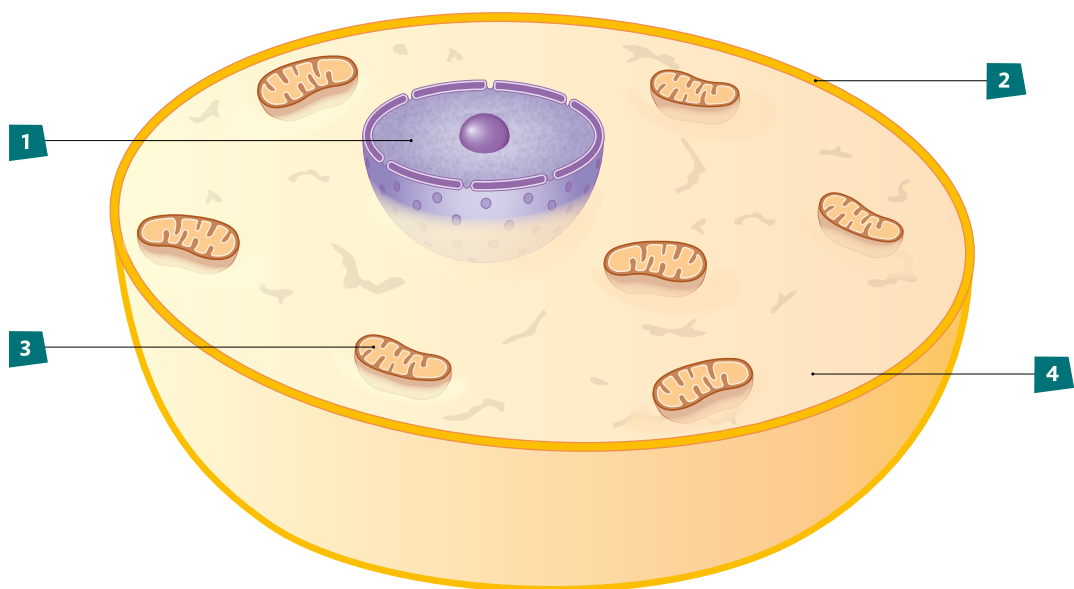
Die tierische Zelle

1 Der Zellkern

Der Zellkern ist die „**Steuerzentrale**“ der Zelle. In ihm befindet sich die komplette **Erbinformation**, in der die Bauanleitung des Lebewesens gespeichert ist.

2 Die Zellmembran

Die **Zellmembran** ist eine **dünne Haut**, die tierische und pflanzliche Zellen umgibt. Sie lässt nur bestimmte Stoffe hindurch.



3 Das Mitochondrium

Mitochondrien werden als „**Kraftwerke**“ der Zelle bezeichnet. Sie stellen die Energie bereit, die Zellen für ihre Aufgaben benötigen. In ihnen findet die **Zellatmung** statt.

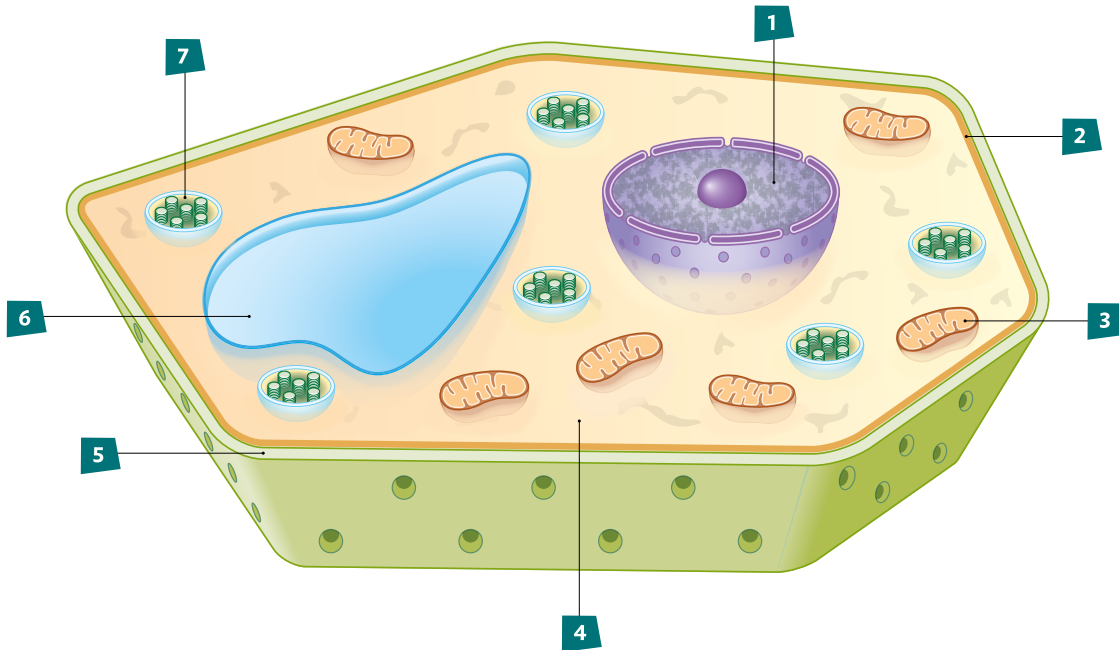


4 Das Zellplasma

Das **Zellplasma** ist eine **zähe Flüssigkeit**, die sich im Inneren der Zelle befindet. Es besteht aus Wasser und darin gelösten Stoffen. Im Zellplasma liegen die Zellorganellen.



Die pflanzliche Zelle



5 Die Zellwand

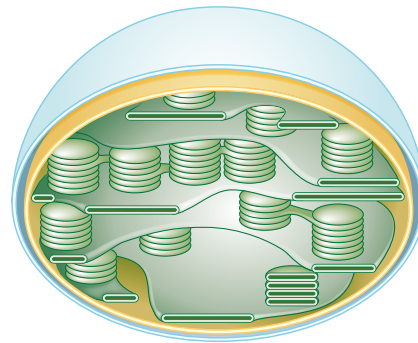
Die Zellwand **schützt** die Pflanzenzelle. Sie gibt ihr **Stabilität** und eine **feste Form**.

6 Die Zellsaftvakuole

In der **Vakuole speichern** pflanzliche Zellen **Wasser** und andere Stoffe wie Farbstoffe, Zucker und Abfallstoffe.

7 Der Chloroplast

Chloroplasten enthalten den Farbstoff **Chlorophyll**. Dieser gibt Pflanzen ihre grüne Farbe und fängt Licht ein, mit dessen Hilfe die Chloroplasten Traubenzucker herstellen. Dieser Vorgang wird **Fotosynthese** genannt.



Aufgaben

- 1 Erstelle eine tabellarische Übersicht zu den Zellorganellen pflanzlicher und tierischer Zellen.
- 2 Vergleiche pflanzliche und tierische Zellen.
- 3 „Es wäre besser, Tiere hätten auch eine Zellwand, dann wären sie weniger verletzungsanfällig.“ Beurteile diese Aussage.

2.1.4 Das Mikroskop und die Präparate

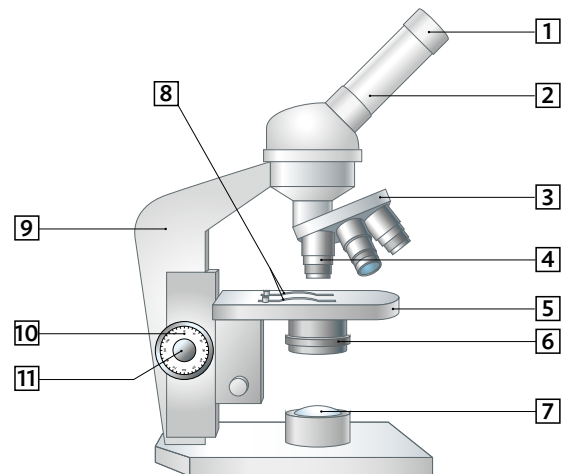
Die Entwicklung des Mikroskops

Manche Objekte sind mit bloßem Auge kaum oder gar nicht zu erkennen. In solchen Fällen ist es hilfreich die Objekte vergrößert zu betrachten. Dies wird durch besonders geschliffene Gläser möglich.

Eine der frühesten Formen war die Lupe mit einer 10-fachen Vergrößerung. Das heißt, das betrachtete Objekt erscheint zehnmal größer, als es tatsächlich ist. Im 17. Jahrhundert entwickelten der englische Wissenschaftler ROBERT HOOKE und der niederländische Wissenschaftler ANTON VAN LEEUWENHOECK ein Mikroskop mit mehreren miteinander verbundenen Linsen. Das Mikroskop von HOOKE hatte bereits eine 270-fache Vergrößerung, sodass er bei der Untersuchung von Korkscheiben kleine Einheiten beobachten konnte, die er als Zellen (lat. *cellae*) bezeichnete. Das Bild von HOOKE war jedoch noch recht dunkel und unscharf. In der Folgezeit wurden sogenannte Lichtmikroskope mit einer bis zu 1.000-fachen Vergrößerung entwickelt. Moderne Elektronenmikroskope vergrößern 1.000.000-fach und Rasterelektronenmikroskope liefern Bilder, bei denen jedes Detail in perfekter Schärfe dargestellt ist. In der Schule kommen Lichtmikroskope zum Einsatz.

Aufbau und Funktion eines Mikroskops

Alle gängigen Mikroskope zeigen im Prinzip den gleichen technischen Aufbau (B1). Sehen wir uns den Weg durch das Mikroskop von oben her an. Das erste Bauteil, das die Augen durchblicken, ist das **Okular**. Das Okular ist ein Linsensystem, mit dem winzige Gegenstände vergrößert werden. Die Vergrößerung ist auf der Seite eingraviert. Dieses Okular steckt im **Tubus**. Durch diese Röhre wird der korrekte Abstand der Linsensysteme gewährleistet. An der unteren Tubusöffnung befindet sich in der Regel der **Objektivrevolver**, der einen schnellen Wechsel der Objektive ermöglicht. Dieses zweite Linsensystem besitzt unterschiedliche Vergrößerungen, die auf den Objektiven angegeben sind. Unter den Objektiven befindet sich der **Objekttisch**, auf dem das ausgewählte Präparat mithilfe des **Objekthalters** eingespannt wird. Unter dem Objekttisch regulieren **Kondensor** und **Blende** die Helligkeit des Objektes. Darunter findet man die **Lichtquelle**, meist eine Lampe, deren Helligkeit ebenfalls verändert werden kann. Das **Stativ** trägt und verbindet die einzelnen Bauteile. Das Mikroskop wird beim Tragen nur am Stativ gepackt und nur aufrecht transportiert! An der



B1 Aufbau eines Lichtmikroskops

Seite des Stativs findet man zwei unterschiedliche Räder. Das größere Rädchen wird als **Grobtrieb** und das kleinere Rädchen als **Feintrieb** bezeichnet. Beide verändern den Abstand zwischen Objekt und Objektiv und ermöglichen so das Scharfstellen.

Verschiedene Arten von Präparaten

Um ein Objekt mikroskopieren zu können, muss aus diesem ein Präparat hergestellt werden. Man unterscheidet verschiedene Präparate.

Dauerpräparate sind speziell behandelte biologische Objekte, die lange haltbar sind und immer wieder verwendet werden können. Sie werden in Laboren von Fachleuten hergestellt.

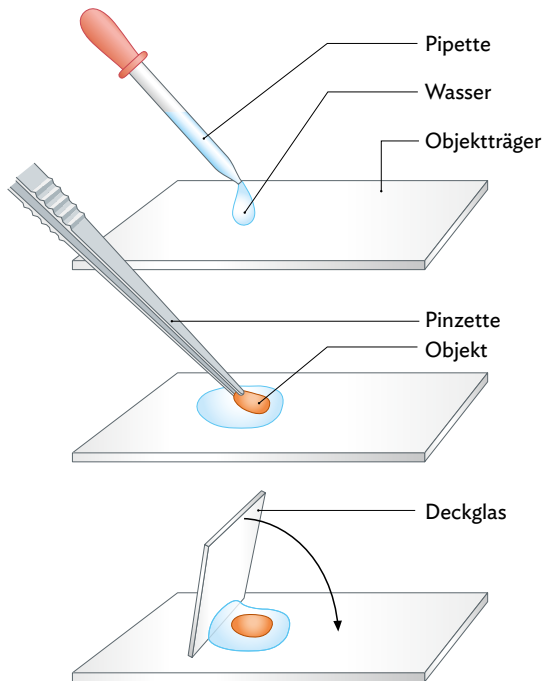
Frischpräparate werden hingegen frisch mit Wasser hergestellt. Dabei geht man wie folgt vor:

So geht's

1. **Schritt:** Gib mit einer Pipette einen Tropfen Wasser auf den Objektträger.
2. **Schritt:** Lege mit einer Pinzette eine kleine Menge deines zu untersuchenden Objekts vorsichtig in den Wassertropfen.
3. **Schritt:** Bedecke das Objekt vorsichtig mit einem schräg angesetzten Deckgläschen, sodass keine Luftbläschen entstehen (B2).
4. **Schritt:** Tupfe überschüssiges Wasser vorsichtig mit einem Filterpapier ab.



L03041-17

**B2** Anfertigen eines Frischpräparats

Es gibt verschiedene Frischpräparate.

1. Dünnschnittpräparate: Mittels einer Rasierklinge werden hauchdünne Schnitte des Objekts angefertigt, sodass ausreichend Licht hindurchtreten kann.

2. Ausstrichpräparate: Eine eher dickflüssige Suspension wird auf dem Objektträger mit einem Deckgläschen oder Holzspatel breitgestrichen (z. B. Schweineblut, Mundschleimhaut).

3. Quetschpräparate: Eine Probe des zu untersuchenden Objektes wird vorsichtig zwischen zwei Objektträgern zerdrückt (z. B. Früchte, Fleisch).

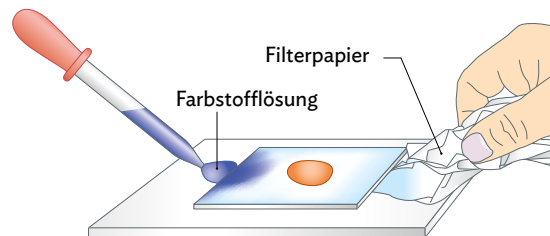
4. Zupfpräparate: Eine Probe des zu untersuchenden Objektes wird mit der Pinzette abgezupft (z. B. Blättchen von Moos, Wasserpest).

Anfärben eines Frischpräparats

Möchte man bestimmte Strukturen besser untersuchen, kann man sie in geeigneter Weise anfärben. Dazu werden verschiedene Methoden und Färbemittel verwendet, je nachdem welche Strukturen man besser sichtbar machen möchte. Manchmal reicht es auch das Präparat mithilfe einer einfachen Tintenlösung anzufärben.

So geht's

- 1. Schritt:** Fertige wie beschrieben ein Frischpräparat an.
- 2. Schritt:** Tropfe die Farbstofflösung direkt neben das Deckglas.
- 3. Schritt:** Lege auf der gegenüberliegenden Seite ein Filterpapier an das Deckglas.
- 4. Schritt:** Saug vorsichtig mit dem Filterpapier die Farbstofflösung unter dem Deckglas durch (**B3**).

**B3** Anfärben eines Frischpräparats

Aufgaben

- 1** Ordne mithilfe des Textes den Nummern in **B1** die richtigen Begriffe zu.
- 2** Beschreibe die Herstellung eines Präparats mit eigenen Worten und begründe, warum zum Mikroskopieren Objekte immer sehr dünn geschnitten werden müssen.
- 3** Begründe, warum beim Anfertigen eines Präparates das Deckglas schräg auf das Objekt gelegt werden muss.
- 4** Versuche, mit Tinte in verschiedenen Farben verschiedene mikroskopische Präparate anzufärben. Vermische dazu 2 Tropfen Tinte mit 10 Tropfen destilliertem Wasser. Färbe das Präparat wie oben beschrieben an. Mikroskopiere und zeichne es (→ 2.1.5).
- 5** Häufig verwendete Farbstoffe zum Anfärben von Zellen sind das Methylenblau und das Eosin. Recherchiere die Zellorganellen, die sich damit jeweils gut anfärben lassen.

interaktive
Übung zu A1
UB010

Arbeitsblatt
zu A1
AB009

2.1.5 Präparate mikroskopieren und zeichnen

Um zuverlässige Beobachtungen zu machen, ist ein sorgfältiger und sachgerechter Umgang mit dem Mikroskop notwendig (B1). Nur wenn das Mikroskop korrekt benutzt wird, können genaue und aussagekräftige Beobachtungen gemacht werden.

Die Technik des Mikroskopierens

Hast du dich für ein Präparat entschieden oder dieses hergestellt, kann das Mikroskop geholt werden. Beim Umgang mit dem Mikroskop muss folgendes beachtet werden:

So geht's

- 1. Schritt:** Trage das Mikroskop mit beiden Händen (eine Hand am Stativ, eine unter dem Fuß) an deinen Platz.
- 2. Schritt:** Stelle das Mikroskop auf einen festen, ebenen Tisch.
- 3. Schritt:** Lege das Präparat mittig auf den Objektstisch und fixiere es.
- 4. Schritt:** Schalte die Lichtquelle ein.
- 5. Schritt:** Wähle für die Betrachtung durch das Mikroskop zuerst das Objektiv mit der kleinsten Vergrößerung, um dir einen Überblick zu verschaffen.
- 6. Schritt:** Verändere dann mit dem Grobtrieb den Abstand zum Objekt, indem du den Objektstisch nach oben fährst. Schau regelmäßig von der Seite auf dein Objekt, um zu kontrollieren, dass das Objektiv nicht das Deckglas berührt. Drehe solange am Grobtrieb bis die ersten Konturen sichtbar werden.
- 7. Schritt:** Stelle mit dem Feintrieb die Schärfe genau ein.
- 8. Schritt:** Wechsle bei Bedarf zu einer größeren Vergrößerung und nutze nur noch den Feintrieb.
- 9. Schritt:** Nutze die Blende, um das Präparat kontrastreicher zu sehen.
- 10. Schritt:** Bist du fertig mit Mikroskopieren, stelle wieder das kleinste Objektiv ein, fahre den Objektstisch mit dem Grobtrieb ganz nach unten, entferne das Präparat und schalte das Licht aus.

Anleitung
Mikros-
kopieren
AB010

interaktive
Übung
UB011

Anleitung
Zeichnen
AB011

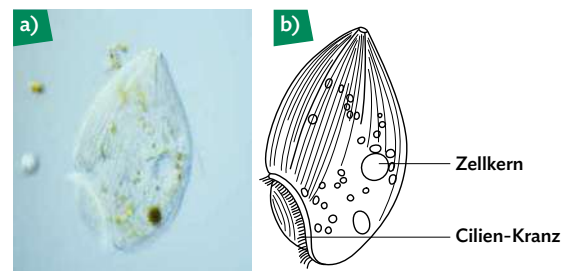


B1 Die Technik des Mikroskopierens

Mikroskopische Zeichnungen anfertigen

In Zeiten der digitalen Fotografie scheint es unnötig, beobachtete Objekte zu zeichnen. Trotzdem gilt beim Mikroskopieren: Nur was man gezeichnet hat, hat man auch wirklich gesehen und verstanden.

Um eine mikroskopische Zeichnung (B2) anzufertigen, braucht man folgende Arbeitsmittel: ein weißes Blatt Papier ohne Karos oder Linien, einen spitzen nicht zu weichen Bleistift, ein Lineal und gegebenenfalls einen Radiergummi. Beim mikroskopischen Zeichnen gibt es einiges zu beachten (B3):



B2 Bild eines Einzellers unter dem Mikroskop (a) und mikroskopische Zeichnung (b)

So geht's

- 1. Schritt:** Nenne auf dem Papier folgende Daten über der Skizze: **deinen Name, das aktuelle Datum, die Art des Objekts** (z. B. Zwiebelhaut) sowie die **Gesamtvergrößerung**. Die Gesamtvergrößerung berechnet man, indem man die Vergrößerung von Okular und Objektiv multipliziert.



L03041-18

2. Schritt: Betrachte zunächst das Präparat genau unter dem Mikroskop und wähle einen möglichst repräsentativen und scharfgestellten Ausschnitt.

3. Schritt: Zeichne groß ($\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Blattes).

4. Schritt: Zeichne stets mit einem spitzen Bleistift und mit klaren, durchgehenden Linien, verwende keine gestrichelten Linien, schraffiere nicht und male nichts aus. Wenn du Flächen kennzeichnen willst, kannst du diese ausnahmsweise punkten (B3).

5. Schritt: Beachte die Zellgrößen und -formen genau. Zellen eines Gewebes sind ähnlich. Vermeide Überschneidungen. Beachte auch die Größen- und Lageverhältnisse einzelner Strukturen.

6. Schritt: Zeichne nur das, was du siehst und wie du es siehst. Kontrolliere deine Zeichnung dazu immer wieder mit einem Blick auf das Präparat unter dem Mikroskop.

7. Schritt: Damit du manche Strukturen besser erfassen kannst, ist es oft hilfreich, mithilfe des Feintriebs verschiedene Ebenen des Präparats zu fokussieren.

8. Schritt: Ergänze zum Schluss die Beschriftungen mit Bleistift in Druckschrift rechts neben der Zeichnung. Verwende ein Lineal für die Beschriftungslinien und ziehe diese waagrecht und parallel zueinander und immer exakt bis zu der Struktur, die beschriftet werden soll.

9. Schritt: Zeichne und beschrifte das Präparat nur mit einem Bleistift, verwende keine Farben und vermeide es zu radieren, da dadurch die Zeichnung ungenau wird.

Zeichnen in den Naturwissenschaften bedeutet genaues Betrachten, nicht künstlerisches Gestalten.



nur gespitzten
Bleistift ver-
wenden



sauber ge-
schlossene
Linien



keine
Flächen
ausmalen



wenn, dann
Flächen nur
punkten



nicht
stricheln



keine Kringel bzw.
ungeschlossene
Linien



nur in Druck-
buchstaben
schreiben



nur mit
Bleistift
arbeiten

B3 Regeln beim Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen

Aufgaben

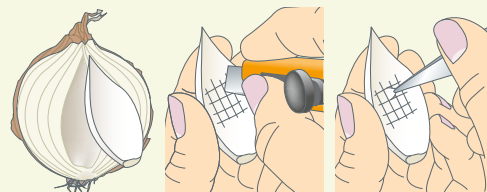
- 1 Zupfe ein junges, sehr dünnes Blättchen der Wasserpest mit der Pinzette ab.

 - ☑ a) Stelle ein Präparat her.
 - b) Mikroskopiere das Präparat und erstelle eine mikroskopische Zeichnung einer Zelle der Wasserpest.
- 2 Entferne die Schale einer roten Zwiebel. Die inneren Zwiebelblätter sind außen von einer roten Haut umgeben. Ritze diese wie gezeigt mit einer Rasierklinge kreuzförmig ein, sodass du ein ca. 3 mm großes Quadrat erhältst.

Achtung: Schnittgefahr!

 - ☑ a) Stelle ein Präparat dieser Zwiebelhaut her.
 - b) Erstelle eine mikroskopische Zeichnung einer Zwiebelhautzelle.

- ☑ c) Ein Zellorganell, das typischerweise bei Pflanzenzellen auftritt fehlt bei der Zwiebelzelle. Nenne das Zellorganell und begründe dessen Fehlen.



- 3 Hefe wird oft beim Backen verwendet. Wenige wissen, dass Hefen winzige Pilzzellen sind.

 - ☑ a) Stelle eine Hefesuspension her, indem du ein erbsengroßes Hefestück in 40 mL Wasser verrührt
 - b) Mikroskopiere das Präparat und erstelle eine mikroskopische Zeichnung einer Hefezelle.

2.2.1 Zellen als lebendige Systeme



Dein Körper besteht aus mehreren Billionen Zellen, die unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Eine Billion, das ist die Zahl eins mit zwölf Nullen daran. Unvorstellbar oder? Es gibt allerdings auch Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Sie sind oft so klein, dass du sie mit bloßem Auge nicht erkennen kannst. Diese sogenannten Einzeller leben zum Beispiel friedlich auf und in deinem Körper.

→ Wie ist es überhaupt möglich, mit nur einer einzigen Zelle zu leben?

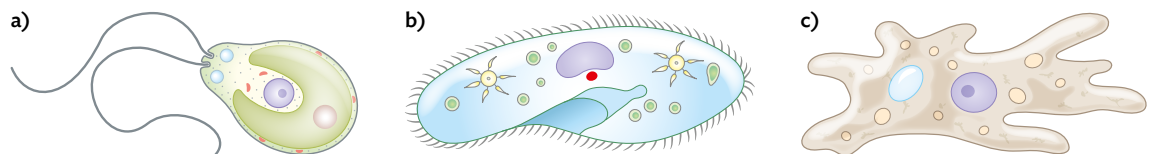
Lernweg

- 1 Es gibt viele verschiedene Einzeller. Diese unterscheiden sich durch ihren Körperbau und ihre Lebensweise.
 - a) Ordne den Bildern in **B1** die Namen der Einzeller zu und nenne die Strukturen, mit denen sich diese jeweils fortbewegen.
 - ☑ b) Ordne die Einzeller in **B1** tierischen oder pflanzlichen Lebewesen zu. Begründe deine Zuordnung.
- 2 Einzeller sind Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Sie können sich auf unterschiedliche Weise fortpflanzen **M2**. Nenne die Arten der Fortpflanzung von Einzellern und beschreibe diese jeweils an einem Beispiel.
- 3 Einzeller leben bevorzugt an feuchten Orten, im Wasser oder in der Erde. Durch die Herstellung eines Heuaufgusses kann man die kleinen Lebewesen vermehren und nach gewisser Zeit unter dem Mikroskop betrachten.
 - ☑ a) Stelle einen Heuaufguss her und untersuche diesen nach Anleitung (**V3**).
 - ☑ b) Begründe, dass man sich nach der Herstellung eines Heuaufgusses die Hände waschen sollte.
 - c) Recherchiere die Ernährungsweise der Einzeller, die du finden konntest.

M1 Wie bewegen sich Einzeller?

Einzeller verfügen über unterschiedliche Strukturen, die ihnen bei der Fortbewegung von Nutzen sind (**B1**). Die Grünalge Chlamydomonas hat zwei lange **Geißeln**, die an schmale Fäden erinnern. Pantoffeltierchen besitzen viele Wimpern, die wie winzige, haarähnliche Auswüchse aussehen. Durch das rhythmische Bewegen

der **Wimpern** oder das Schlagen und Rotieren der Geißeln können sich diese Zellen fortbewegen. Amöben können ihre Form verändern und **Scheinfüßchen** bilden. Diese kurzzeitigen Ausstülpungen ermöglichen es ihnen, sich durch Schieben oder Ziehen vorwärts zu bewegen.



B1 Schematische Darstellung der Einzeller Chlamydomonas, Pantoffeltierchen und Amöbe

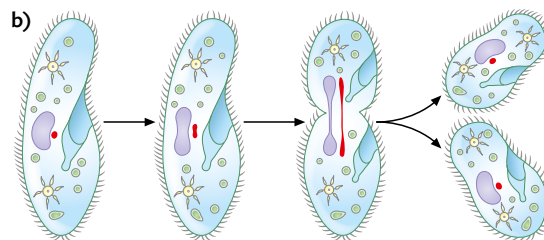
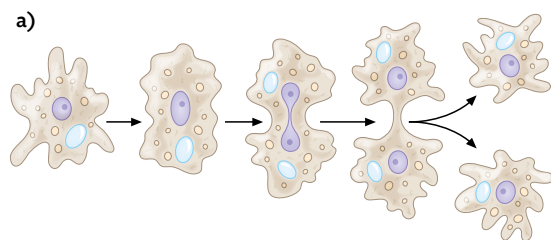


M2 Die Fortpflanzung der Einzeller

Einzeller können sich auf unterschiedliche Weise fortpflanzen. Bei Amöben geschieht dies ausschließlich **ungeschlechtlich** (B1a). Das bedeutet sie können sich durch Zellteilung (→ 2.2.3) vermehren und brauchen keine zweite Amöbe dazu.

Pantoffeltierchen können sich sowohl ungeschlechtlich durch **Querteilung** (B1b) als auch ge-

schlechtlich fortpflanzen. Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung tauschen sie mit einem anderen Pantoffeltierchen Erbinformationen aus. Dazu legen sich zwei Pantoffeltierchen längsseitig zusammen und verschmelzen an einer Stelle. Ein Teil der Erbinformation des einen Pantoffeltierchens wandert jeweils in das andere.



B2 Die modellhafte Darstellung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Amöbe (a) und des Pantoffeltierchens (b)

+
Infotext
Pantoffel-
tierchen
ZM002

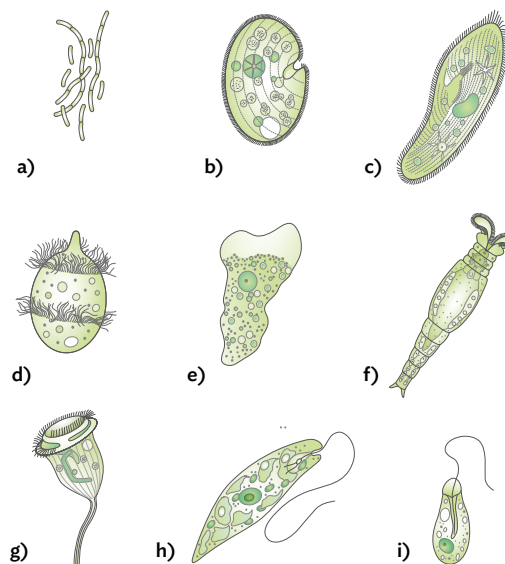
V3 Das Leben in einem Wassertropfen

Material: Wassergefäß (z. B. 1-Liter-Glas), Heu (vom Bauernhof, nicht aus dem Zoohandel), Wasser (vorzugsweise aus einem natürlichen Gewässer wie Pfütze oder Tümpel, zur Not Leitungswasser)

Durchführung:

1. Gib in das Wassergefäß eine Handvoll frisches Heu.
2. Übergieße es mit ca. 700 mL Wasser.
3. Lass den abgedeckten Aufguss für ca. eine Woche bei Zimmertemperatur stehen.
4. Mikroskopiere Wasser von der Oberfläche (direkt unter der gebildeten Kahnhaut) sowie von der Mitte und vom Boden (→ 2.1.4).
5. Durchsuche dein Präparat nach verschiedenen Einzellern (B3).
6. Bestimme die Einzeller und notiere dir diese.
7. Erstelle eine Zeichnung eines Einzellers (z. B. Pantoffeltierchen) (→ 2.1.4).

Weitere Informationen zum Heuaufguss und entsprechende Sicherheitshinweise findest du beim Scannen des QR Codes.



a) Heubazillus b) Heutierchen c) Pantoffeltierchen
d) Nasentierchen e) Fließamöbe f) Rüsselrädertier
g) Glockentierchen h) Augentierchen i) Flussgeißeltierchen

B3 Beispiele für Leben in einem Heuaufguss

+
Infotext
Heuaufguss
ZM003

2.2.2 Die Vielfalt von Zellen



Wenn du eine Rotbuche betrachtest, wird dir klar, dass diese aus vielen Komponenten besteht: einem Stamm mit dicker Rinde, Wurzeln, die tief im Boden verankert sind und Tausenden von Blättern. Auch der menschliche Körper besteht aus verschiedenen Organen und Körperteilen.

→ Wie kann diese Vielfalt entstehen, obwohl alle tierischen und pflanzlichen Zellen einen ähnlichen Grundbauplan besitzen?

Lernweg

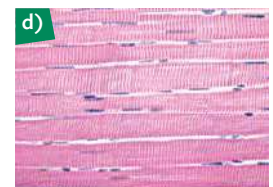
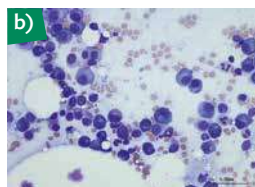
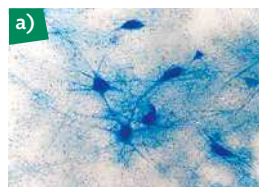


- 1 Obwohl alle Tierzellen einen ähnlichen Grundbauplan besitzen, haben sie unterschiedliche Funktionen und sehen unterschiedlich aus.
 - a) Ordne folgenden Alltagssituationen die spezialisierten Zelltypen aus M1 zu: Armbruch, Sporttreiben, Nachdenken, Schnittwunde
 - b) Ordne den Bildern a) bis d) aus B1 die beschriebenen Zelltypen begründet zu und bearbeite die Lernanwendung.
 - c) Stelle eine Hypothese auf, ob Knochenzellen oder Muskelzellen (B1) eine höhere Anzahl an Mitochondrien aufweisen.
- 2 Ein Laubblatt setzt sich ebenfalls aus verschiedenen Zelltypen zusammen. Führe die Untersuchung V2 durch und beschreibe die verschiedenen Zelltypen, die du unter dem Mikroskop erkennen kannst.
- 3 Die Zelltypen in Pflanzen sind spezialisiert auf ihre Aufgaben.
 - a) Nenne die verschiedenen Zelltypen eines Laubblatts, die in M3 angesprochen werden.
 - b) Erstelle eine Tabelle zur Form und Funktion der verschiedenen Zelltypen.
 - c) Ordne den Zahlen in B3 die verschiedenen Zelltypen zu.

M1 Zellen sind angepasst an ihre Aufgaben

Bei vielzelligen Lebewesen sind die einzelnen Zellen nicht gleich. Zwischen dem Bau einer Zelle und ihrer speziellen Aufgabe besteht ein Zusammenhang, den man an der äußeren Form und an der inneren Struktur erkennen kann (B1). Der harte Knochenkalk besitzt Hohlräume, in denen rundliche **Knochenzellen** liegen. Die langgestreckten **Muskelzellen** liegen parallel zuein-

ander und können sich zusammenziehen. **Nervenzellen** übertragen Informationen an andere Zellen und besitzen deshalb lange, dünne Fortsätze. **Rote Blutzellen** von Säugetieren transportieren Sauerstoff. Sie sehen eingedellt aus und besitzen keinen Zellkern. Die Entwicklung einer nicht spezialisierten Zelle zu einer spezialisierten Zelle nennt man **Zelldifferenzierung**.



B1 Verschiedene Aufgaben im Organismus beruhen auf unterschiedlichen Zellen

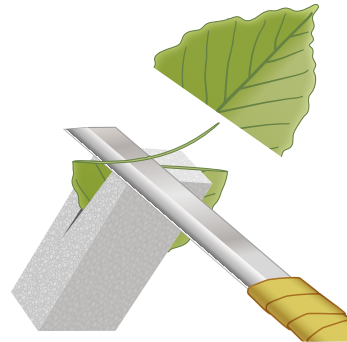


V2 Wie ist ein Blatt aufgebaut?

Material: grünes Blatt einer Buche (oder einer Zimmerpflanze), kleiner Quader aus Polystyrol-Schaumstoff, scharfes Bastelmesser oder Skalpell, Pinzette, Mikroskop, Objektträger, Deckglas, Wasser, Pipette

Durchführung:

1. Schneide den Quader aus Polystyrol-Schaumstoff ca. 2 cm tief ein.
2. Halbiere das Blatt und klemme eine Hälfte so in den Schlitz des Quaders (**B2**), dass die Kante des Blattes genau mit der Fläche des Quaders übereinstimmt. Jetzt kannst du das Blatt halten, ohne dass es beim Schneiden wegrutscht.
3. Stelle ein hauchdünnes Stück des Blattes her, indem du das Messer (Vorsicht: scharfe Klinge!) langsam am Block entlang ziehst ohne zu drücken. Einen geeigneten Schnitt erkennst du daran, dass du ihn mit bloßem Auge kaum sehen kannst. Dabei reichen 1 bis 2 mm Länge völlig aus.
4. Lege den Querschnitt mit einer Pinzette in einen Wassertropfen auf dem Objektträger und decke ihn mit einem Deckgläschen von der Seite her zu.
5. Mikroskopiere das hergestellte Präparat (→ 2.1.4).
6. Suche eine sehr dünne Stelle deines Präparats und zeichne einen kleinen Ausschnitt des Querschnitts.



B2 Herstellung eines Blattquerschnitts

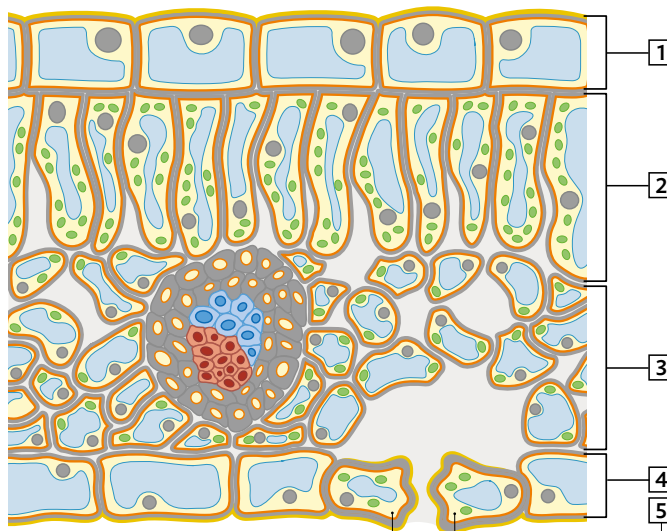
M3 Querschnitt durch ein Laubblatt

Auch Pflanzen besitzen unterschiedliche Zelltypen, die sich je nach ihrer Funktion, in ihrer Struktur unterscheiden. Ähnlich wie es beim Menschen Muskelzellen oder Knochenzellen gibt, haben auch Pflanzen spezialisierte Zellen, so zum Beispiel ein Laubblatt (**B3**).

Dieses enthält **Epidermiszellen**, die an der Ober- und Unterseite eines Blattes liegen und es nach außen abschließen und schützen. Ein besonderer Typ von Epidermiszellen sind die **Schließzellen**. Diese bilden die sogenannten **Spaltöffnungen**, welche den Austausch von Gasen mit der Umgebung ermöglichen.

Palisadenzellen sind längliche Zellen, die besonders viele Chloroplasten enthalten, da zu ihnen viel Licht gelangt. Sie betreiben also besonders viel Fotosynthese bei der sie mithilfe von Licht Traubenzucker herstellen.

Daneben gibt es noch die **Schwammzellen**, die unregelmäßig geformt sind und große Hohlräume zwischen sich lassen. Durch diese Hohlräume können aufgenommene Gase in die Zelle gelangen.



B3 Querschnitt durch ein Laubblatt (schematisch)

2.2.3 Die Systemebenen und die Zellteilung



Ein Neugeborenes wiegt durchschnittlich zwischen 3.000 und 4.000 g und ist 46 bis 56 cm lang. In den kommenden Monaten und Jahren nimmt das Kind immer weiter an Gewicht und Größe zu.

→ Wie kann unser Körper wachsen und sich entwickeln?

Lernweg

- 1 Auch Pflanzen erfüllen die Kennzeichen des Lebendigen und werden deshalb als Organismen bezeichnet. Botanikerinnen und Botaniker sind spezialisiert auf die Erforschung pflanzlicher Organismen. So unterschiedlich die verschiedenen Lebewesen auch sein mögen, es gibt ein paar biologische Prinzipien, die immer wieder auftauchen.
 - ☑ a) Ordne das Abgebildete (B1) aus M1 seiner tatsächlichen Größe nach.
 - ☑ b) Ordne den Abbildungen in B1 mithilfe von M2 jeweils eine Systemebene zu.
- 2 Wachstum und Entwicklung sind Kennzeichen des Lebendigen. Zellen werden hierbei nicht ein-

fach größer, sondern teilen sich. Die Zellteilung läuft nach einem immer wiederkehrenden Schema ab. In M3 ist der Ablauf der Teilung einer Pflanzen- und einer Tierzelle dargestellt.

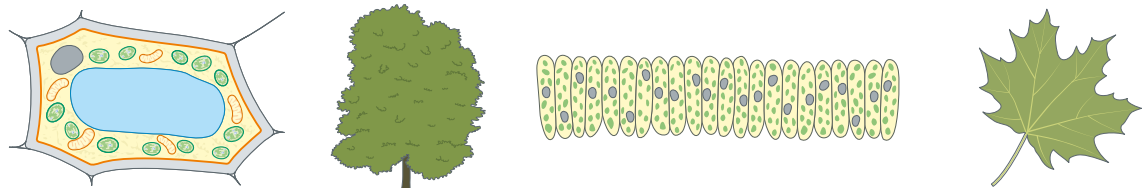
- ☑ a) Beschreibe den Ablauf der Zellteilung einer Tierzelle mithilfe von M3 und ordne jeweils den einzelnen Pfeilen (a–c) in B3 die Begriffe **Zellteilung**, **Zellwachstum** und **Zellkernteilung** zu.
- ☑ b) Ordne die Bilder (A–C) in B3 zur Teilung der Pflanzenzelle in der richtigen Reihenfolge und erkläre den Unterschied zwischen pflanzlicher und tierischer Zellteilung.
- c) Begründe, dass die Teilung des Zellkerns vor der Zellteilung stattfinden muss.

interaktive
Übung zu A1
UB013

M1 Systemebenen bei Pflanzen

Die Naturwissenschaft Biologie beschäftigt sich mit lebendigen **Systemen**, z. B. mit Pflanzen oder dem Menschen als Lebewesen. Jedes System besteht aus verschiedenen Bestandteilen. Sie wirken **arbeitsteilig** zusammen, weil sie unterschiedliche **Funktionen** erfüllen. Jeder Bestandteil kann wieder in Untereinheiten gegliedert werden. Systeme lassen sich also auf ver-

schiedenen **Systemebenen** betrachten. Die verschiedenen Systemebenen werden auch bei der Entwicklung eines Lebewesen (**Individuelle Entwicklung**, BK → im **Buchdeckel**) sichtbar: von der befruchteten Eizelle (Zygote) über ein mehrzelliges Stadium bis hin zum komplexen erwachsenen Lebewesen.



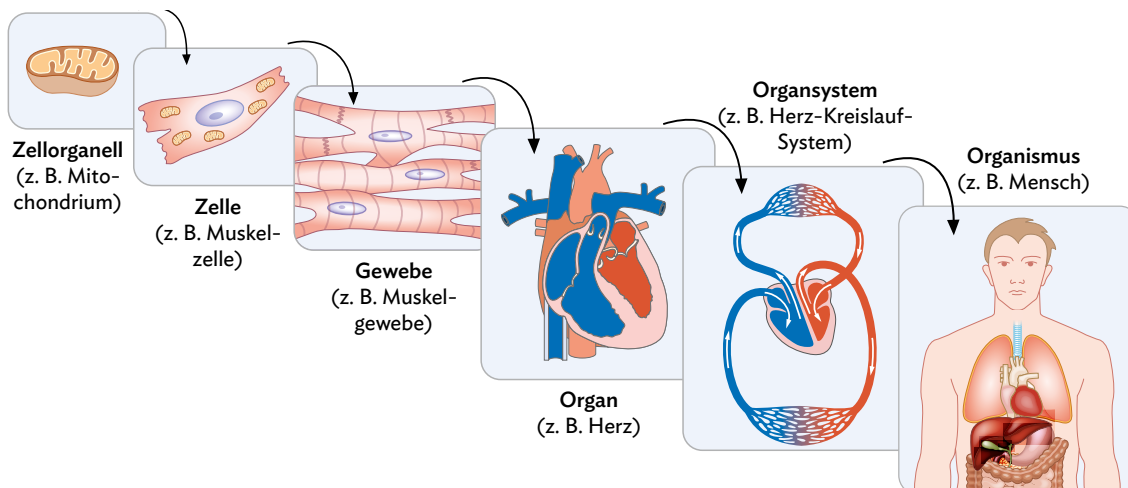
B1 Verschiedene Systemebenen eines Ahornbaums



M2 Vom Kleinen zum Großen – Die Systemebenen

Die **Zelle** bildet die kleinste lebende Einheit von Organismen (**B2**). Sie enthält verschiedene **Zellorganellen**, die jeweils eine bestimmte Aufgabe in der Zelle übernehmen. Viele eng beieinander liegende gleichartige Zellen, die alle die gleiche Funktion erfüllen, bilden ein **Gewebe**. So bilden z. B. viele längliche Muskelzellen die Grundlage für das Muskelgewebe. Ein **Organ** besteht aus unterschiedlichen Geweben. Das Herz enthält z. B. Muskel- und Nervengewebe. Die verschiedenen Gewebe arbeiten zusammen und erfüllen so eine ge-

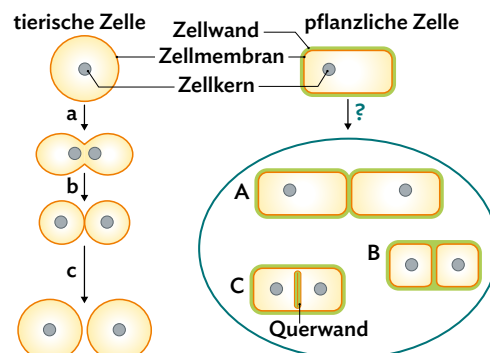
meinsame Funktion. In einem **Organsystem** arbeiten mehrere Organe zusammen, die der gleichen übergeordneten Funktion zugeordnet werden. Ein Beispiel dafür ist das Herz-Kreislauf-System, bei dem das Blut verschiedene Stoffe im Körper verteilt. Einzelne Organe wie das Herz oder die Blutgefäße (Adern) übernehmen jeweils eine bestimmte Aufgabe bei der Verteilung. Alle Organsysteme zusammen bilden den **Organismus** (z. B. den Mensch).



B2 Verschiedene Systemebenen des Menschen

M3 Ablauf der Zellteilung

Bei der Zellteilung (**B3**) teilt sich eine **Mutterzelle** in zwei **Tochterzellen**. Bei Pflanzenzellen wird in der Mitte zusätzlich zu einer neuen Zellmembran eine neue Zellwand eingezogen. Die Erbinformation des Zellkerns verdoppelt sich zuvor, sodass sie auf die Tochterzellen aufgeteilt werden kann. Die anderen Zellorganellen werden gleichmäßig auf die beiden Tochterzellen aufgeteilt. Da Mitochondrien und Chloroplasten ihre eigene Erbinformation besitzen, können sie sich anschließend selbst ebenso teilen wie die Zelle. Nach der Teilung besitzen die Tochterzellen nur die halbe Größe der Mutterzelle. Durch die Bildung neuen Zellplasmas nimmt die neue Zelle wieder an Größe zu. Bei der Pflanzenzelle wächst dabei auch die Zellwand.



B3 Die einzelnen Schritte der Zellteilung bei Tier- (links) und Pflanzenzelle (rechts)

2.2.4 Kompakt: Von der Zelle zum Organismus



Einzeller

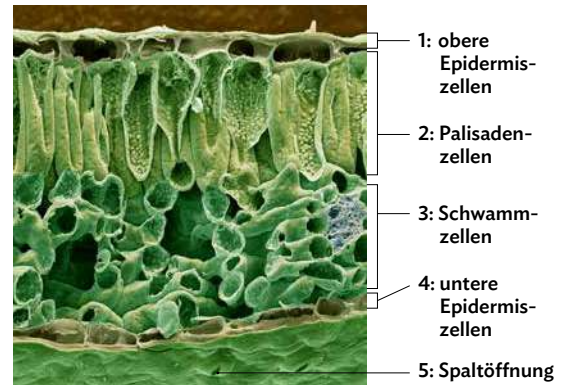
Der menschliche Körper besteht aus mehreren Billionen Zellen, die unterschiedliche Aufgaben erfüllen. **Einzeller** hingegen sind Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Diese einzelne Zelle muss alle Aufgaben erfüllen. Es gibt viele verschiedene Einzeller. Sie unterscheiden sich in ihrer Lebensweise und in ihrem Aussehen. **Amöben** haben beispielweise keine feste Form und pflanzen sich durch Zellteilung fort (→ 2.2.3). **Pantoffeltierchen** hingegen sehen aus wie kleine Pantoffeln und können sich sowohl durch Zellteilung fortpflanzen als auch geschlechtlich durch Austausch von Erbinformation mit einem anderen Pantoffeltierchen. Stellt man einen Heuaufguss her oder entnimmt Wasser aus einem Teich, kann man dieses Wasser mikroskopieren und gegebenenfalls unterschiedliche Einzeller unter dem Mikroskop beobachten (B1).



B1 Einzeller und Mikroorganismen in einem Gewässer

Die Zelldifferenzierung

Die **Zelldifferenzierung** ist der Prozess, bei dem sich nicht spezialisierte Zellen zu **spezialisierten** Zellen entwickeln, die dann bestimmte Funktionen übernehmen. Bei Menschen entstehen dadurch beispielsweise unterschiedliche Zellen wie **Muskel-, Nerven-, Knochen- oder Blutzellen**. Jede dieser Zellen hat eine spezielle Aufgabe im Körper, die für das Überleben und die Gesundheit wichtig ist. Bei Pflanzen ist die Vielfalt an Zellen geringer, aber auch dort gibt es verschiedene Zelltypen mit unterschiedlichen Funktionen (B2). Die außen liegenden Zellen eines Blattes sind oft dicht gepackt und bilden eine Schutzschicht. **Spaltöffnungen** ermöglichen den Gasaustausch mit der Umgebung. Zellen im Inneren des Blattes besitzen viele Chloroplasten, die Licht auffangen und mit seiner Hilfe Traubenzucker erzeugen.



B2 Blattquerschnitt einer Christrose, Vergrößerung 190 ×, Aufnahme mit Rasterelektronenmikroskop (REM)

Die Zellteilung

Das Wachstum von Vielzellern oder die Heilung von Wunden beruht auf Zellteilungen. Bei der Zellteilung teilt sich eine **Mutterzelle** in zwei **Tochterzellen**. Bei Pflanzenzellen wird dabei in der Mitte eine neue Zellwand eingezogen. Die Erbinformation des Zellkerns verdoppelt sich zuvor, sodass sie auf die Tochterzellen aufgeteilt werden kann. Somit tragen beide Tochterzellen die gleiche Erbinformation wie die Mutterzelle in sich. Die anderen Zellorganellen werden gleichmäßig auf die beiden Tochterzellen aufgeteilt. Da Mitochondrien und Chloroplasten ihre eigene Erbinformation besitzen, können sie sich anschließend selbst teilen, je nach Bedarf. Unmittelbar nach der Zellteilung besitzt jede Tochterzelle nur die halbe Größe der Mutterzelle. Durch die Bildung neuen Zellplasmas nimmt die neue Zelle an Größe zu. Bei der Pflanzenzelle wächst dabei auch die Zellwand.

Die Systemebenen

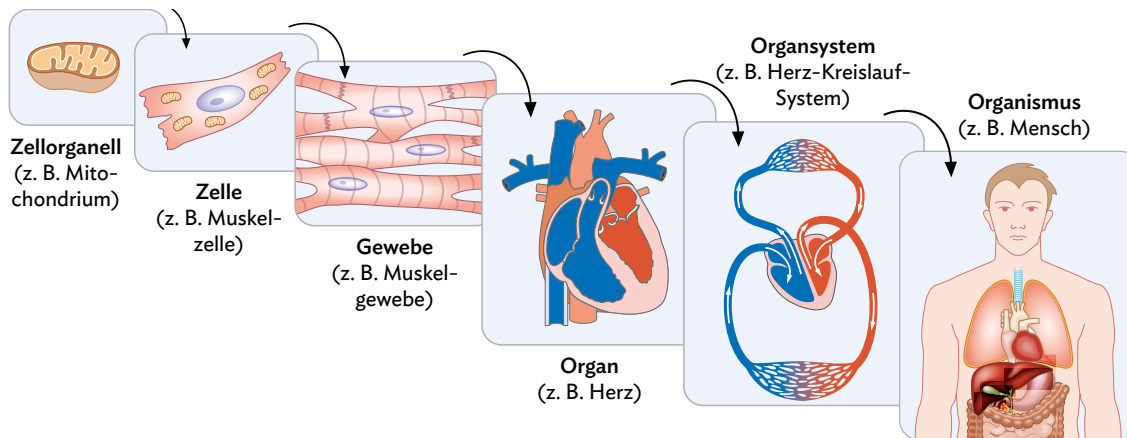
In der Biologie geht es darum zu verstehen, wie Lebewesen funktionieren. Dabei reicht es in der Regel nicht, einzelne Bestandteile eines Lebewesens, wie z. B. eine Zelle oder ein Organ, zu betrachten. Die Fähigkeiten und die Eigenschaften eines Lebewesens sind auf die Zusammenarbeit aller seiner einzelnen Teile zurückzuführen. Diese sind dabei in verschiedenen **Systemebenen** organisiert, beginnend mit der **Zelle**, die die kleinste lebende Einheit darstellt (B3). In der Zelle erfüllt jedes **Zellorganell** seine besondere Funktion und wirkt mit den anderen Organellen zusammen.



Deshalb kann jede Zelle die Aufgaben erfüllen, die ihrem Zelltyp entsprechen. Schließen sich mehrere Zellen des gleichen Zelltyps zusammen, bilden sie gemeinsam ein **Gewebe**. Meist schließen sich verschiedene Gewebe zu einem **Organ** zusammen wie zum Beispiel dem Herzen und der Lunge und erfüllen im Zusammenspiel dessen Aufgabe. Schließen sich wiederum mehrere Organe mit einem gemeinsamen Ziel zusammen, spricht man von einem **Organsystem**. So sind das Herz und die Lunge Teile des Herz-Kreislauf-

Systems (→ 2.2.3). Schließlich ergibt die Zusammenarbeit aller Organsysteme den gesamten **Organismus**. Bei Pflanzen sind die Systemebenen manchmal schwerer zu erkennen.

Ein Ahornbaum ist ein Organismus, der aus verschiedenen Organen, wie z.B. Blättern, besteht. Ein Ahornblatt ist wiederum aus unterschiedlichen Geweben zusammengesetzt wie z.B. dem Palisadengewebe, das aus Palisadenzellen besteht.

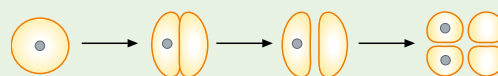


B3 Verschiedene Systemebenen des Menschen

Aufgaben

- 1 Erkläre, wie du anhand mikroskopischer Bilder entscheiden kannst, ob ein Einzeller den tierischen oder pflanzlichen Lebewesen zugeordnet wird.
- 2 Beim Einzeller Chlamydomonas dient das Sonnenlicht als Energiequelle für seine Fortbewegung. Damit ein Pantoffeltierchen seine Wimpern bewegen kann, muss es Energie aus seiner Nahrung beziehen.
 - a) Nenne das Basiskonzept, das hier zum Tragen kommt.
 - b) Ordne die beiden Einzeller begründet jeweils pflanzlichen oder tierischen Lebewesen zu.
- 3 Eine Person meint: „Wenn Lebewesen wachsen, geschieht dies, weil die Zellen größer werden.“ Beschreibe, was du ihr entgegnest.

- 4 Erstelle zu **B3** ein Flussdiagramm mit den jeweils passenden Fachbegriffen.
- 5 Eine Spaltöffnung eines Laubblatts wird von zwei Schließzellen gebildet. Ordne die Spaltöffnung begründet einer Systemebene zu. Beide Schließzellen sind noch von Nebenzellen umschlossen. Dieser Zusammenschluss beider Zelltypen bildet den Spaltöffnungsapparat. Ordne den Spaltöffnungsapparat begründet einer Systemebene zu.
- 6 Eine Schülerzeichnung (**B4**) gibt den Ablauf der Zellteilung wieder. Beurteile die Zeichnung.



B4 Schülerzeichnung zur Zellteilung



2.2.5 Das Augentierchen – Ein Alleskönner

Einer der bekanntesten Einzeller ist das **Augentierchen**, auch **Euglena** genannt. Es besteht wie andere Einzeller nur aus einer Zelle. Das Besondere am Augentierchen ist, dass es nicht eindeutig tierischen oder pflanzlichen Lebewesen zugeordnet werden kann.

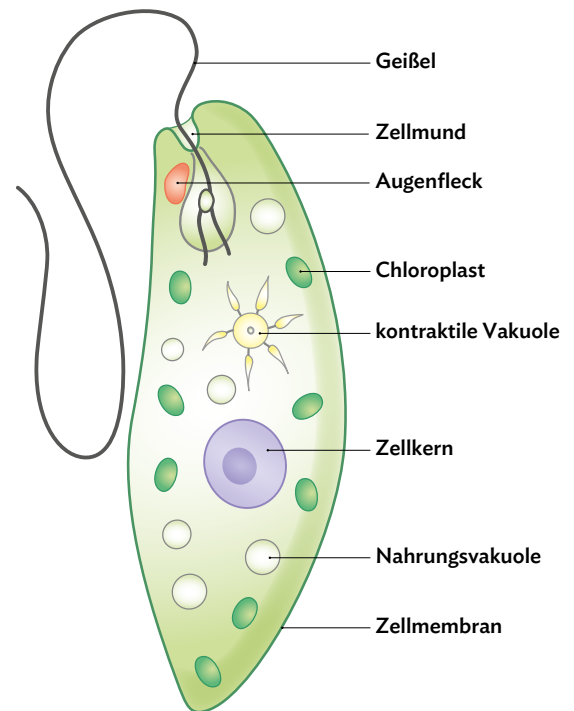
Das Augentierchen hat einen länglichen und schraubenförmigen Körperbau. Es besitzt eine Geißel. Daher zählt man es zu den **Geißeltierchen**. Geißeln sind Zellfortsätze, die aus der Zelle herausragen und wie ein dünnes Seil aussehen. Die Geißel dient wie auch bei der Grünalge Chlamydomonas (→ 2.2.1) zur Fortbewegung.

Das Augentierchen besitzt einen **Augenfleck**, mit welchem es die Richtung des **Lichts** wahrnehmen kann. So kann es sich aktiv ins Licht bewegen, um optimal Fotosynthese zu betreiben.

Augentierchen leben hauptsächlich in **Teichen, Seen, Bächen, Sümpfen** und **Tümpeln**. Die Bedingungen in diesen Lebensräumen können sehr schwanken. So können z.B. die Lichtintensität und die Verfügbarkeit von Nährstoffen sehr unterschiedlich sein. Daher kann sich das Augentierchen auf **zwei** verschiedene Arten ernähren. Es kann eine **autotrophe** Ernährungsform durchführen und mithilfe von Licht **Fotosynthese** betreiben. Dabei wird aus Kohlenstoffdioxid und Wasser Traubenzucker und Sauerstoff hergestellt und die Lichtenergie in chemische Energie, die im Traubenzucker steckt, umgewandelt. Diese Form der Ernährung nutzen nur pflanzliche Lebewesen. Dazu werden **Chloroplasten** benötigt.

Bei einer **heterotrophen** Ernährungsweise ernährt sich das Augentierchen von **Nahrungsbestandteilen** aus der Umgebung, die es durch die Zellmembran aufnimmt. Diese Ernährungsweise findet vor allem bei tierischen Lebewesen statt. Dabei dient die in den Nahrungsstoffen enthaltene chemische Energie als Energiequelle für die Lebensvorgänge. Ein weiterer Bestandteil im Zellinneren des Augentierchens ist die **pulsierende Vakuole**. Diese kann sich vergrößern und verkleinern, um so z. B. Wasser aus dem Zellplasma aufzunehmen oder abzugeben.

Das Augentierchen pflanzt sich durch **Längsteilung** fort. Dazu teilt es sich längs. Dabei werden zunächst alle **Zellbestandteile verdoppelt** und auf die beiden neuen Zellen (Tochterzellen) aufgeteilt.



B1 Aufbau eines Augentierchens (schematisch)

Aufgaben

- 1 Das Augentierchen ist ein eigenständiger Organismus, doch es hat viele Ähnlichkeiten mit Tier- und Pflanzenzellen (B1).
 - ☑ a) Zeichne das Augentierchen und bezeichne seine Bestandteile mit Kennbuchstaben.
 - ☐ b) Erstelle eine Tabelle mit folgenden Spalten: Kennbuchstabe, Name des Zellbestandteils, Funktion des Zellbestandteils, leere Spalte.
 - c) Ordne in der leeren Spalte tierische (T) und pflanzliche (P) Bestandteile zu, indem du diese mit T oder P kennzeichnest.
 - ☑ d) Formuliere eine Vermutung, weshalb sich das Augentierchen aktiv im Wasser fortbewegen muss.
- ☑ 2 Vergleiche Pantoffeltierchen, Amöbe und Augentierchen in Bau und Funktion bezüglich ihrer Fortbewegung (→ 2.2.1).
- 3 Beurteile, ob eine Alge mit Geißel leichter überlebt, als eine ohne Geißel.



L03041-24

2.2.6 Fachtexte lesen und verstehen

Im Biologieunterricht werden Fachtexte genutzt, um naturwissenschaftliche Fragen zu beantworten und neues Wissen zu gewinnen. Mit geeigneten Lesetechniken lassen sich diese Texte gut erschließen. Verschiedene Methoden helfen dabei, Inhalte zu verstehen, Zusammenhänge zu erkennen und wichtige Informationen gezielt herauszuarbeiten (B1).



B1 Fachtexte lesen und verstehen

Einen Fachtext verstehen

Die folgenden drei Lesetechniken helfen, einen Text schnell zu verstehen.

Durch **Diagonales (überfliegendes) Lesen** erhält man einen ersten inhaltlichen Eindruck vom Text. Es werden Überschriften, Hervorhebungen, Abbildungen und wiederkehrende Begriffe betrachtet. Diese Technik hilft bei der Formulierung möglicher Fragestellungen, die der Text beantworten könnte.

Navigierendes (orientierendes) Lesen ermöglicht den Fokus auf die Textstruktur (z. B. Absätze, Kapitel, Abbildungen). Die Methode hilft bei der Unterscheidung zwischen wichtigen und unwichtigen Informationen.

Beim **selektiven (auswählenden) Lesen** liegt der Fokus auf Schlüsselbegriffen, die im Arbeitsauftrag genannt sind. Mankonzentriert sich ausschließlich auf Textstellen, die für die jeweilige Fragestellung relevant sind.

So geht's

Schritt 1: Markiere unbekannte Wörter oder schreibe sie heraus (mit Zeilenangabe).

Schritt 2: Schlage diese Wörter in einem **Lexikon** nach, kläre sie mithilfe einer **Suchmaschine** im Internet oder durch den **Kontext**, also den Zusammenhang.

Schritt 3: Markiere wenige wichtige Schlüsselbegriffe und zentrale Aussagen oder schreibe diese heraus (mit Zeilenangabe).

Schritt 4: Gliedere den Text in **Sinnabschnitte** und formuliere zu jedem inhaltlichen Abschnitt eine treffende Überschrift.

+ Infotext
Lesemethoden
ZM004

interaktive
Übung
UB016

Die Informationen sortieren

- Nachdem der Fachtext inhaltlich ausgewertet wurde, müssen die zentralen Informationen gesichert und übersichtlich aufbereitet werden.
- Mit Hilfe einer **Tabelle** lassen sich gut Zusammenhänge zwischen Struktur und deren Funktion eines biologischen Sachverhalts darstellen.
- Wenn zusammengehörnde Informationen über den gesamten Text verteilt sind, hilft eine **Mind-Map** beim Sortieren (→ 1.2.4).
- **Flussdiagramme** eignen sich zur Darstellung eines Prozesses. Den einzelnen Phasen des Prozesses wird ein Schlagwort zugordnet, in die richtige Reihenfolge gebracht und der Zusammenhang zwischen den Phasen mit Pfeilen verdeutlicht.
- Auch eine **sortierte Liste** hilft die Informationen eines Textes zu strukturieren. Den Überschriften der Textabschnitte (Sinnabschnitte) werden passenden Informationen zugeordnet und ggf. mit Abbildungen ergänzt.

Aufgaben

- 1 Lest den Text über das Augentierchen (→ 2.2.5) mit Hilfe von Lese- und Sortiertechniken.
- a) Bildet Dreiergruppen. Jede Person übernimmt eine der drei Lesetechniken. Fixiert eure Ergebnisse.
- b) Wähle eine geeignete Methode zum Sortieren von Informationen und stelle die Hauptaussage(n) des Textes dar.
- c) Vergleicht eure Ergebnisse und diskutiert die Effektivität der Methoden.



Zum Üben und Weiterdenken

Zellen als Grundbausteine der Lebewesen

- 1 „Alles zusammen ergibt das große Ganze.“ Diesen Spruch kann man auf Lebewesen übertragen.
 - ☑ a) Begründe diesen Sachverhalt.
 - b) Diskutiere, inwiefern das Bild mit den Puzzle-Teilen modellhaft für die Systemebenen der Biologie stehen könnte.
- 2 Zellen unterscheiden sich nicht nur im Aussehen, sondern auch in der Größe sehr stark (B1). Stelle die Zellgrößen in einem Diagramm dar. Überlege dir vorher, welche Diagrammart sich dafür eignet und welche Skala sinnvoll ist. 1.000 μm (Mikrometer) entsprechen 1 mm.



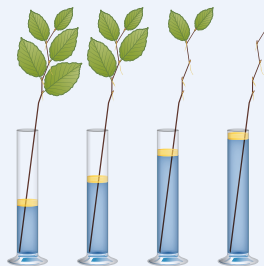
interaktive
Übung zu A5
UB017

Zellart	Zellgröße in μm
Zwiebelhautzelle	400
menschliche Eizelle	100
Mundschleimhautzelle	20
Moosblättchenzelle	250
Muskelzelle	300

B1 Die Zellgrößen verschiedener Zellen

Blätter als Pflanzenorgane

- 3 Eine Biologin hat in vier Messzylinder Zweige der gleichen Pflanze gestellt und die Messzylinder mit der gleichen Menge Wasser befüllt. An drei Ästen hat sie unterschiedlich viele Blätter entfernt. Die Abbildung (B2) zeigt das Ergebnis dieses Versuchs.
 - ☑ a) Formuliere eine Vermutung, die mit diesem Experiment untersucht wurde.
 - b) Fasse das Ergebnis sinnvoll zusammen und leite daraus eine Erklärung ab.

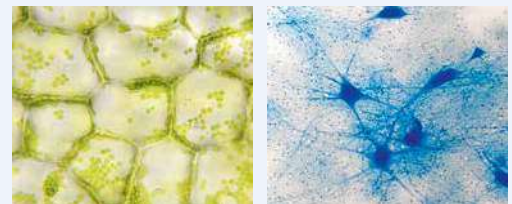
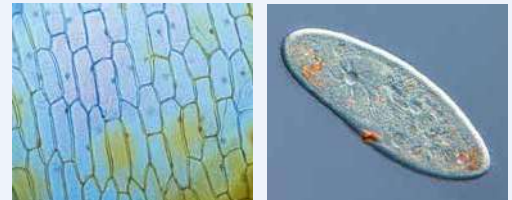


B2 Versuchsaufbau

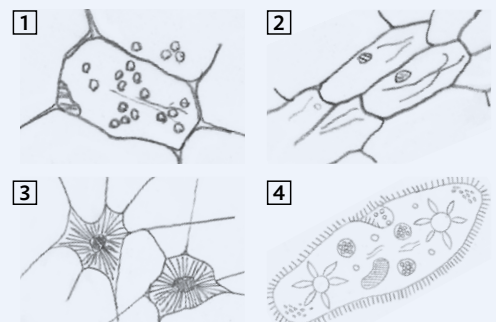
Die Ölschicht (gelb) verhindert das Verdunsten des Wassers (blau) aus dem Messzylinder.

Mikroskopieren

- 4 Besorge dir einige Blätter des (Breitblättrigen) Wegerichs und zerreiße diese in Querrichtung. Beschreibe, was du an den Abrissstellen erkennen kannst. Formuliere eine Vermutung über die Funktion der gefundenen Strukturen im Blatt.
- 5 Folgende Abbildungen (B3) zeigen verschiedene Zellen unter dem Mikroskop.
 - ☑ a) Begründe, ob es sich bei den dargestellten Zellen um pflanzliche oder tierische Zellen handelt.
 - ☑ b) Ordne die Schülerzeichnungen (B4) den Zellen in der Lernanwendung zu und beurteile die Zeichnungen (→ 2.1.5).
 - ☑ c) Die Gemeinsamkeit bei allen Zeichnungen ist das Fehlen einer wichtigen Angabe. Nenne diese und erkläre die Wichtigkeit dieses Details.
 - ☑ d) Die Zellen der Zwiebelhaut sind pflanzliche Zellen. Trotzdem fehlen ihnen Chloroplasten. Formuliere eine Vermutung, die ihr Fehlen erklärt.



B3 Verschiedene Zellen



B4 Schülerzeichnungen von Zellen

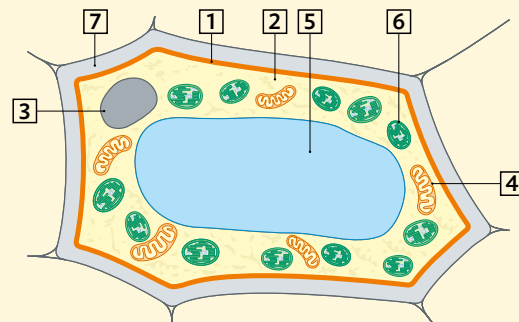
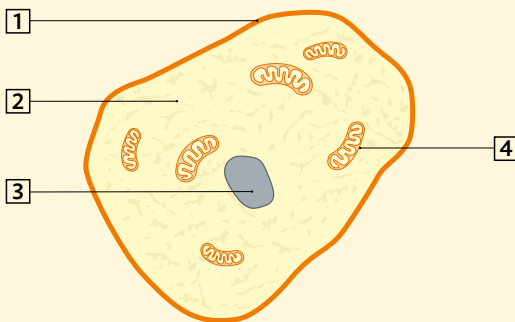


Alles im Blick

Zellen - Grundbausteine der Lebewesen

Die kleinste Einheit aller Lebewesen ist die Zelle. Zellen besitzen verschiedene Zellorganellen, die spezielle Aufgaben übernehmen. Diese sind die Zellmembran **1**, das Zellplasma **2**, der Zellkern **3** und die Mitochondrien **4**. Pflanzzellen besit-

zen außerdem noch eine Vakuole **5**, Chloroplasten **6** und eine Zellwand **7**. Neue Zellen entstehen durch Zellteilung. Bei diesem Vorgang teilt sich eine Mutterzelle in zwei Tochterzellen, die die gleiche Erbinformation besitzen wie die Mutterzelle.



Hörtext
AU004

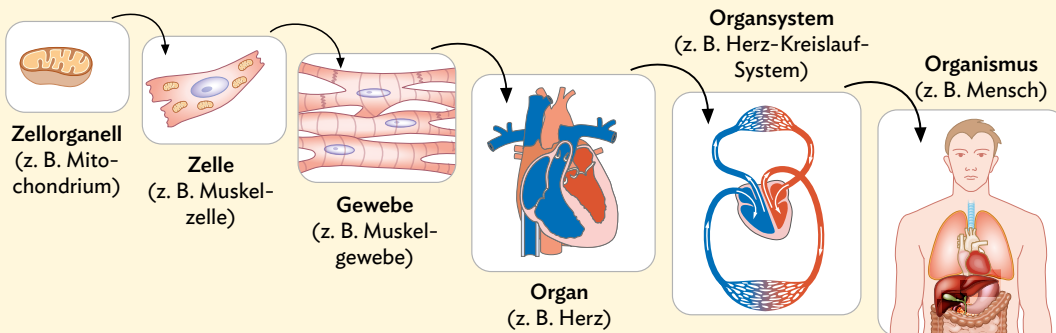
Übersicht
AB013

→ 2.1

Von der Zelle zum Organismus

Obwohl alle Zellen einen ähnlichen Grundbauplan besitzen, können sie ganz unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Beim Menschen gibt es zum Beispiel Muskelzellen oder Nervenzellen, die sich trotz ähnlichen Grundbauplans in ihrem Aussehen unterscheiden. Sie sind angepasst an ihre jeweilige Funktion. Die Entwicklung von undifferenzierten Zellen zu spezialisierten Zellen nennt man Zelldifferenzierung. Schließen sich Zellen mit gleicher Funktion

zusammen, so entsteht ein Gewebe. Unterschiedliche Gewebe bilden ein Organ wie das Herz, welches wiederum Teil eines Organsystems aus verschiedenen Organen ist. Beispielsweise ist das Herz Teil des Herz-Kreislaufsystems (→ 5.3). Alle Organe und Organsysteme zusammen bilden den Organismus. Mit diesen Systemebenen können alle Lebewesen beschrieben werden.



→ 2.2

Ziel erreicht?



Arbeitsblatt
AB014

1. Selbsteinschätzung

Wie gut sind deine Kenntnisse in den Bereichen A bis D? Schätze dich selbst ein und kreuze auf dem Arbeitsblatt (→ **AB014**) in der Auswertungstabelle unten die entsprechenden Felder an.

2. Überprüfung

Bearbeite die untenstehenden Aufgaben. Vergleiche deine Antworten mit den Lösungen auf S. 238 und kreise die erreichte Punktzahl in der Auswertungstabelle auf dem Arbeitsblatt ein. Vergleiche mit deiner Selbsteinschätzung. Alternativ kannst du den digitalen Test (→ **TE004**) bearbeiten.



Test
TE004

Kompetenzen

Die Bestandteile tierischer und pflanzlicher Zellen nennen und zuordnen sowie ihre Unterschiede begründen

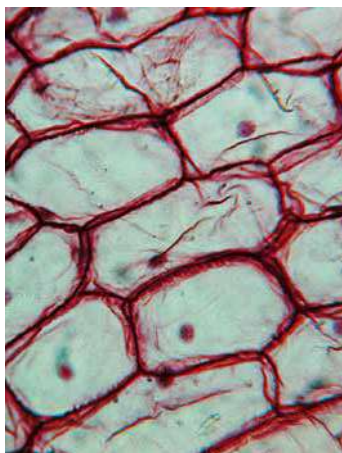
A1 Im mikroskopischen Bild einer Zelle sind verschiedene Zellbestandteile zu erkennen.

2 BE **a)** Füge die einzelnen Silben wieder korrekt zusammen.

bran – Chlo – kuole – ma – mem – plas – plast – ro – saft – va – Zell – Zell – Zell

3 BE **b)** Nenne die Bestandteile aus a), die nur in einer Pflanzenzelle vorzufinden sind.

A2 Die folgende Abbildung zeigt angefärbte Pflanzenzellen unter dem Lichtmikroskop. Die bei der Aufnahme verwendeten Linsensysteme sind ebenfalls abgebildet.



zu **A2**

2 BE **a)** Berechne die Gesamtvergrößerung, die hier verwendet wurde.

b) Ordne in dem mikroskopischen Bild alle dir bekannten Zellbestandteile zu. **2 BE**

c) Bei den abgebildeten Zellen handelt es sich um Zwiebelzellen. Wie zu erkennen ist fehlt diesen ein wichtiger Zellbestandteil, der nur bei pflanzlichen Zellen vorkommt. Nenne diesen Bestandteil und begründe sein Fehlen. **3 BE**

A3 Pflanzenzellen besitzen eine Zellwand. Sie wahrt die Form der einzelnen Zelle und im Zusammenspiel aller Zellen verleiht sie der Pflanze Stabilität.

a) Begründe das Fehlen der Zellwände in tierischen Zellen. Bedenke dabei den Körperbau vieler Tiere und behalte wichtige Faktoren wie Stabilität und Bewegung im Blick. **2 BE**

b) Pflanzen können ihre Nahrung mit Hilfe von Sonnenlicht selbst herstellen. Tiere können das nicht, sondern müssen Nahrung zu sich nehmen. Erkläre diesen Unterschied. **3 BE**

Zellen als lebende Systeme begründen und an Beispielen beurteilen

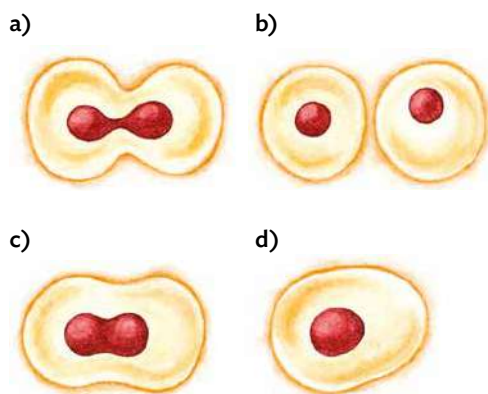
B1 „Augentierchen sind so klein. Die kann man nicht als Lebewesen bezeichnen.“ Formuliere eine Antwort auf diese Aussage und begründe sie. **5 BE**

B2 „Ein Merkmal von Lebewesen ist, dass diese aus vielen Zellen bestehen.“ Beurteile diese Aussage und formuliere sie gegebenenfalls neu. **3 BE**



Den Ablauf der Zellteilung beschreiben und die jeweiligen Stadien zuordnen

4 BE **■ C1** Bei Lebewesen, die aus mehreren Zellen bestehen (Mehrzellern), arbeiten die einzelnen Zellen eng miteinander zusammen. Diese Lebewesen entstehen, indem sich Zellen immer wieder teilen. Ordne die Abbildungen verschiedener Stadien der Zellteilung so, dass der korrekte Ablauf der Zellteilung dargestellt wird und beschreibe den Ablauf.



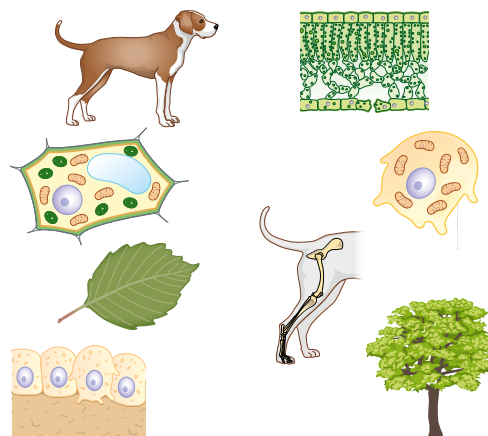
zu C1

4 BE **■ C2** Begründe mithilfe zweier Kennzeichen des Lebendigen die Bedeutung der Zellteilung für Lebewesen.

Den Zusammenhang zwischen der Struktur von Geweben sowie Organen und ihrer Funktion erläutern

5 BE **■ D1** Alle Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut und müssen ganz bestimmte Lebensanforderungen meistern. Erläutere, ausgehend von einer Pflanzenzelle in einem Blatt, das biologische Prinzip der Systemebenen.

6 BE **■ D2** Die Abbildungen sind durcheinander geraten. Ordne die Abbildungen in einer logischen Reihenfolge und begründe deine Ordnung. Beziehe dich dabei auf die Systemebenen der Biologie.



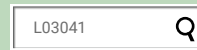
zu D2

Auswertung

Ich kann ...	prima	ganz gut	mit Hilfe	lies nach auf Seite
A die Bestandteile tierischer und pflanzlicher Zellen nennen und zuordnen sowie ihre Unterschiede begründen.	17-14	13-10	9-5	30-34
B Zellen als lebende Systeme begründen und an Beispielen beurteilen.	8-6	5-4	3-2	40-44
C den Ablauf der Zellteilung beschreiben und die jeweiligen Stadien zuordnen.	8-6	5-4	3-2	44
D den Zusammenhang zwischen der Struktur von Geweben sowie Organen und ihrer Funktion erläutern.	11-9	8-7	6-3	42-46

Sie benötigen weitere Exemplare dieser Leseprobe* für Ihre Fachkonferenz?

1 Geben Sie auf www.ccbuchner.de die Bestellnummer **L03041** in die Suchleiste ein.



2 Legen Sie die kostenfreie Leseprobe (1 Exemplar pro Person) und ggf. weitere Produkte in Ihren **Warenkorb**.



3 Folgen Sie den weiteren Anweisungen, um den Bestellvorgang abzuschließen.

*Nur solange der Vorrat reicht.

Oder
direkt über:



Sie wünschen persönliche Beratung?
Unsere Schulberatung für Berlin und Brandenburg
ist für Sie da – vor Ort, telefonisch und online:



Dr. Manuel Pauli

0151 42245370

pauli@ccbuchner.de



L03041

Stand: März 2026. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.
produktsicherheit@ccbuchner.de | C.C.Buchner Verlag | Laubanger 8 | 96052 Bamberg

© Bildnachweis: pexels / aakash devarajan, freepik / ariqstock – S. 3; AdobeStock / tope007 – S. 12/13; Shutterstock / Drazen Zigic – S. 14, 16, 17; Shutterstock / Andriy Mertsalov – S. 15