

NATURA 5/6

Biologie für Gymnasien

Horst Bickel
Christian Spieß

Lösungen

Ernst Klett Verlag
Stuttgart Leipzig

1. Auflage

1 5 4 3 2 1 | 23 22 21 20 19

Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr des Druckes.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 60 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2019. Alle Rechte vorbehalten. www.klett.de

Das vorliegende Material dient ausschließlich gemäß § 60b UrhG dem Einsatz im Unterricht an Schulen.

Autorinnen und Autoren: Dr. Horst Bickel, Christian Spieß

Unter Mitarbeit von Autorinnen und Autoren der folgenden Werke:

978-3-12-049231-3, 978-3-12-049111-8, 978-3-12-068486-2, 978-3-12-068306-3, 978-3-12-049501, 978-3-12-049121

Redaktion: Zora Teltschik

Mediengestaltung: Ingrid Walter

Illustrationen: Wolfgang Herzig, Essen; Otto Nehren, Achern; Prof. Jürgen Wirth, Dreieich

A15144-04953101

Methoden

Methode: Informationen suchen und ordnen (Seite 12/13)

- 1 Starte eine Internetrecherche zum Thema „Der Feuersalamander — eine bedrohte Tierart“. Erkläre deine Vorgehensweise.
individuelle Lösung
- 2 Erstelle eine Mind-Map zum Thema „Der Feuersalamander“.
Die Mind-Map sollte um den zentralen Begriff „Feuersalamander“ weitere „Hauptäste“ enthalten (mit zum Teil individuellen Inhalten):
Merkmale (Schwanzlurch, Größe, Färbung)
Verbreitung (Europa, Deutschland)
Lebensraum (feuchte Laubmischwälder der Mittelgebirge mit Quellbächen und Quelltümpel, quellwassergespeiste Kleingewässer)
Fortpflanzung (Paarung an Land, voll entwickelte Larven mit Kiemen entwickeln sich in Gewässern)
Gefährdung (durch Ausbau und Begradigung von Bächen, Verschmutzung der Fortpflanzungsgewässer, Straßenverkehr)
Schutz („Besonders gefährdete Tierart!“ Tiere dürfen nicht gefangen, verletzt oder getötet werden)

Methode: Experimente auswerten und Messdaten darstellen (Seite 14/15)

- 1 Beschreibe die Messergebnisse des Kurvendiagramms aus Abb. 3. Nimm dazu die Punkte aus dem Abschnitt Diagrammauswertung zu Hilfe.
Achsen benennen: Hochachse: Sprosslänge in cm, Rechtsachse: Alter der Bohnenpflanze in Tagen. Messungen der Sprosslänge der Bohnenpflanze nach 3, 6, 9, 15, 18 und 21 Tagen.
Nach zunächst geringem Längenwachstum der Sprossachse bis zum 7. Tag von ca. 1 cm, wächst der Spross dann bis zum 18. Tag auf über 5 cm. Danach verlängert sich der Spross kaum noch. Die Kurve des Kurvendiagramm steigt nach dem 6. Tag steil an, danach verläuft die Kurve parallel zur Rechtsachse.

Methode: Bewerten (Seite 18/19)

- 1 Recherchiere, in welchen Produkten ebenfalls Palmfett enthalten ist und finde palmfettfreie Alternativen.
siehe Tabelle

Produkte mit Palmfett	palmfettfreie Produkte
Margarine	palmfettfreie Margarinen auswählen
Schokolade	palmfettfreie Schokolade auswählen
Süßigkeiten	palmfettfreie Schokocremes auswählen
Tütensuppen	Suppen selbst kochen oder Suppen auswählen
Tiefkühlkost	frische Nahrungsmittel kaufen
Reinigungsmittel	Reinigungsmittel ohne Palmfett auswählen
Kosmetikprodukte	Kosmetikprodukte ohne Palmfett auswählen

- 2 Gehe in einen Supermarkt und vergleiche Kakao-, Schokoladen- oder Margarinesorten. Erkläre, für welches Produkt du dich jeweils entscheiden würdest.
individuelle Lösung

Methode: Modelle in der Biologie (Seite 20/21)

- 1 Oft unterscheiden sich Modell und Original stark. Erläutere, weshalb das Modell trotzdem richtig sein kann.
Oftmals unterscheiden sich Modell und Original stark voneinander, da das Modell das Original vereinfacht darstellt und auf komplizierte Strukturen verzichtet. So ist die Funktion des Modells leichter zu verstehen und man kann diese Erkenntnisse auf das Original übertragen.

1 Tiere und Pflanzen in ihrem Lebensraum

1.1 Die Wiese

Ein Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen (Seite 24/25)

- 1 Erläutere, weshalb die Wiese ein geeigneter Lebensraum für die Feldmäuse ist.
Der Bodenbereich der Wiese in der die Feldmaus lebt ist kühl und feucht. Der Boden ist daher nicht hart und ausgetrocknet. Es lassen sich besser Erdbauten anlegen. Zum Sammeln der Nahrung, wie Gräser und Kräuter, kann die Feldmaus in dem geschützten Bereich bleiben.

Der Maulwurf — ein Leben unter Tage (Seite 26/27)

- 1 Beschreibe anhand von Abb. 2 das Revier eines Maulwurfs.
*Oberirdisch ist das Revier eines Maulwurfs für uns nur an den Maulwurfshügeln zu erkennen. Sie entstehen, wenn der Maulwurf lockere Erde mit dem Kopf über die Erdoberfläche drückt.
Unterirdisch hat der Maulwurf ein System aus vielen Gängen. Hier lebt er als Einzelgänger. In der Mitte seines Reviers liegt der Wohnkessel, wo der Maulwurf schläft und seine Jungen großzieht. Maulwürfe legen auch Vorratskammern an. Die Beute jagt er in seinen anderen zahlreichen Gängen.*
- 2 Erstelle eine Tabelle nach folgendem Muster und trage die Körpermerkmale des Maulwurfs in der linken Spalte ein. Erkläre jeweils in der rechten Spalte, wie das Körpermerkmal mit dem Leben im Boden zusammenhängt.

Körpermerkmal	Funktion
Grabhände	schaufelförmig und verbreitert, ermöglichen mit den Krallen das Graben im Boden
walzenförmiger Körper mit spitzer Schnauze	erleichtern das Vorankommen beim Wühlen in der Erde
Schnauze	Öffnung ist nach unten gerichtet, so kommt kein Schmutz hinein; Knorpel schützt die Schnauze
Fell	hat keinen Strich, Vorwärts- und Rückwärtsbewegen möglich, ohne dass Erde am Fell haften bleibt
Schwanz	funktioniert als „Blindenstab“, tastet Gänge ab

- 3 Viele Gartenbesitzer ärgern sich über einen Maulwurf in ihrem Garten. Häufig werden Maulwürfe verdächtigt, durch Nagen an unterirdischen Pflanzenteilen Schäden an Pflanzen zu verursachen. Nimm anhand des Gebisses (Abb. 3) Stellung zu dieser Verdächtigung.
Er frisst zwar Regenwürmer, die dem Boden selbst nützen, ansonsten gehören aber vor allem Schädlinge zu seiner Nahrung. Der Maulwurf schädigt also nicht nur selbst keine Pflanzenteile, sondern verhindert das sogar, indem er Pflanzenschädlinge frisst.
- 4 Erläutere anhand von Abb. 4, weshalb ein Maulwurf für den Boden und die Pflanzen nützlich ist.
Der Maulwurf ist ein Fleischfresser. Er hat lange, spitze Eckzähne und viele spitze Backenzähne. Er hat ein Insektenfressergebiss. Pflanzenfresser haben große, flache Backenzähne zum Zermahlen der Pflanzenteile und keine spitzen Eckzähne. Die Verdächtigung, dass der Maulwurf Pflanzen schädigt, stimmt nicht.

Angepasstheit an das Fliegen — Vögel (Seite 28/29)

- 1 Erstellt in Partnerarbeit einen Vortrag zum Thema: Angepasst ans Fliegen. Geht dabei auch von Vergleichen zu anderen Wirbeltieren aus, die nicht fliegen können.
Die Knochen einer Taube sind leicht weil sie Röhrenknochen hat. Diese sind mit Luft gefüllt. Beim Igel beispielsweise sind sie mit Knochenmark gefüllt und daher schwerer. Vögel haben Federn, die an den vorderen Extremitäten eine große Tragfläche zum Fliegen bilden. Die meisten anderen Wirbeltiere haben ein Fell; dieses kann keine Tragflächen bilden. (Ausnahme bei Gleithörnchen ist das Fell zwischen den vorderen und hinteren Extremitäten gespannt. Diese Fläche kann aber nicht bewegt werden, sondern dient nur dem Gleiten aus Bäumen.) Vögel haben einen stromlinienförmigen Körper, der den Energiebedarf beim Fliegen verringert. Die meisten anderen Tiere haben keinen stromlinienförmigen Körper. Bei Fischen findet man ihn auch, besonders bei schnell schwimmenden Fischen. Die Knochen des Brustkorbes sind besonders, weil dort die große Flugmuskulatur ansetzt. Bei anderen Tieren ist hier nur die Muskulatur zum Heben und Senken des Brustkorbes. Vögel haben relativ große Lungen und Luftsäcke für die Atmung. Sie benötigen viel Energie. Alle anderen Tiere haben keine Lungensäcke.

- 2 Erstelle eine Mind-Map zum Vogelflug. Verwende dazu Informationen aus den Bildern und aus dem Text.
individuelle Lösung
- 3 Recherchiere den Aufbau eines Säugetierknochens und beschreibe den Aufbau eines Vogelknochens im Vergleich zu dem eines Säugers. Erkläre, welche Vorteile sich hierbei für den Vogelflug ergeben.
Der Säugetierknochen und der Vogelknochen sind beide hohl. Der Säugetierknochen ist mit Knochenmark und Schwammgewebe gefüllt, der Vogelknochen hauptsächlich mit Luft. (ergänzende Informationen im Schülerbuch Seite 31).

Der Mäusebussard — ein Greifvogel (Seite 30/31)

- 1 Beschreibe die Anpassungen des Mäusebussards an seine Ernährung.
Scharfsichtigkeit, andere besondere Sehleistungen, Hakenschnabel, Krallen sind Anpassungen an die Nahrung: kleine Wirbeltiere, insbesondere Feldmäuse.
- 2 Auch der Waldkauz ernährt sich von Mäusen. Informiere dich über seine Lebensweise und erläutere, warum sich Waldkauz und Mäusebussard bei der Nahrungssuche kaum Konkurrenz machen.
Der Waldkauz ist ein Dämmerungsjäger. Der Mäusebussard jagt am Tag. Mäusebussard und Waldkauz machen sich bei der Beutejagd wenig Konkurrenz, da sie zu unterschiedlichen Tageszeiten jagen.
- 3 Stelle eine Vermutung darüber an, wie sich das in der Tabelle (Abb. 3) dargestellte Feldmausvorkommen auf die Anzahl der Mäusebussarde auswirken kann.
Das hohe Feldmausvorkommen im Jahr 2 wird einen höheren Bruterfolg von Mäusebussarden ermöglichen als das mittlere Vorkommen im Jahr 1. Möglicherweise unterbleibt die Jungenaufzucht im Jahr 3 aufgrund der geringen Mäusezahlen ganz.

Aufbau einer Blütenpflanze (Seite 32/33)

- 1 Nenne die drei Grundorgane einer Pflanze und ordne ihnen eine Aufgabe zu.
Die Wurzel — verankert die Pflanze im Boden, nimmt Wasser und Mineralstoffe auf; die Sprossachse — trägt die Blätter und Blüten; das Blatt — Ort der Fotosynthese und Verdunstung.
- 2 Beschreibe hinsichtlich der Festigkeit die Beschaffenheit der Sprossachsen von Bohnenpflanze, Eiche und Haselnussstrauch.
*Die Sprossachse der Bohne ist krautig und nicht versteift; sie windet sich um eine Stütze.
Die Sprossachse der Eiche ist ein dicker, verholzter Stamm.
Beim Haselnussstrauch ist die Sprossachse in mehrere verholzte Triebe aufgeteilt.*
- 3 Benenne alle Teile, die etwas mit der Wasserversorgung einer Pflanze zu tun haben.
Die Wurzel mit den Wurzelhaaren, die Sprossachse mit den Leitungsbahnen, die Blattadern in den Blättern, Spaltöffnungen in den Blättern.
- 4 Stelle eine Vermutung über die Funktion der oft auffällig gefärbten Blütenblätter an.
Die auffällig gefärbten Blütenblätter sollen Insekten anlocken, die zur Bestäubung der Pflanze benötigt werden.

Praktikum: Blütendiagramm (Seite 34)

- 1 Erstelle von einer Tulpenblüte ein Foto mit einem Smartphone. Achte darauf, dass alle Blütenbestandteile gut zu erkennen sind (Abb. 1). Übertrage die Fotos in ein Schreib- oder Präsentationsprogramm und beschrifte die Bestandteile.
Hier ist es sinnvoll mehrere Aufnahmen zu machen und den Standort zu wechseln, sodass verschiedene Details gut sichtbar sind. Die Bilder werden vom Smartphone auf einen Computer übertragen und in ein Schreib- und Präsentationsprogramm importiert. Die Übertragung der Bilder kann über WLAN oder Bluetooth erfolgen.
- 2 Zeichne auf einem DIN-A4-Blatt mit einem Zirkel vier Kreise. Der Durchmesser der Kreise sollte 20, 30, 50 und 60 mm betragen. Zeichne danach die symbolisch dargestellten Schnittkanten auf die jeweiligen Kreise ein. Achte darauf, dass die Blütenbestandteile hintereinander oder auf Lücke stehen. Du kannst die Bestandteile anhand der Tulpe farbig ausmalen.
In Abb. 2 sieht man räumlich den Blütenaufbau mit den Schnittkanten. Daran kann man sich auch bei anderen Blüten gut orientieren, wenn man die Schnittkanten einzeichnet. Die Anordnung muss immer genau nach der Originalvorlage erfolgen. Diese können leicht variieren.
- 3 Erstelle ein Blütenlegebild. Zeichne erneut vier Kreise mit einem Zirkel auf ein DIN-A4-Blatt. Beginne von außen her die Blütenblätter der Tulpe abzuziehen. Lege sie auf den äußeren Kreis, die nächste Reihe der Blüte auf den folgenden inneren Kreis. Auch die Staubgefäße werden auf dem Blatt angeordnet. Der Stempel wird im oberen Drittel abgeschnitten und das Stück wird in die Mitte der Kreise gelegt. Diese Legebilder kann man durch Klebstoff fixieren.
Sinnvoll ist es zuerst alle Bestandteile auf die Kreise zu legen, um zu überprüfen, ob der Platz ausreicht. Erst danach die Bestandteile mit einem Kleber befestigen. Während der Arbeit sollte kein starker Luftzug entstehen.

Der Stängel (Seite 36)

- 1 Nenne die wichtigsten Funktionen des Stängels.
Transport von Wasser und darin gelösten Mineral- und Nährstoffen in der Pflanze. Zudem trägt der Stängel die nach der Sonne ausgerichteten Blätter und Blüten.
- 2 Erläutere, wie im Stängel der gleichzeitige Transport von unterschiedlichen Stoffen in zwei Richtungen möglich ist.
Es gibt unterschiedliche Transportsysteme. In den Tracheen werden Wasser und Mineralstoffe nach oben zu den Blättern transportiert und über die Siebröhren gelangen Nährstoffe in alle Pflanzenteile, d.h. auch bis zur Wurzelspitze.
- 3 Erkläre, wie die besondere Struktur und Anordnung der Leitbündel den Stängel stabil macht.
Die Leitbündel, die am Rand angeordnet sind, sind sehr stabil. Dickwandige Röhren sind sehr biegefest und stabil (siehe Praktikum). Ein Bündel von dickwandigen Röhren ist noch stabiler.

Praktikum: Der Stängel — Wassertransport und Stabilität (Seite 37)

- 1 Benenne die Struktur, die bei diesem Experiment im Stängel blau gefärbt wird.
Tracheen
- 2 Bestimme die Leitungsgeschwindigkeit des Wassers.
Die Messstrecke geteilt durch die benötigte Zeit ergibt die Leitungsgeschwindigkeit. Die Ergebnisse hängen stark von den Raumbedingungen und den Pflanzen ab.
- 3 Erläutere Faktoren, die die Leitungsgeschwindigkeit beeinflussen könnten.
Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind und Blattfläche (Anzahl der Blätter) beeinflussen die Transpiration und dadurch die Leitungsgeschwindigkeit.
- 4 Vergleiche die Stabilität der beiden „Brücken“ durch Fingerdruck oder das Auflegen von Gewichten. Protokolliere deine Ergebnisse.
Die Bündel sind deutlich stabiler als flach ausgelegte Trinkhalme.
- 5 Erläutere, warum dieses Experiment zeigt, dass der Stängel im Wind stabil ist.
Die Kraft von oben auf die „Brücke“ entspricht dem Wind von der Seite. Die Bündel aus Trinkhalmen entsprechen den Leitbündeln im Stängel, die offensichtlich sehr stabil sind.

Von der Kirschblüte zur Kirsche (Seite 38/39)

- 1 Beschreibe die Vorteile, die sich beim Blütenbesuch für die Honigbiene und für die Pflanze ergeben.
Vorteile für die Biene: Nahrung in Form von Pollen und Nektar; Vorteile für die Pflanze: Bestäubung der Blüten
- 2 Definiere die Begriffe „Bestäubung“ und „Befruchtung“.
Bestäubung bezeichnet den Vorgang der Übertragung von Pollen einer Blüte auf eine andere Blüte. Befruchtung ist die Verschmelzung von Keimzellen.
- 3 Nenne Beispiele für geschlechtliche Fortpflanzung bei Wirbeltieren und jeweils den Ort der Befruchtung.
Geschlechtliche Fortpflanzung findet auch zwischen Wirbeltieren statt. Bei Säugetieren, Vögeln und Reptilien findet die Befruchtung im Körper statt (innere Befruchtung), bei Fischen und Amphibien im Wasser (äußere Befruchtung).
- 4 Erläutere, wie durch gezielte Fremdbestäubung neue Kirscharten gezüchtet werden können.
Durch die Fremdbestäubung wird gewährleistet, dass unterschiedliches Erbmateriale zusammenkommt und Nachkommen mit neuen Kombinationen von Eigenschaften entstehen.

Blüten und Früchte (Seite 40/41)

- **1** Definiere die Begriffe „Samen“ und „Frucht“.
Der Samen ist der Teil, der nach der Befruchtung aus der Samenanlage im Fruchtknoten entsteht. Die Frucht ist der Teil, der nach der Befruchtung aus der Blüte entsteht und den Samen enthält.
- **2** Beschreibe bei den abgebildeten Früchten jeweils, welchen Teil der Frucht wir essen.
Weintraube: Wir essen die Frucht mit den Samen. Nahrhaft ist das Fruchtgewebe, das aus dem Fruchtknoten entstanden ist.
Apfel: Wir essen normalerweise nur den Teil der Frucht, der aus der Blütenachse entstanden ist. Der ehemalige Fruchtknoten mit den Samen stellt das Kerngehäuse dar.
Erdbeere: Wir essen die ganze Sammelfrucht mit Blütenachse und mehreren Früchten (kleine Nüsschen). Nahrhaft ist die vergrößerte Blütenachse.
Haselnuss: Hier essen wir nur den Samen, der sehr viele Nährstoffe enthält. Die Nussschale, die aus dem Fruchtknoten entsteht, ist verholzt und taugt nicht als Nahrung.
- **3** Eichhörnchen fressen die Samen der Haselnüsse. Erkläre, wie sie dennoch zur Verbreitung von Haselnüssen beitragen.
Bei der Haselnuss werden die Samen gefressen und sind damit für die Verbreitung nicht mehr geeignet. Eichhörnchen tragen zur Verbreitung von Haselnüssen bei, indem sie im Herbst viele Haselnüsse als Vorrat im Boden vergraben und im Winter nicht mehr alle finden.
- **4** Erkläre, warum viele Früchte, die durch Tiere verbreitet werden, auffallend gefärbt sind.
Früchte, die von Tieren verbreitet werden, müssen diesen nicht nur gut schmecken, sondern auch von ihnen entdeckt werden. Daher sind viele dieser Früchte auffallend gefärbt. Häufig sind sie rot oder blau.

Verbreitung von Früchten und Samen (Seite 42)

- **1** Man kann zwischen Selbst-, Wind- und Tierverbreitung unterscheiden. Ordne die Früchte in Abb. 2 diesen Ausbreitungsformen zu.
Selbstverbreitung: Springkraut, Klatschmohn; Windverbreitung: Löwenzahn, Spitzahorn; Tierverbreitung: Klettenlabkraut, Gemeine Nelkenwurz; (Anmerkung: Klatschmohn könnte auch zur Wind- oder Tierverbreitung gestellt werden, da Wind oder Tiere Auslöser für das Ausstreuen sind. Da die Samen aber nicht durch Wind oder Tiere transportiert werden, ist die Selbstverbreitung passender.)
- **2** Das Springkraut wird auch „Rühr-mich-nicht-an“ genannt. Begründe.
Der Name deutet an, dass die reifen Samen auf Berührungen heftig reagieren, indem sie die Samen ausschleudern.
- **3** Erkläre den Vorteil für die Pflanze, wenn ihre Früchte möglichst weit verbreitet werden.
Früchte von Pflanzen enthalten Samen, aus denen sich neue Pflanzen entwickeln können. Dazu müssen die Früchte an eine geeignete Stelle gelangen. Die Verbreitung von Früchten dient der Ausbreitung von Pflanzen. Je weiter die Früchte gelangen, desto besser kann sich die Pflanze ausbreiten und neue Standorte besiedeln.

Praktikum: Flugfrüchte (Seite 43)

- 1 Notiere die Höhe, aus der die Flugfrüchte starten.
Wenn man auf dem Tisch steht, z. B. 2 m
- 2 Miss mehrmals die Zeit, die eine Frucht bis zur Landung auf dem Boden benötigt. Berechne den Durchschnittswert und notiere ihn in einer Tabelle (Abb. 2).
individuelle Lösung
- 3 Beschreibe jeweils die Flugweise (z. B. propellerartig) der Früchte.
Es lassen sich mindestens zwei Flugweisen unterscheiden: Schraubenflieger (große Früchte wie z. B. Ahorn) und Schwebler (kleine Früchte wie z. B. Löwenzahn).
- 4 Untersuche eine Frucht mit der Lupe und erstelle eine Zeichnung.
Auf der Zeichnung sollten Samen und Flugeinrichtungen gut erkennbar und beschriftet sein.
- 5 Bestimme auf der Waage die Masse der Frucht. Bei sehr leichten Früchten kannst du mehrere Früchte gleichzeitig auflegen und den Messwert durch die Anzahl teilen.
individuelle Messungen
- 6 Bestimme die Fläche der „Tragfläche“, indem du die Umrisse der Frucht auf Millimeterpapier überträgst und dann die Kästchen zählst.
individuelle Messungen
- 7 Tauscht euch in der Klasse über die verschiedenen Früchte aus und sammelt die gemessenen Werte in einer Tabelle (Abb. 2). Formuliere eine Vermutung, wie die Flugzeit von Masse und Tragfläche abhängt.
Vermutung: je kleiner die Masse und je größer die Tragfläche, desto länger die Flugzeit
- 8 Baue aus Papier ein Modell einer Flugfrucht. Verändere die Masse durch das Anstecken von Büroklammern. Untersuche damit deine Vermutung aus Aufgabe 7.
Unterschiedliche Modelle; je kleiner die Tragfläche, desto kürzer die Flugzeit; je größer die Masse, desto kürzer die Flugzeit.

Der Wiesen-Bärenklau — ein Doldengewächs (Seite 44)

- 1 Beschreibe mithilfe von Abb. 2 Unterschiede zwischen Mittel- und Randblüte vom Wiesen-Bärenklau.
Randblüten haben auf der Außenseite größere Blütenblätter und sie haben keine Staubblätter.
- 2 Stelle eine Vermutung an, welche Funktion die Randblüten haben.
Da Randblüten keine Staubblätter haben, dienen sie vermutlich nur zur Anlockung von Insekten.

Der Löwenzahn — ein Korbblütengewächs (Seite 45)

- 1 Beschreibe mithilfe von Abb. 2 die Entwicklung des Löwenzahns von der Blüte bis zur „Pustelblume“.
Korb zunächst durch grüne Hüllblätter umschlossen; dann Blüte und Bestäubung durch Bienen; Korb schließt sich wieder; Entwicklung der Früchte; Korb öffnet sich wieder zur typischen Pustelblume. Die Früchte werden durch den Wind verbreitet.
- 2 Begründe, warum Korbblütengewächse vor allem von Bienen besucht werden.
Bienen haben dünne und lange Mundwerkzeuge, mit denen sie an den Nektar in den engen Blütenkronröhren gelangen. Darüber hinaus sind sie mit ihrer Körperbehaarung gut in der Lage, Pollen auf Korbblüten zu sammeln. Dadurch sind sie für die Pflanze gleichzeitig ideale Bestäuber.

Die Rote Lichtnelke — ein Nelkengewächs (Seite 46)

- 1 Beschreibe anhand von Abb. 1 die Entwicklung der Roten Lichtnelke von der Blüte bis zur Frucht.
Die Blüten werden durch Tagfalter bestäubt, die Nektar sammeln. Danach verkümmern Kronblätter und Kelch. Der Fruchtknoten wächst zu einer trockenen Kapsel heran, die reife Samen enthält.
- 2 Erkläre, wie die Rote Lichtnelke an die Bestäubung durch Schmetterlinge angepasst ist.
Schmetterlinge haben so lange und dünne Rüssel, dass sie durch die enge Blütenröhre an den Nektar gelangen können. Durch die enge Kronröhre bietet die Rote Lichtnelke ihren Nektar fast nur Schmetterlingen an.

Der Wiesensalbei — ein Lippenblütler (Seite 47)

- 1 Nenne die wichtigsten Merkmale der Lippenblütengewächse.
Blüten mit enger Blütenröhre aus verwachsenen Kelchblättern und verwachsenen Kronblättern, die eine Ober- und Unterlippe bilden.
- 2 Beschreibe mithilfe von Abb. 2 den Klappmechanismus der Salbeiblüte.
Die Staubblätter sind beweglich. Ein Hebelmechanismus hat zur Folge, dass die Staubbeutel herunterklappen, wenn eine Hummel ihren Kopf in die Blütenröhre steckt.
- 3 Zeichne zwei Salbeiblüten und dazwischen eine Hummel. Trage dann mit Pfeilen den Weg des Pollens bei der Bestäubung ein.
individuelle Lösung

Vergleich von Pflanzenfamilien (Seite 48/49)

- 1 Ordne die Arten auf den Fotos der jeweiligen Pflanzenfamilie zu.
Gänseblümchen: Korbblütengewächs
Wiesenschaumkraut: Kreuzblütengewächs
Wilde Möhre: Doldengewächs
Kirsche: Rosengewächs
Rote Lichtnelke: Nelkengewächs
Wiesensalbei: Lippenblütengewächs
- 2 Die Blüten von Korbblütengewächsen unterscheiden sich deutlich von denen der Kreuzblütengewächse. Beschreibe die wichtigsten Unterschiede.
Kreuzblütengewächse: Blüte hat vier Kronblätter, Früchte der Kreuzblütengewächse sind Schoten.
Korbblütengewächse: Blütenstände körbchenförmig. Die Einzelblüten sind meistens fünfzählig und die Kronblätter sind verwachsen. Früchte der Korbblütengewächse sind eine Sonderform einer Nuss.
- 3 Erstelle einen Bestimmungsschlüssel für die hier beschriebenen Pflanzenfamilien.
individuelle Lösung
- 4 Recherchiere im Internet Apps zur Pflanzenbestimmung. Erstelle einen Überblick in Form einer kurzen Präsentation.
Pl@ntNet, PictureThis, Krautfinder, Plantfinder, NatureGate mobile

1.2 Der Wald

Der Wald ist Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen (Seite 50/51)

- 1 Beschreibe die Anpasstheit von Kleiber und Haselmaus an deren Lebensraum und ordne sie einer Wirbeltierklasse zu.
Der Kleiber nutzt verlassene Spechthöhlen in Wäldern mit alten Baumbeständen. Er ist kleiner als ein Specht, die Höhleneingänge sind daher eigentlich zu groß. Er ist jedoch in der Lage, die Eingänge zu den Baumhöhlen mit kleinen Lehmkügelchen zu verkleben. Die Haselmaus ist daumengroß und wiegt nur 30 Gramm. Man trifft sie in Sträuchern und Bäumen mit vielen Ästen und Zweigen. Sie ist deshalb in der Lage, auch auf kleinsten Ästen und Zweigen zu klettern und berührt dabei nicht den Boden. Der Kleiber ist ein Vogel, die Haselmaus ein Säugetier.
- 2 Erkläre, warum man alte Bäume in Wäldern nicht fällen sollte.
Sie bieten vielen Tieren optimale Lebensbedingungen, z. B. dem Kleiber, der die Spechthöhlen im Totholz nutzt.
- 3 Erläutere, warum ein abwechslungsreicher Wald für viele Tiere einen Lebensraum bietet.
Jede Tierart hat bestimmte Ansprüche an den Lebensraum. Der Rothirsch benötigt Dickichte als Versteckmöglichkeit, der Kleiber bevorzugt Wälder mit alten Bäumen, die Haselmaus braucht dichte Äste und Zweige. Nur ein Wald, der viele verschiedene Lebensbedingungen erfüllt, ist ein attraktiver Lebensraum für viele verschiedene Tierarten.

Rotfuchs und Baummarder — Räuber im Lebensraum Wald (Seite 52/53)

- 1 Vergleiche in einer Tabelle Körperbau und Lebensweise von Rotfuchs und Baummarder miteinander.

	Rotfuchs	Baummarder
Körperlänge	60 — 70 cm	45 — 55 cm
Gewicht	6 kg	1,5 kg
Sinnesorgane	empfindliches Gehör ausgeprägter Geruchssinn Tasthaare zur Orientierung in der Dunkelheit	
Lebensraum	graben sich unterirdische Wohnhöhlen	ehemalige Spechthöhlen Totholz Vogelnester
Nachwuchs	Geburtsstermin: Frühjahr 50 — 60 Tage Tragzeit 4 — 6 Junge bei Geburt blind und taub	Geburtsstermin: Frühjahr 2 — 5 Junge bei Geburt blind und taub
Jagdverhalten	Einzelgänger Jagd am Boden	Einzelgänger Jagd im Geäst der Bäume und am Boden
Jagdzeit	Dämmerung Nacht	Dämmerung Nacht
Fang der Beute	Anschleichen und Beutesprung	Er überrascht die Beute im Schlaf
Nahrung	Feldmäuse Regenwürmer Kaninchen Feldhasen Früchte Beeren	Eichhörnchen Vögel Aas Früchte Samen
Natürliche Feinde	Luchs Uhu	Rotfuchs

- 2 Je mehr Füchse in einem Revier leben, desto mehr Eichhörnchen gibt es. Nimm begründet zu dieser Aussage Stellung.
Der Fuchs frisst keine Eichhörnchen, da er am Boden jagt. Er kann jedoch den Baummarder als natürlichen Feind des Eichhörnchens erbeuten. Je mehr Füchse es in einem Revier gibt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie auch Baummarder fangen. Je weniger Baummarder übrig bleiben, desto besser können sich die Eichhörnchen vermehren.
- 3 Erkläre, wie der Specht ungewollt zur Verbreitung seines Fressfeindes Baummarder beiträgt.
Da der Specht meist mehrere Baumhöhlen zimmert, sorgt er ungewollt für Bruthöhlen und Versteckmöglichkeiten für andere Tierarten. Auch der Baummarder nutzt Spechthöhlen als Unterschlupf. So trägt der Specht ungewollt zur Verbreitung des Baummarders bei.

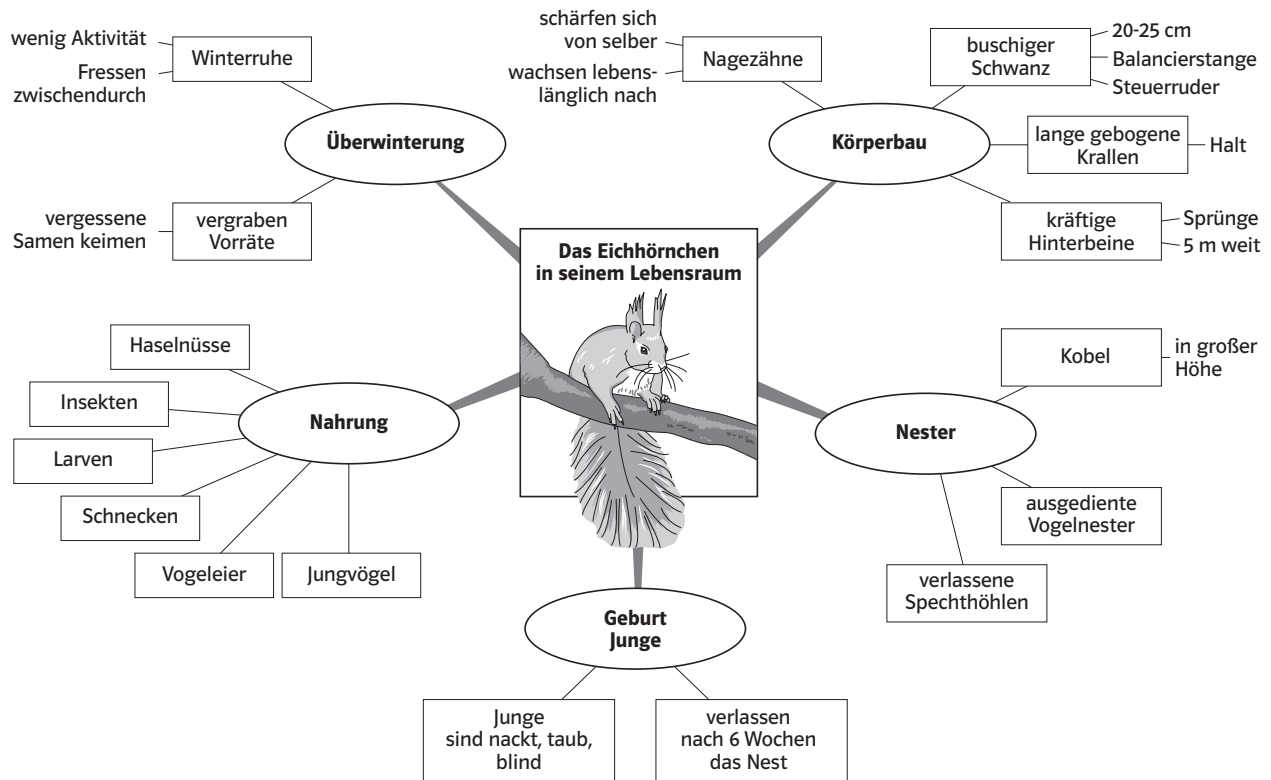
Extra: Konkurrenz und Konkurrenzvermeidung (Seite 53)

Erkläre am Beispiel der Lebensweise von Fuchs und Baummarder das Prinzip der Konkurrenzvermeidung.

Rotfuchs und Baummarder kommen nebeneinander im selben Lebensraum vor. Sie leben beide räuberisch. Sie jagen in der Dämmerung und nachts. Eigentlich müssten sie sich Konkurrenz machen. Dies ist jedoch nicht so, denn sie unterscheiden sich in einigen Ansprüchen an den Lebensraum: Der Rotfuchs hat völlig andere Versteckmöglichkeiten, der Baummarder jagt im Geäst der Bäume, die Beutetiere unterscheiden sich voneinander. Daher können sie nebeneinander im selben Lebensraum vorkommen. Das Prinzip der Konkurrenzvermeidung ist verwirklicht.

Das Eichhörnchen — springend durch die Baumkronen (Seite 54/55)

- 1 Erstelle eine Mind-Map zum Thema „Das Eichhörnchen in seinem Lebensraum“.
individuelle Lösung; Beispiel:



- 2 Halte mithilfe deiner Mind-Map aus Aufgabe 1 einen kurzen Vortrag vor der Klasse oder vor einer Gruppe von Mitschülern.
individuelle Lösung
- 3 Erkläre, warum das Eichhörnchen harte Nüsse als Nahrung nutzen kann.
Das Eichhörnchen hat Nagezähne. Die Schneidezähne haben eine unterschiedliche Härte, sie sind vorne hart und hinten weich. Beim Nagen an den harten Nüssen nutzen sich die Zähne ungleichmäßig ab. Dadurch entsteht eine sehr scharfe Kante. Auf diese Weise schärfen sie sich von selber. Außerdem wachsen sie lebenslänglich nach.
- 4 Beschreibe anhand von Abb. 3, warum die Nagezähne des Eichhörnchens nicht stumpf werden.
Die Zähne der Eichhörnchen wachsen ihr gesamtes Leben nach. Sie sind vorne hart und hinten weich. Dadurch, dass sie beim Nagen voreinander liegen, werden sie immer wieder geschärft.

Spechte im Wald — Trommler und Höhlenbauer (Seite 56/57)

- 1 Beschreibe anhand von Abb. 2, welche Anpassungen des Spechts an seinen Lebensraum erkennbar sind.
Der Specht hat einen Meißelschnabel, mit dem er Höhlen in das Holz des Baumes hämmern kann. Mit seinen Kletterfüßen krallt er sich in der Rinde fest. Der Stützwanz ist stabil, mit ihm stützt er sich am Stamm des Baumes ab.
- 2 Wenn du in 15 Metern Höhe einen Baumstamm aushöhlen und Insekten in kleinen Ritzen fangen willst, brauchst du verschiedene Hilfsmittel. Vergleiche deine Hilfsmittel mit der natürlichen Ausstattung des Spechts.
Ich benötige eine lange Leiter oder aber Steigeisen und Seile zum Klettern. Oben muss ich mich mit Seilen sichern, meine Steigeisen geben mir Halt. Ich benötige einen Hammer und einen Meißel, um den Stamm auszuhöhlen. Zum Fangen von Insekten in kleinen Ritzen nehme ich eine lange, dünne, spitze Nadel. Der Specht hat seinen Stützwanz und die Kletterfüße. Sein Schnabel ist ein Meißel, seine Kopfbewegungen ersetzen den Hammer. Insekten fängt er mit der langen Zunge, an der sich vorne spitze Borsten befinden.
- 3 Erkläre am Beispiel des Spechtschnabels den Zusammenhang von Struktur und Funktion.
Der Schnabel des Spechts ist lang, stabil und spitz. Er erinnert von seiner Form her an einen Meißel. Wird er viele Male hintereinander kraftvoll in das Holz gerammt, entsteht nach und nach eine Höhle. Seine Struktur als Meißelschnabel macht ihn zu einem Werkzeug mit der Funktion des Höhlenbaus.
- 4 Erläutere die Bedeutung des Spechts für andere Tierarten des Lebensraums Wald.
Spechte zimmern sich meistens mehr als eine Höhle. Unbenutzte oder verlassene Spechthöhlen werden häufig von anderen Tierarten als Nachmieter genutzt. Er schafft daher ungewollt für verschiedene Tierarten Wohnraum, Brutraum und Verstecke.

Fledermäuse — Jäger der Nacht (Seite 58/59)

- 1 Beschreibe, wie Fledermäuse in der Dunkelheit ihre Beute finden.
Eine Fledermaus sendet Ultraschall aus, dessen Echo kommt von einem Beuteinsekt zu ihr zurück. Daraufhin setzt die Fangbewegung der Fledermaus ein.
- 2 Erläutere die Vorteile, die sich für Fledermäuse aus der Echoortung ergeben.
Der Vorteil ergibt sich aus der Möglichkeit, ohne Licht präzise zu jagen. Damit kann die Fledermaus Beute machen zu einer Zeit, zu der kein anderer Insektenjäger ihr diese Beute streitig machen kann.
- 3 Die meisten Fledermäuse halten Winterschlaf. Es gibt aber auch Arten, die nach Süden ziehen. Erkläre diese Überwinterungsweisen der Fledermäuse und gehe dabei auf die Nahrung ein.
Sowohl Winterschlaf als auch der Zug nach Süden ermöglichen ein Überleben in einer Zeit, in der in Deutschland die Nahrungsinsekten nicht verfügbar sind. Winterschlaf ist Leben auf Sparflamme (z. B. beim Igel), Zug nach Süden ist Verlagerung der Nahrungsaufnahme in günstigere Gegenden.

Extra: Wohnungswechsel des Großen Abendseglers (Seite 59)

Stell dir vor, eine alte Buche droht umzukippen. Dieser Baum beherbergt in einer alten Spechthöhle jedoch ein Paarungsquartier des Großen Abendseglers. Was ist zu tun? Entwickle zu diesem Fallbeispiel zwei unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten.

individuelle Lösung, z. B. Buche abzäunen und Warnhinweis „Vorsicht: Umsturzgefährdet“ anbringen. Oder Fällung im Winter vornehmen, nach genauer Kontrolle der Höhle. Ausgleichshöhle in der Nähe anbringen.

Rotbuche und Waldkiefer (Seite 60/61)

- 1 Beschreibe das unterschiedliche Aussehen von Laub- und Nadelwäldern im Jahresverlauf.
Während der Nadelwald das ganze Jahr über dicht beblättert ist und der Untergrund dunkel ist, wird der Boden im Laubwald von Herbst bis Frühjahr stark beleuchtet.
- 2 Im Winter kann die Rotbuche keine Fotosynthese betreiben und so keine Nährstoffe produzieren. Erkläre, warum sie den Winter trotzdem überlebt.
Im Winter ernährt sich die Rotbuche von gespeicherten Nährstoffen (z. B. Stärke).
- 3 Erkläre, warum die Waldkiefer im Winter überlebt, obwohl sie ihre Nadeln nicht abwirft.
Die Waldkiefer kann im Winter überdauern, da die Nadeln wenig Wasser abgeben und auch bei gefrorenem Boden nicht vertrocknen.
- 4 Erkläre, warum im Gebirge Nadelwälder häufiger sind.
Im Gebirge herrscht das ganze Jahr über Wassermangel. Nadelbäume sind dann im Vorteil, da sie auch im Sommer wenig Wasser verdunsten.

Die Wurzel (Seite 62)

- **1** Erkläre, warum Pflanzen nach dem Umpflanzen besser anwachsen, wenn ein möglichst großer Wurzelballen ausgestochen wird.
Wenn die Pflanze mit einem großen Wurzelballen ausgestochen wird, bleiben viele Wurzeln mit ihren Wurzelhaaren unversehrt und behalten den engen Kontakt zur umgebenden Erde.
- **2** Erkläre, warum es während heftiger Stürme besonders in Fichtenwäldern durch die Entwurzelung von Bäumen immer wieder zu großen Schäden kommt, aber Mischwälder Stürmen deutlich besser standhalten.
Fichten sind Flachwurzler, d. h. ihre Wurzeln reichen nicht bis tief ins Erdreich hinein, sondern verlaufen nur in den oberen Bodenschichten. Daher werden sie bei kräftigen Stürmen schnell entwurzelt. Wenn ein Wald ausschließlich aus solchen flachwurzelnden Arten besteht, werden bei einem Sturm häufig alle Bäume entwurzelt, da sie sich nicht gegenseitig schützen können. In Mischwäldern kommen neben den Flachwurzlern auch Baumarten mit sehr tief ins Erdreich reichenden Wurzeln vor. Diese Bäume halten Stürmen deutlich besser stand. Gleichzeitig stellen sie einen Windschutz für die flachwurzelnden Fichten dar.

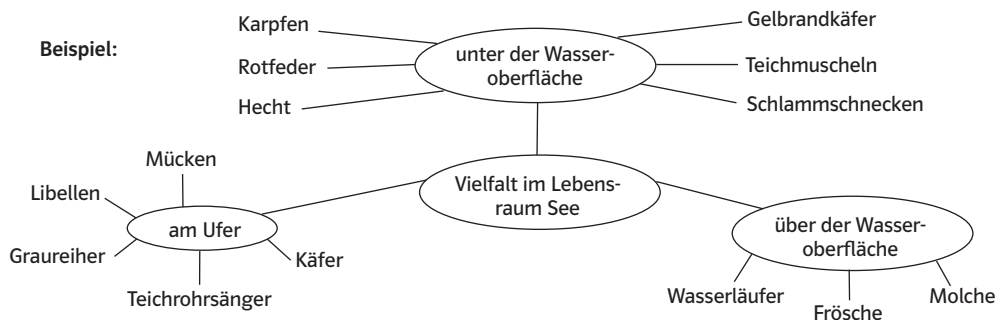
Praktikum: Untersuchung der Wurzel (Seite 63)

- 1** Beschreibe das unterschiedliche Aussehen der Keimlinge.
Nach etwa 3 bis 5 Tagen haben sich aus den Samen Kressepflänzchen entwickelt. Die Wurzeln der unteren Reihe tauchen ins Wasser ein. Sie haben kaum Wurzelhaare entwickelt. Die Pflänzchen der oberen Reihe wachsen auf dem feuchten Filterpapier. Ihre Wurzelhaare sind sehr stark ausgeprägt.
- 2** Erkläre die Unterschiede.
Landpflanzen nehmen das Wasser über die Wurzel auf. Steht wenig Wasser zur Verfügung, muss die Pflanze die wasseraufnehmende Fläche durch ein ausgeprägtes Wurzelhaarsystem vergrößern.
- 3** Erstelle eine beschriftete Zeichnung einer Wurzelspitze mit Wurzelhaaren.
individuelle Lösung

1.3 Gewässer

Der See ist Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen (Seite 64/65)

- 1 Erstelle mit den Informationen im Buch und dem Internet zu einem Tier und einer Pflanze in Abb. 1 einen Steckbrief.
individuelle Lösung; Beispiel Stockente:
Gehört zu den Entenvögeln; lebt im Uferbereich von großen Teichen und Seen
Größe: 60 cm; Gewicht: 1500 g; Brutzeit: März bis Juli; Eier: 9 bis 12; Brutdauer: 28 Tage; Nestflüchter;
Nahrung: Pflanzen, Sämereien, Würmer, Schnecken, Frösche; Feinde: Fuchs, Marder, Mensch
- 2 Erkläre, weshalb ein Teich oder See vielen verschiedenen Tierarten einen Lebensraum bietet.
Ein See bietet viele verschiedene Orte zum Verstecken und Nahrung suchen. So können auch viele verschiedene Tiere den Lebensraum See nutzen.
- 3 Erstelle eine Mind-Map zum Thema „Vielfalt im Lebensraum See“. Stelle sie in der Klasse vor.
individuelle Lösung



Die Stockente — ein Entenvogel auf dem Wasser (Seite 66/67)

- 1 Erkläre, welche Vorteile das luftgefüllte und gefettete Gefieder für die Stockente hat.
Die Federn, die mit Fett eingerieben werden, schützen die Stockente gut vor der Kälte des Wassers. Die Federn wirken isolierend und wasserabweisend. Das Luftpolster zwischen dem Entenkörper und dem Wasser erleichtert durch den erhöhten Auftrieb das Schwimmen auf dem Wasser.
- 2 Erläutere, wie die Temperaturunterschiede im Entenfuß (Abbildung 3 links und rechts) entstehen.
Körperwarmes Blut fließt Richtung Fußspitze und wärmt dabei das kalte Blut, das vom Fuß zurückfließt, wieder nahezu auf Körpertemperatur.
- 3 Wenn du mit deiner warmen Hand sehr kalte Dinge berührst, klebt sie leicht fest. Erläutere den Vorteil kalter Füße der Stockente für das Watscheln auf dem Eis.
Ein Vorteil ist, dass die Ente nicht auf dem Eis „festklebt“. Ein weiterer Vorteil ist, dass kein kaltes Blut in den Körper gelangt.
- 4 Baue mithilfe von Abb. 2 aus Holzstäbchen und Papier ein Modell des Entenfußes und erkläre die Veränderung während der Schwimmbewegung der Ente.
Holzstäbchen werden auf die Länge des Zeigefingers gebracht und im hinteren Ende miteinander verbunden. Dies kann erfolgen durch kleine Löcher im unteren Ende der Stäbchen und einem Faden, der durch die Löcher gezogen und verknüpft wird. Statt der Löcher reichen auch tiefere Kerben, in denen der Faden gehalten wird. Das Papier wird auf die Länge der Stäbchen zugeschnitten und bei gespreizten Stäbchen aufgeklebt. Danach wird das Papier passend geschnitten. Die Stäbchen können nun bewegt werden und die Oberfläche des Papiers vergrößert oder verkleinert sich.

Der Hecht — ein einheimischer Raubfisch (Seite 68)

- 1 Obwohl das Fleisch der Hechte sehr schmackhaft ist, werden sie kaum gezüchtet. Nenne Gründe hierfür.
Da Hechte eine ausgeprägte innerartliche Aggressivität besitzen, ist es schwierig, viele Fische zusammen in einem Zuchtbecken zu halten.
- 2 Neben dem Hecht sind auch Flussbarsch und Flusswels einheimische Raubfische. Informiere dich über einen dieser Fische und bereite ein Referat vor.
individuelle Lösung
Flussbarsche sind in ganz Europa heimisch. Sie sind Süßwasserfische, die in Flüssen und Seen leben. Flussbarsche werden ca. 20 cm groß und fallen durch ihre charakteristischen Streifen auf. Flussbarsche sind Raubfische, die andere Fische und Krebstiere erbeuten.
Der Flusswels oder europäische Wels ist in ganz Europa heimisch. Er ist ein Süßwasserfisch und lebt bevorzugt in tiefen und langsam fließenden Gewässern. Ausgewachsene Welse können bis zu 2,50 m lang und über 50 kg schwer werden. Welse sind Raubfische, die andere Fische, Krebstiere und auch Wasservögel erbeuten.

Extra: Das besondere Organ der Fische (Seite 69)

- 1 Beschreibe die Abbildung 3.
Die Abbildung zeigt modellhaft die Funktionsweise der Schwimmblase. Tauchen Fische mit den Flossen nach unten ab, erhöht sich der Druck des umgebenden Wassers und die Schwimmblase wird kleiner. Der Fisch gibt nun mehr Gas in die Schwimmblase, sodass der Körper wieder im Wasser schwebt. Schwimmt er nach oben, nimmt der Druck des Wassers ab. Die Schwimmblase wird größer und der Auftrieb erhöht sich. Daher lässt er Gas entweichen, bis die Schwimmblase ihre ursprüngliche Größe erreicht hat und der Fisch wieder schwebt.
- 2 Erkläre, was passieren würde, wenn der Fisch nach dem Abtauchen nicht mehr Gas in die Schwimmblase geben würde.
Durch das Vergrößern der Schwimmblase schwebt der Fisch, er bleibt auf einer Höhe. Passiert dies nicht, sinkt der Fisch immer weiter nach unten ab.
- 3 Erläutere, weshalb die Schwimmblase genaugenommen Schwebelase heißen müsste.
Mithilfe der Schwimmblase kann der Fisch nicht schwimmen, dazu benötigt er den Ruderschwanz und die Flossen. Die Schwimmblase hilft dem Fisch, in einer bestimmten Wassertiefe ohne Kraftaufwand zu „schweben“.

Der Karpfen — ein Leben im Wasser (Seite 70/71)

- 1 Nenne die Merkmale der Fische.
Meist stromlinienförmige Körperform, Schuppen, glitschige Haut, Schwimmblase, Kiemen.
- 2 Erkläre, warum eine stromlinienförmige Form für den Karpfen von Vorteil ist.
Die stromlinienförmige Körperform des Karpfens sorgt für einen geringen Strömungswiderstand gegenüber dem Wasser.
- 3 Recherchiere die Entwicklung des Karpfens vom Ei bis zum Jungfisch. Bereite ein Kurzreferat vor.
Es handelt sich um eine äußere Befruchtung. Der Fischlaich wird auf Wasserpflanzen abgelegt. Aus den befruchteten Karpfen-eiern entwickeln sich Embryos, die nach ca. 4 bis 8 Tagen als kleine Fischlarven schlüpfen. Auf der Bauchseite haben sie noch einen Dottersack, von dem sie sich ernähren. Wenn der Dottersack aufgebraucht ist, verlassen die Larven den Laichplatz und suchen nach Nahrung. Diese besteht aus tierischem Plankton, wie z.B. Kleinkrebsen. Nach 3 bis 4 Jahren werden sie geschlechtsreif.

Extra: Von der seltenen Wildform zum beliebten Zierfisch — der Goldfisch (Seite 71)

Beschreibe die Zuchtgeschichte des „Schleierschwanzes“.

Silberkarauschen zeigen sehr variable Nachkommen. Es wurden Nachkommen ausgewählt, die rötlich schimmerten. Sie wurden zur Nachzucht genommen bis zum Aussehen des heutigen Goldfischs. Aus deren Nachkommen wurden wohl Fische ausgewählt, die eine längere Schwanzflosse hatten. Es wurden daraus wiederum die Fische zur Weiterzucht ausgewählt, die eine besonders lange Schwanzflosse hatten, bis zur Form eines „Schleiers“.

Lachse sind Wanderfische (Seite 72)

- 1 Auch der Aal ist ein Wanderfisch. Informiere dich über seinen Lebenszyklus im Internet. Verwende folgende Suchbegriffe: Aal, Lebenszyklus. Erstelle eine Präsentation mit den gefundenen Materialien. Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum Lachs heraus.
Aale schlüpfen aus den Eiern im Atlantik in der Sargassosee in der Nähe der Bahamas. Die Aallarven schwimmen über einen Zeitraum von drei Jahren zu den europäischen Küsten. Kurz vor der Küste entwickeln sie sich zu den Glasaalen. Diese schwimmen im Frühjahr über die Flüsse ins Landesinnere und entwickeln sich weiter zu den Gelbaalen. Die Namen der Aale beziehen sich auf ihr Aussehen. In ihren Heimatgewässern wachsen sie in den folgenden Jahren zur vollen Größe heran. Zum Ablaichen ziehen die ausgewachsenen Aale zurück in die Sargassosee. Die Wegstrecke kann bis zu 5000 Kilometer betragen. Gemeinsam ist bei Aalen und Lachsen, dass der Lebensraum sowohl im Meer als auch in Flüssen liegt. Der Unterschied: Die Aale laichen im Meer ab und wandern danach an die Küste und die Heimatflüsse. Sie leben in den Flüssen und wandern zum Ablaichen wieder ins Meer. Die Lachse laichen in den Heimatflüssen ab, wandern dann ins Meer und leben dort. Zum Ablaichen wandern sie wieder zurück in die Heimatflüsse.

Lachse im Rhein (Seite 73)

- 1 Erkläre, weshalb die Ursprungssituation, wieder ein Fluss für Rheinlachse zu werden, nicht mehr erreicht werden kann.
Die ursprüngliche Situation kann nicht mehr wieder hergestellt werden, da der Rheinlachs ausgestorben ist und nun durch andere Lachse ersetzt wird.
- 2 Beschreibe die Abb. 2 und stelle Vermutungen an, weshalb die Verbreitung im Rhein unterschiedlich ist.
Die Grafik stellt über den Zeitraum von 1990 bis 2013 den Lachsbestand im Rhein dar. Die verschiedenfarbigen Säulen liegen hintereinander. Man kann die Anzahl der Lachse am Hochrhein, Oberrhein, Mittellrhein, Niederrhein und am Deltarhein ablesen. 1990 waren im gesamten Rhein keine Lachse. 1999 waren Lachse wieder im Deltarhein, Niederrhein und Mittellrhein. Ab 2000 waren Lachse auch im Oberrhein. Die meisten Lachse sind im Niederrhein. Im Hochrhein sind keine Lachse. Durch einen Chemieunfall waren alle Lachse ausgestorben. Vom Meer wandern Lachse wieder in den Rhein. Zusätzlich wurden Lachse ausgesetzt. Die Wanderung in Richtung Rheinquelle ist durch Wehre sehr schwierig. Daher bleiben viele Lachse im Bereich des Niederrheins.

Praktikum: Schwimmen und Schweben (Seite 74)

- 1 Notiere für jeden Knetkörper die gestoppte Zeit. Wiederhole den Versuch einige Male und ermittle den Mittelwert für jeden Knetkörper.
Die Spindelform ist am schnellsten, dann die Tropfenform, dann die Kugel, dann die Zylinderform, am langsamsten ist der Würfel.
- 2 Erkläre den Zusammenhang zwischen der Körperform eines Fisches und seiner Schwimmgeschwindigkeit.
Die Spindel- und die Tropfenform ähneln am ehesten der typischen Stromlinienform von Fischen, das Wasser gleitet besser am Körper vorbei, der Wasserwiderstand ist also geringer. Der Fisch kann schneller schwimmen.
- 3 Beschreibe, wann sich die Luft im Taucher ausdehnt oder zusammengedrückt wird.
*Die Luft im Taucher wird zusammengedrückt, wenn Druck auf die Flasche ausgeübt wird und der Taucher absinkt.
Die Luft im Taucher dehnt sich aus, wenn der Druck auf die Flasche abnimmt und der Taucher aufsteigt.*
- 4 Erkläre, warum der Taucher beim Zusammendrücken der Flasche sinkt.
Druck auf Flasche
 - Luft im Taucher wird zusammengedrückt
 - Volumen der Luft (und somit des Tauchers) nimmt ab, Masse bleibt gleich
 - Dichte des Tauchers nimmt zu
 - Taucher sinkt*(genauso umgekehrt)*
- 5 Vergleiche die Vorgänge beim Aufsteigen im kartesischen Taucher mit denen in der Schwimmblase eines Fisches.
*Gemeinsamkeiten: Beim Aufsteigen dehnt sich die Luft aus.
Unterschiede: Der Fisch schwimmt aktiv nach oben und steigt nicht weiter, da er Luft aus Schwimmblase entnehmen kann. Der kartesische Taucher würde immer weiter steigen, da die Luftmenge gleich bleibt.*

Atmung unter Wasser (Seite 75)

- 1 Erkläre mithilfe von Abb. 2, wie der Wasserstrom an den Kiemen entlang erzeugt wird und wozu er notwendig ist.
Bei geöffnetem Maul und geschlossenen Kiemendeckeln strömt das Wasser durch das Maul ein. Anschließend wird das Maul geschlossen und das Wasser durch die nun geöffneten Kiemendeckel hinausgepresst. Dadurch entsteht entlang den Kiemen ein Wasserstrom.

Der Wasserfrosch — ein Leben im Wasser und an Land (Seite 76/77)

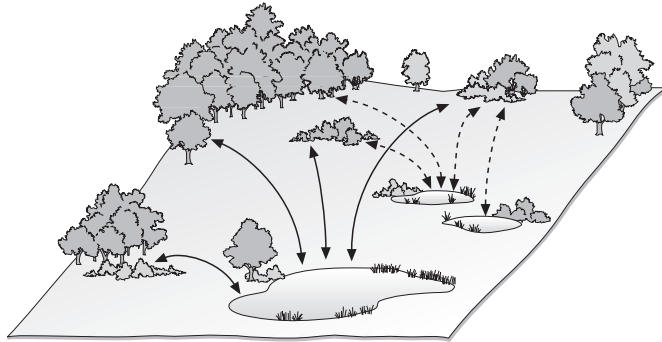
- 1 Beschreibe die Veränderungen in der Entwicklung von der Kaulquappe zum jungen Wasserfrosch.
Aus dem Ei (Laich) schlüpft eine kleine Kaulquappe. Sie hat einen Kopf und einen langen Ruderschwanz. Der Kaulquappe wachsen zunächst Hinterbeine, später auch Vorderbeine. Der Ruderschwanz wird kleiner. Ein junger Frosch hat voll ausgebildete Vorder- und Hinterbeine und einen Stummelschwanz, der aber bald nicht mehr vorhanden ist.
- 2 Erläutere, wie der erwachsene Wasserfrosch an das Leben im Wasser und an Land angepasst ist.
Der Wasserfrosch hat kräftige Hinterbeine, die sowohl zur Fortbewegung im Wasser als auch an Land geeignet sind. Er atmet über seine Lungen, kann aber durch die zusätzliche Hautatmung längere Zeit unter Wasser bleiben.
- 3 Recherchiere im Internet, was ein Amphibien-Fahrzeug ist. Erkläre, warum diese Fahrzeuge nach den Tieren benannt sind.
Ein Amphibien-Fahrzeug ist ein Fahrzeug, das im Wasser und an Land fahren kann. Sie sind nach den Amphibien benannt, da diese ebenfalls im Wasser und an Land leben.

Üben und Vertiefen: Bestimmungsschlüssel für einheimische Amphibien (Seite 78/79)

- 1 Bestimme die Amphibien A – H in den Abbildungen auch anhand der ergänzenden Angaben. Notiere beim Tier A jede Entscheidung bis zum Artnamen.
A: Springfrosch
B: Laubfrosch
C: Kammolch
D: Knoblauchkröte
Tier A: Erwachsene Tiere ohne Schwanz → Zehenspitzen nicht rund, ohne Haftscheiben, Rücken gemustert → Haut glatt → Oberseite bräunlich, eher ungefleckt, dunkler Fleck zwischen Auge und Vorderbein → Springfrosch

Gefährdung und Schutz von Amphibien (Seite 80/81)

- 1 Erläutere die Krötenwanderungen in Abhängigkeit vom Wetter (Abb. 5).
Kröten sind wechselwarm, ihre Körpertemperatur ist also der Umgebung ähnlich. Bei 15 °C sind sie beweglicher als bei 5 °C. Bei Regen wandern die Kröten viel mehr, weil dabei die Haut feucht bleibt. Amphibien sind Feuchtlufttiere, ihre Haut darf nicht austrocknen, da sie zu einem gewissen Teil über ihre feuchte Haut atmen.
- 2 Erläutere, welche Folgen die Veränderungen der Landschaft in Abb. 3 für Amphibien haben.
In den letzten Jahrzehnten wurden vermehrt Straßen gebaut, Feuchtgebiete trockengelegt und Rückzugsräume vernichtet. Diese Veränderungen des natürlichen Lebensraums führten zu einer Verringerung der Anzahl an Fortpflanzungsmöglichkeiten und damit zur Bedrohung der Anzahl von Amphibien.
- 3 Erstelle eine Skizze zu den Wanderungen der Erdkröten im Verlauf eines Jahres.



Die Ringelnatter — eine Jägerin ohne Beine (Seite 82/83)

- 1 Nenne alle typischen Reptilienmerkmale, die die Ringelnatter mit der Zauneidechse gemeinsam hat.
– eierlegend, Eier mit pergamentartiger Hülle
– trockene Hornschuppenhaut, Häutung notwendig
– Lungenatmung
– wechselwarm, Kältestarre im Winter
– innere Befruchtung
- 2 Erläutere auch anhand von Abb. 2, wie sich die Ringelnatter fortbewegt.
– Die biegsame Wirbelsäule ermöglicht Schlängeln.
– Gleiten durch einzeln aufstellbare Bauchschilder (Verankerung im Boden, angelegte Bauchschilder können weitergleiten).
– Diese werden durch die Rippenmuskeln aufgestellt, die mit den Rippen verbunden sind und diese gegeneinander verschieben.
- 3 Wie fast alle Reptilien ist auch die Ringelnatter gefährdet. Erläutere anhand deines Wissens über die Gefährdung der Amphibien, wie es dazu kommt.
Durch Flächenverbrauch (Bodenversiegelung), Trockenlegen von Feuchtgebieten und Umweltverschmutzung wird der Lebensraum der Reptilien und damit ihre Lebensgrundlage zerstört.

Extra: Kreuzotter — Töten mit Gift (Seite 83)

Beschreibe den Vorteil, den Giftschlangen beim Beutefang haben.

Die Beute wird gelähmt und kann nicht mehr flüchten. Die Schlange kann so in Ruhe die Beute hinunterwürgen.

Atmung der Wirbeltiere (Seite 84/85)

- ☉ 1 **Vergleiche Aufbau und Funktion der Atmungsorgane der fünf Wirbeltiergruppen.**
Fische haben Kiemen, die Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen und Kohlenstoffdioxid an das Wasser abgeben. Diese sind durch Deckel geschützt (innere Kiemen). Amphibienlarven haben äußere Kiemen, deren Funktion denen der Fischkiemen entspricht. Erwachsene Amphibien atmen meist über Lungen zum Teil über die Haut. Landwirbeltiere haben Lungen. Ihre nach innen verlegte feuchte Oberfläche ist so vor Verdunstung geschützt. Säugetiere, Reptilien und Vögel atmen über Lungen. Vögel verfügen sogar über eine spezielle Röhrenlunge.
- ☉ 2 **In warmem Wasser sind Amphibienlarven viel beweglicher als in kaltem. Erkläre, wie sich das auf ihre Atmung auswirkt.**
Durch die größere Beweglichkeit der Larven kann mehr sauerstoffreiches Blut an die äußeren Kiemen gelangen. Dadurch kann der durch die stärkere Bewegung gesteigerte Sauerstoffbedarf gestillt werden.

Extra: Besonderheit Vogellunge (Seite 85)

Erläutere, warum bei Vögeln sowohl beim Ein- als auch beim Ausatmen Frischluft durch die Röhrenlunge strömt.

Einatmen: Luftsäcke weiten sich, Luft strömt über die Luftröhre in die hinteren Luftsäcke und durch die Röhrenlunge in die vorderen Luftsäcke.

Ausatmen: Luftsäcke pressen sich zusammen, Luft strömt aus den hinteren Luftsäcken durch die Röhrenlunge und die Luftröhre, Luft aus den vorderen Luftsäcken ebenso in die Luftröhre.

Somit strömt immer frische Luft durch die Röhren, denn durch die Luftsäcke wird die Luft „zwischengespeichert“.

1.4 Die Stadt — ein Lebensraum für Pflanzen

Tiere und Pflanzen in der Stadt (Seite 86/87)

- 1 Formuliere eine Vermutung, warum die Temperatur in den Städten durchschnittlich 2 °C wärmer ist als auf dem Land.
Aufgrund der großflächigen Bebauung (Beton, Straßenbelag, Dachziegel) wird die Wärme gespeichert und nur langsam wieder abgegeben. Außerdem wird der kühlende Wind durch die teils hohe Bebauung gebremst oder gar blockiert.
- ☉ 2 Recherchiere im Internet oder in Sachbüchern den natürlichen Lebensraum und die Lebensweise von Steinmardern.
Steinmarder kommen in ganz Europa vor und leben in offenen, felsigen Gebieten. Sie sind Einzelgänger und nachtaktiv. Steinmarder sind Allesfresser, die jedoch Fleisch bevorzugen.
- ☉ 3 In unseren Städten sind immer mehr Wildtiere heimisch. Überlege, woran das liegen könnte.
Die natürlichen Lebensräume der meisten Wildtiere werden zunehmend vom Menschen zerstört. Gleichzeitig wachsen die Städte stetig. Viele Wildtiere finden in den vom Menschen bewohnten Gebieten ausreichend Nahrung und viele Versteckmöglichkeiten.

Extra: Hausspatzen in der Stadt (Seite 87)

Die Anzahl der Spatzen nimmt ab. Naturschützer führen dies auf die Gärten mit immer weniger verschiedenen Pflanzen zurück. Stattdessen entstehen Grasflächen oder nicht einheimische Sträucher werden angepflanzt. Alte Häuser werden saniert oder durch Neubauten ersetzt. Stelle Vermutungen an, ob diese Faktoren eine Rolle spielen können und begründe dies.
Hausspatzen ernähren sich von Samen der Gräser und des Getreides. Grasflächen werden gemäht bevor die Samen sich entwickeln. Viele Gärten haben kaum noch Pflanzen mit Samen. Steingärten und andere Gärten aus totem Material, wie Lavagestein, etc., nehmen zu. Durch die Sanierung der Häuser werden auch die Dächer modernisiert und die Spatzen können dort nicht mehr brüten.

Teste dich selbst (Seite 88/89)

- 1 Erkläre die Versuchsergebnisse der Versuche a und b.
In Versuch a wird deutlich, dass Federn wasserabweisend sind. Aus Versuch b geht hervor, dass Federn relativ luftundurchlässig sind.
- 2 Erläutere die Vorteile der Eigenschaften der Federn für einen Vogel.
Dass Federn wasserabweisend sind, hat gleich mehrere Vorteile. Vögel wie Enten, die den Lebensraum See nutzen, werden praktisch nicht nass und können, ohne auszukühlen, lange auf dem Wasser bleiben. Perlt das Wasser von den Federn ab, saugen sich diese nicht mit Wasser voll. Dadurch würde das Gewicht eines Vogels steigen. Die wasserabweisende Eigenschaft ist also auch eine Anpassung an das Fliegen. Die Luftundurchlässigkeit zeigt die gute Isoliereigenschaft der Federn, ist aber auch eine wichtige Voraussetzung für das Fliegen.
- 3 Beschreibe anhand der Abbildung, weshalb die Nagezähne der Hausmaus nicht stumpf werden.
Der Zahn einer Hausmaus besteht aus unterschiedlichen Materialien. Dies sorgt dafür, dass ihre Zähne ständig nachgeschliffen werden. Der vordere Zahnschmelz ist viel härter als das dahinterliegende Zahnbein. Beim Nagen wird nun das weichere Zahnbein stärker abgeschliffen als der härtere Zahnschmelz. Dies führt dazu, dass an der Spitze der Zähne immer eine scharfe Kante aus Zahnschmelz stehen bleibt.
- 4 Erkläre, warum es Hausmäusen im Gegensatz zu Eichhörnchen möglich ist, im Winter aktiv zu sein.
Hausmäuse leben, wie es ihr Name schon vermuten lässt, immer in der Nähe von Menschen. Steht der Winter vor der Tür, suchen sie warme Plätze wie Keller, Häuser und Ställe auf. An diesen Orten können sie auch den Winter über problemlos aktiv sein.
- 5 Betrachte die Abbildung und nenne alle Merkmale, die Auskunft über den Lebensraum des Sternmulls geben. Stelle eine Vermutung über den Lebensraum des Tieres an.
Wie auch die bei uns heimischen Maulwürfe, leben Sternmulle in unterirdischen Höhlensystemen. Folgende Körpermerkmale lassen auf diese Lebensweise schließen:
- Grabhände
 - kleine Augen
 - keine sichtbaren Ohrmuscheln
 - die fleischigen Fortsätze an der Nase dienen als Tastorgan
 - Tastschwanz
- 6 Was frisst das Tier vermutlich? Gib an, welche Sinne es hierfür vor allem nutzt. Begründe deine Antwort.
Die Nahrung des Sternmulls besteht hauptsächlich aus Würmern und Insekten. Am wichtigsten für die Suche nach Nahrung ist sein Geruchs- und Tastsinn. Wenn er mit den fleischigen Fortsätzen seiner Nase ein mögliches Beutetier berührt, frisst er es innerhalb von Sekunden. In den unterirdischen Höhlensystemen wäre ein gut ausgebildeter Seh- und Hörsinn nicht hilfreich.
- 7 Ordne die dargestellten Blüten einer Pflanzenfamilie zu.
*Bienenblüte = Rosengewächse
Falterblüte = Nelkengewächse
Hummelblüte = Lippenblütengewächse
Fliegenblüte = Doldengewächse*
- 8 Nenne jeweils mindestens einen Vertreter aus den Familien.
*Rosengewächse = Kirschbaum, Apfelbaum
Nelkengewächse = Rote Lichtnelke, Heide-Nelke
Lippenblütengewächse = Taubnessel, Gundermann
Doldengewächse = Bärenklau, Wald-Engelwurz*
- 9 Erläutere, inwiefern verschiedene Blüten an die Bestäubung durch Insekten und Insekten an das Sammeln von Nektar und Pollen angepasst sind.
Eine erfolgreiche Bestäubung ist für die Vermehrung der Pflanzen sehr wichtig. Bei sehr vielen Pflanzenarten übernehmen verschiedene Insekten die Rolle der Bestäuber. Im Gegenzug werden sie von der Pflanze mit Nahrung versorgt. Im Laufe der Jahre hat zwischen der Pflanze und dem Bestäuber eine wechselseitige Anpassung stattgefunden. Dies ist daran zu erkennen, dass bestimmte Insekten auf spezielle Pflanzen spezialisiert sind. Ihre Mundwerkzeuge sind so geformt, dass sie problemlos den Nektar aufnehmen können und so den Pollen von Pflanze zu Pflanze weitertragen.

2 Tiere und Pflanzen werden gezüchtet

2.1 Vom Wildtier zum Nutztier

Haushund und Wolf haben gemeinsame Vorfahren (Seite 92/93)

- 1 Beschreibe zwei Beispiele für was Verhalten von Haushunden, die man auch bei Wölfen beobachten kann.
Beispiele: Die Verteidigung des eigenen Wohnorts entspricht der Revierverteidigung des Wolfs. Der erhobene Schwanz der Haushunde entspricht der Imponierhaltung des Wolfes und wird genauso verwendet.
- 2 Die Verständigung der Rudelmitglieder erfolgt u.a. durch die Rutenstellung (Abb. 2). Beschreibe die Bedeutung dieser Verständigung.
Durch diese Verständigung wird die Verletzungsgefahr geringer, die Rudelmitglieder vergeuden weniger Energie durch Kampf und können diese stattdessen für den Nahrungserwerb und die Jungenaufzucht einsetzen.
- 3 Stelle eine Vermutung auf, warum die frühen Hundezüchter nicht die ranghöchsten Wölfe, sondern rangniedere Tiere zur Zucht genommen haben.
Der Haushund muss in der Rangordnung unter dem Menschen stehen. Diese Stellung wurde von rangniederen Tieren eher angenommen. Aus diesem Grund ging die Züchtung des Haushundes auch von rangniederen Tieren aus.

Hunde sind Wirbeltiere (Seite 94/95)

- 1 Beschreibe mithilfe der Bilder die Körpermerkmale, die den Hund zum Hetzjäger machen.
Der Hund hat einen kräftigen Körper und lange muskulöse Beine. Er läuft auf Zehen. Die Ballen haben eine dicke Hornhaut. Mit den stumpfen Krallen kann er sich gut im Boden festhalten.
- 2 Erkläre, warum Hunde ständig am Boden schnuppern.
Hunde sind Nasentiere. Da sie 100-mal mehr Riechzellen als der Mensch in der Nase haben, sind sie beim Riechen dem Menschen überlegen. Mit seiner hochempfindlichen Nase nimmt der Hund die Duftstoffe wahr, die andere Hunde beim Laufen über die Duftdrüsen zwischen den Zehen am Boden hinterlassen haben.
- 3 Beobachte einen Hund, während er ein Stück Fleisch von einem Knochen frisst. Schreibe einen kurzen Text dazu. Verwende dabei die entsprechenden Fachwörter.
Mit den Eckzähnen hält der Hund die Beute bzw. das Fleischstück fest. Die messerscharfen Reißzähne zerkleinern sie. Mit den Schneidezähnen nagt der Hund die Fleischreste vom Knochen ab. Die hinteren Backenzähne zermahlen die Knochen.

Hundezüchtung (Seite 96)

- 1 Erläutere, wie ein Züchter vorgehen müsste, der besonders große Hunde züchten möchte.
Durch die natürliche Variabilität entstehen immer neue Tiere mit leicht veränderten Eigenschaften. Hunde, deren veränderte Eigenschaften gewünscht sind, kann der Züchter gezielt auswählen und miteinander verpaaren. Durch die Auslese nach der Körpergröße können schließlich große Hunde entstehen.
- 2 Recherchiere im Internet oder in Büchern Informationen zur Deutschen Dogge und zum Chihuahua und nenne Kriterien, anhand derer man die beiden Rassen vergleichen kann.
Diese beiden Hunderassen lassen sich anhand folgender Kriterien vergleichen.
 1. Größe
 2. Gewicht
 3. Verhalten
 4. Lebenserwartung
 5. Haltungsansprüche

Üben und Vertiefen: Hundeberufe (Seite 97)

- 1 Beschreibe die Tätigkeit des Hundes auf der Abb. 1 — 4.
zu Abb. 1: Der Border Collie unterstützt den Schäfer beim Zusammentreiben der Schafe.
zu Abb. 2: Der Schäferhund wird zum Polizeihund ausgebildet. Er übt das Stellen eines Verdächtigen.
zu Abb. 3: Der Golden Retriever ist im Einsatz als Lawinensuchhund.
zu Abb. 4: Der Kleine Münsterländer holt einen abgeschossenen Vogel aus einem Gewässer und unterstützt so den Jäger.
- 2 Erläutere, welche der allgemeinen Hundeeigenschaften beim ausgewählten Hund durch Züchtung und Ausbildung gefördert, welche unterdrückt werden müssen.
Zu Abb. 1: Gefördert: a) lieb zu Menschen, b) Interesse für Schafe muss gefördert werden; Unterdrückt: c) Packen des Tieres, d) Jagd von Wildtieren
Zu Abb. 2: Gefördert: a) Wachsamkeit, b) Bereitschaft zu beißen, c) Geruchssinn; Unterdrückt: d) Jagdbereitschaft, e) Interesse für andere Hunde
Zu Abb. 3: Gefördert: a) lieb zu Menschen, b) Geruchssinn; Unterdrückt: c) Misstrauen gegenüber Fremden
Zu Abb. 4: Gefördert: lieb zu Menschen, b) Jagdbereitschaft, c) Geruchssinn; Unterdrückt: d) Jagdbeute selber fressen
- 3 Finde im Lexikon oder Internet weitere Informationen zu der jeweiligen Hunderasse und erstelle einen Steckbrief mithilfe einer Präsentationssoftware.
individuelle Lösung
- 4 Sammle Informationen und Bilder zu anderen Hundeberufen und erstelle daraus einen Kurzvortrag.
individuelle Lösung

Das Hausrind — unser wichtigstes Nutztier (Seite 98/99)

- 1 Nenne Produkte, die Rinder außer Fleisch und Trinkmilch liefern.
Im Text erwähnt werden: Käse, Quark, Joghurt, Butter, Sahne. Weitere Produkte, die z.B. bei einer Befragung der Eltern oder einer Internetrecherche gefunden werden könnten: Leder, Filz, Dünger, Hornmehl, Knöpfe, Kämme, Wurst, Wursthaut, Fett, Öle, Seife
- 2 Erkläre, warum eine Kuh Milch gibt, obwohl ihr eigenes Kalb nicht mehr von ihr gesäugt wird.
Durch das tägliche Melken der Kuh tritt für ihren Körper der Effekt auf, der auch beim Saugen eines Kalbes erfolgt: Die Milch wird dem Euter entnommen. Das ist das Signal für den Körper der Kuh, weitere Milch zu produzieren. Die Melkmaschine ersetzt sozusagen das Kalb.
- 3 Stelle Vermutungen an, wie die Milchleistung seit 1990 so stark erhöht werden konnte.
Vermutlich gelang aufgrund von besonderen Züchterfolgen eine solche Steigerung der Milchleistung. Auch neue Erkenntnisse bei der Ernährung der Rinder könnten eine Rolle spielen.
- 4 Recherchiere im Internet Informationen zur natürlichen Lebensweise des Auerochsen und bewerte die Haltung von Rindern in Mastställen.
Auerochsen leben in Herden in Wäldern und auch Hochwiesen. Sie halten sich bevorzugt in der Nähe von Gewässern auf. Sie ernähren sich von Gräsern, dem Laub der Bäume und im Herbst von Kastanien und Eicheln. Auerochsen verbringen viel Zeit mit der Nahrungssuche und sind dabei ständig in Bewegung. Rinder in Mastställen haben sehr wenig Platz zur Verfügung und verbringen ihr gesamtes Leben innerhalb eines Stalls. Rinder in Mastställen haben keine Möglichkeit, ihren Aufenthaltsort zu bestimmen. Darüber hinaus können sie nicht innerhalb einer Herde leben und ihr Nahrungsangebot ist stark eingeschränkt. Dieser Vergleich zeigt, dass Rinder in Mastbetrieben ihren natürlichen Bedürfnissen nicht nachgehen können und diese Haltungsform als nicht habitatgerecht bezeichnet werden kann.

Rinder sind Pflanzenfresser (Seite 100/101)

- 1 Beschreibe den Weg der Nahrung und die Verdauungsvorgänge beim Rind.
Ausrufen der Grasbüschel mit der Zunge. Abbeißen kürzerer Grashalme mit den Schneidezähnen und der Knorpelleiste. Unzerkautes Herunterschlucken. Durch die Speiseröhre gelangt das Gras in den Pansen. Teilweise gelangt es in den Netzmagen. Netzmagen, Pansen: Bakterien und Einzeller beginnen mit der Verdauung. Netzmagen: Bildung kleiner Nahrungsballen. Hochwürgen der Nahrungsballen ins Maul. Wiederkäuen im Maul: Zerkleinern der Nahrungsballen mit den Backenzähnen. Erneutes Schlucken der Nahrung. Blättermagen: Dem Nahrungsbrei wird Wasser entzogen. Labmagen und Dünndarm: Fortsetzung der Verdauung.
- 2 Die Bakterien und Kleinstlebewesen im Verdauungstrakt der Rinder helfen ihnen bei der Verdauung ihrer Nahrung und können einen Teil der Nährstoffe für die eigene Ernährung nutzen. Recherchiere im Internet weitere Beispiele für eine Symbiose.
Weitere Beispiele für Symbiosen:
 - Flechten (Pilz und Alge)
 - Ameisen und Blattläuse
 - Putzervogel und Großsäuger (Elefant, Nashorn)
 - Putzerfische und Großfische (Haie, Rochen)
 - Blattschneiderameisen und Pilze
 - Anemonen und Clownfische

- **3** Vergleiche das Gebiss des Rindes (Abb. 3) mit dem Gebiss eines Fleischfressers. Notiere die Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Beschreibe auch, nach welchen Punkten du die beiden Gebiss-Typen vergleichst.
Die beiden Gebiss-Typen können anhand von folgenden Punkten verglichen werden:
 - Anzahl der Zähne
 - Form der Zähne
 - Form des Kiefers*Die verschiedenen Zahntypen (Schneide-, Eck-, Backenzähne) haben unterschiedliche Formen und kommen in einer unterschiedlichen Anzahl vor. Schneide- und Backenzähne kommen sowohl beim Rind, als auch bei typischen Fleischfressern vor. Die Eckzähne findet man jedoch nur bei Fleischfressern.*

Extra: Kuhzähne (Seite 101)

Beobachtet man eine Kuh beim Wiederkäuen sieht man, dass sie den Unterkiefer immer von links nach rechts und umgekehrt bewegt. Erkläre die Bedeutung dieser Art des Kauens.
Die Oberfläche der Backenzähne einer Kuh besteht aus großen Reibflächen. Der Zahnschmelz ist sehr hart und bildet Erhebungen. Durch die seitliche Mahlbewegung wird das Gras zwischen den Reibflächen der Backenzähne zerrieben und dadurch stark zu einem Brei zerkleinert. Dies erleichtert die folgende Verdauung im Verdauungstrakt.

Das Hausschwein — unser ältestes Nutztier (Seite 102/103)

- **1** Vergleiche das Allesfressergebiss des Schweins mit dem eines Pflanzen- und Fleischfressers.
Die beiden Gebiss-Typen können anhand von folgenden Punkten verglichen werden:
 - Anzahl der Zähne
 - Form der Zähne*Form des Kiefers: Die verschiedenen Zahntypen (Schneide-, Eck-, Backenzähne) haben unterschiedliche Formen und kommen in einer unterschiedlichen Anzahl vor.*
- **2** Erstelle ein Verlaufsschema zum Lebenslauf eines Hausschweins.
Geburt: Nach zehn Wochen werden sie an einen Mastbetrieb verkauft.
Nach vier Monaten werden sie geschlachtet.
- **3** Bewerte die Haltung von Mastschweinen (Abb. 3) im Vergleich zur Lebensweise von Wildschweinen.
Wenn man die Lebensweise von Mast- und Wildschweinen vergleicht, fällt einem schnell auf, dass die Ansprüche der Schweine in der konventionellen Massentierhaltung nicht erfüllt werden. Daher kann man eine solche Art der Tierhaltung nicht als artgerecht bezeichnen.

Extra: Das Wildschwein (Seite 103)

Hausschweine stammen von Wildschweinen ab. Sie zeigen ähnliche Verhaltensweisen. Erläutere, wie Hausschweine artgerecht gehalten werden können.
Um Hausschweine artgerecht zu halten, müssten sie in großen Gruppen von weiblichen Tieren gehalten werden. Nur so kann die arttypische Sozialstruktur zur Ausprägung kommen. Sie müssten auf großen freien Flächen oder in Wäldern gehalten werden. Die Nahrung der Hausschweine müsste sehr abwechslungsreich sein, da Schweine Allesfresser sind.

Schweinehaltung und Ernährungsgewohnheiten (Seite 104/105)

- **1** Beschreibe, welchen Einfluss die Ernährungsgewohnheiten des Menschen auf die Züchtung von Schweinerassen haben.
Ende der 1950er-Jahre wollte der Verbraucher lieber mageres Fleisch essen. Es wurden Schweinerassen gezüchtet, die weniger Fett im Fleisch enthielten. Die ursprünglichen Schweinerassen mit höherem Fettanteil im Fleisch gerieten in Vergessenheit oder starben sogar aus.
- **2** Stelle eine Vermutung auf, warum bei der Massentierhaltung viel mehr Medikamente zum Einsatz kommen, als bei der Haltung in Biobetrieben.
Da bei der Massentierhaltung sehr viele Tiere auf engem Raum zusammenleben, ist die Infektionsgefahr sehr groß. Eine ausgebrochene Krankheit würde sehr schnell alle im Stall befindlichen Tiere befallen. Außerdem verfügen die Tiere aus den Biobetrieben aufgrund des Auslaufs und des hochwertigeren Futters über ein stärkeres Immunsystem.
- **3** Erläutere, warum heute wieder vermehrt alte Schweinerassen gezüchtet werden.
Heute wird Schweinefleisch geschätzt, das eine gute Qualität aufweist. Feinschmecker verlangen nach Fleisch mit einem höheren Fettanteil, weil dieses besser schmeckt. Außerdem sind die fettarmen Schweinerassen sehr viel stressanfälliger.

Extra: Biobetriebe: Der Verbraucher entscheidet (Seite 105)

- 1 Schweine in Biobetrieben haben zusätzliche Auslaufflächen und dadurch mehr Bewegung. Erkläre den höheren Verkaufspreis für Bio-Schweinefleisch im Handel.
Die Haltung von Schweinen in Biobetrieben ist kostspieliger als die Massentierhaltung in konventionellen Betrieben.
– höherer Aufwand in der Tierhaltung
– geringerer Fleischertrag
- 2 Fleisch aus Massentierhaltung ist günstiger als Biofleisch. Erkläre, wie es möglich wäre, Biofleisch zu kaufen und trotzdem nicht mehr Geld auszugeben.
Wenn man weniger Wurst und Fleisch isst, kann man dafür auch teureres Biofleisch kaufen und gibt so im Monat nicht zwangsläufig mehr Geld für Wurst und Fleisch aus.

Das Pferd — ein Nutz- und Haustier (Seite 106/107)

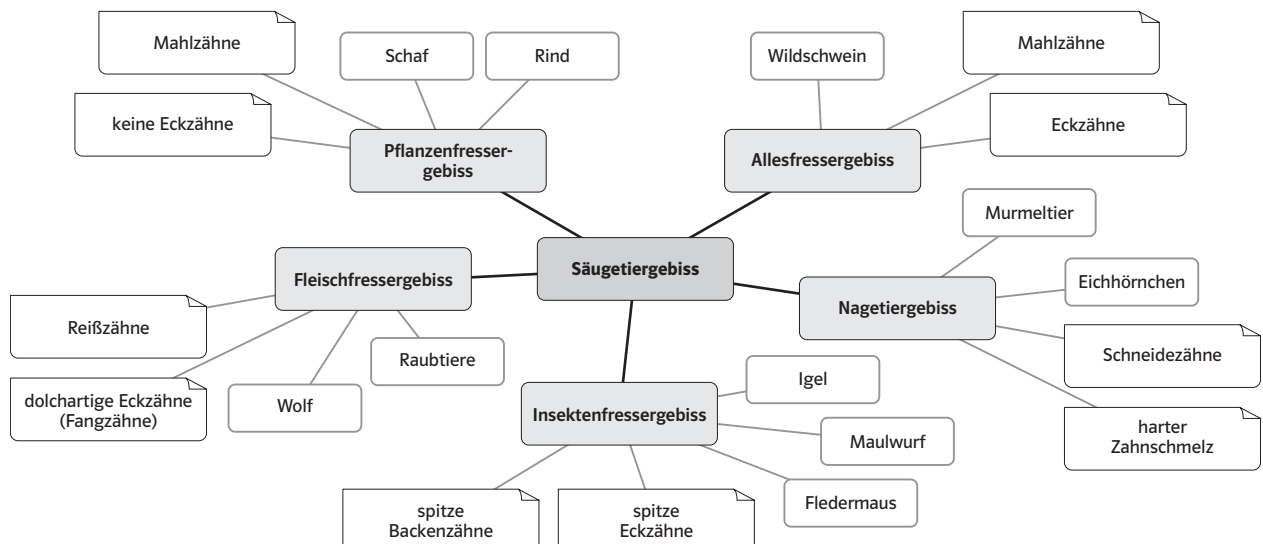
- 1 Vergleiche die Nahrungsaufnahme und Verdauung bei Pferd und Rind in Form einer Tabelle.

	Rind	Pferd
Ausrupfen des Grases	Zunge, Schneidezähne, Knorpelleiste	Lippen, Schneidezähne
Kauen	erst beim Wiederkäuen	sofort nach der Aufnahme
Magen	sehr groß, in Bereiche aufgeteilt	relativ klein, nicht aufgeteilt
Wiederkäuen	ja	nein
„Helfer“	Bakterien und Einzeller im Magen	Bakterien und Einzeller im Blinddarm
Blinddarm	relativ groß, Gärkammer	relativ groß, er beherbergt „Helfer“
Darm	relativ lang	relativ lang

- 2 Bereite einen kurzen Vortrag über Pferderassen vor. Bei den Methodenseiten findest du Hinweise zum Erstellen eines Referats.
individuelle Lösung
- 3 Pferde sind teure Haustiere. Recherchiere die monatlichen Haltungskosten (Kaufpreis, Stallmiete, Nahrung, Hufschmied, Tierarzt, Reitunterricht, Versicherung, Zubehör).
Bei den folgenden Angaben handelt es sich um einen ungefähren Wert.
– Stallmiete: ab ca. 150 €
– Reitunterricht: ca. 20 € pro Stunde
– Futter: ca. 50 € (Heu, Gemüse, Obst, zusätzliche Nahrungsergänzungsmittel)
– Hufschmied: zwischen 30 und 100 € je nach Arbeitsaufwand
– Tierarzt: Kosten je nach Aufwand der Behandlung (Impfungen und Wurmkuren: ca. 200 € im Jahr)
– Versicherung: ca. 100 € im Jahr

Säugetiergebisse (Seite 108/109)

- 1 Erstelle eine Mind-Map zum Thema „Säugetiergebisse“.
Es gibt verschiedene Gebisse. Diese sind an die Nahrung der jeweiligen Tiere angepasst.



- 2 Beschreibe Struktur und Funktion von Reißzähnen, Fangzähnen und Mahlzähnen.
Mahlzähne: Struktur: breit mit welliger Oberfläche. Funktion: Zerreiben von Pflanzen.
Reißzähne: Struktur: spitz und scharfkantig. Funktion: Zerschneiden von Muskeln, Sehnen, Haut.
Fangzähne: Struktur: spitz und lang. Funktion: Festhalten der Beute.
- 3 Nenne Werkzeuge, die nach dem gleichen Prinzip wie Nagetier- und Insektenfressergebisse arbeiten.
Nagetiergebiss: Meißel; Insektenfressergebiss: Nussknacker
- 4 Informiere dich über den Aufbau eines Hyänengebisses und erkläre die Anpasstheit an die Lebensweise als Aasfresser.
Das Gebiss einer Hyäne ist sehr kräftig. Die Backenzähne sind auf das Zerbeißen von Knochen spezialisiert. Die Eckzähne sind vergrößert und alle Zähne sind mit einem speziellen Zahnschmelz versiegelt, der ein Zerbrechen der Zähne beim Kauen von Knochen verhindert. Die Hyänen besitzt wie andere Fleischfresser stark ausgebildete Reißzähne, mit denen die Hyänen Fleisch zerreißen können.

Das Haushuhn — Legehenne oder Masthähnchen (Seite 110/111)

- 1 Beschreibe das Leben von Hühnern unter natürlichen Bedingungen.
Gruppen aus mehreren Hennen mit Jungtieren und einem Hahn. Die Hühner scharren und picken nach Futter, außerdem nehmen die Tiere Sandbäder. Zum Schlafen suchen sie höher gelegene Äste in einem geschützten Bereich auf. Hat eine Henne 5 bis 8 Eier in ein Nest gelegt, beginnt sie mit dem Brüten.
- 2 Nenne die Voraussetzungen dafür, dass eine möglichst hohe Eierproduktion durch eine Henne stattfindet.
Es werden bestimmte Legehennenrassen gezüchtet, die besonders viele Eier pro Jahr legen. Man muss den Legehennen täglich die frisch gelegten Eier wegnehmen. Die Beleuchtung im Stall wird so gesteuert, dass es auch an Wintertagen so lange hell ist wie im Sommer.
- 3 Vergleiche die Küken in Abb. 3 miteinander und erkläre vorhandene Unterschiede.
Beide Küken sind zwei Wochen alt. Das rechte ist viel größer und kräftiger als das linke. Beim größeren Küken handelt es sich um eine Masthähnchenrasse. Sie ist speziell auf das Zuchtziel hin gezüchtet, schnell Fleisch anzusetzen und zu wachsen.
- 4 Beschreibe anhand von Abb. 4 die Entwicklung des Verzehr von Geflügelfleisch in Deutschland. Erläutere Folgen für die Geflügelbetriebe in der deutschen Landwirtschaft.
Im Jahr 1950 hatte jeder Deutsche ca. 1,2 kg Hühnerfleisch im Jahr verzehrt. 30 Jahre später waren es schon 9,9 kg und im Jahr 2010 verzehrte im Schnitt jeder Deutsche 19,3 kg Hühnerfleisch im Jahr. Das bedeutet, dass sich der Verbrauch von Hühnerfleisch in den letzten 60 Jahren nahezu verzwanzigfacht hat. Entsprechend musste die Anzahl der Ställe und die Anzahl von Hühnern pro Stall deutlich erhöht werden. Die Folgen sind Massentierhaltungen und eine industrielle Fleischproduktion.
- 5 Stelle eine Vermutung an, warum männliche Küken getötet werden.
Männliche Küken legen keine Eier und im Vergleich zu Masthühnern liefern sie auch weniger Fleisch. Daher lohnt sich die Haltung und Aufzucht von männlichen Küken wirtschaftlich nicht für die Hühnerzuchtbetriebe.

Hühnerhaltung — Haltungsformen im Vergleich (Seite 112)

- 1 Gehe in einen Supermarkt und untersuche die angebotenen Eier nach Haltungsform und Herkunft.
individuelle Lösung
- 2 Vergleiche die angebotenen Eier nach Haltungsform und Preis und erstelle eine Tabelle.
individuelle Lösung

Üben und Vertiefen: Wir bewerten Haltungsformen (Seite 113)

- 1 Stelle in einer Tabelle die wichtigen Informationen dieser Seite zu jeder Haltungsform zusammen.

Bodenhaltung	Freilandhaltung	Käfighaltung	Ökologische Haltung
mehrere Tausend Hennen pro Stall	mehrere Tausend Hennen pro Stall	mehrere Tausend Hennen pro Stall	bis zu 3000 Hennen pro Stall
Die gesamte Stallfläche steht zur Verfügung.	die gesamte Stallfläche steht zur Verfügung.	Haltung in Käfigen	die gesamte Stallfläche steht zur Verfügung.
Fläche zum Scharren und Sandbaden ist vorhanden	Fläche zum Scharren und Sandbaden ist vorhanden	—	Fläche zum Scharren und Sandbaden ist vorhanden
Sitzstangen auf unterschiedlichen Höhen für alle Tiere	Sitzstangen auf unterschiedlichen Höhen für alle Tiere	—	Sitzstangen auf unterschiedlichen Höhen für alle Tiere
Tageslicht dringt ins Stallinnere	Tageslicht dringt ins Stallinnere	meistens nur Kunstlicht	Tageslicht dringt ins Stallinnere
pro Tag ist eine achtstündige Dunkelphase vorgeschrieben.	pro Tag ist eine achtstündige Dunkelphase vorgeschrieben.	—	pro Tag ist eine achtstündige Dunkelphase vorgeschrieben.
—	Auslauf ins Freiland muss vorhanden sein	—	Auslauf ins Freie muss vorhanden sein
—	Auslauf muss gut erreichbar sein	—	Auslauf muss gut erreichbar sein
normales Futter	normales Futter	normales Futter	Futter aus biologischem Anbau
Schnäbel werden gekürzt	Schnäbel werden gekürzt	Schnäbel werden gekürzt	Schnäbel werden nicht gekürzt

- 2 Lege wichtige Kriterien zur Bewertung der Legehennenhaltung fest.
Beispiel: Haben die Hühner genügend Auslauf? oder Welche Fläche hat ein Huhn zum Picken und Schlafen?
- 3 Vergleiche und bewerte die vier Haltungsformen für Legehennen. Nutze dazu auch die Informationen auf Seite 112.
Bei der Freilandhaltung und der ökologischen Haltung sind viele Verhaltensweisen berücksichtigt, die die Hühner auch bei natürlicher Lebensweise zeigen. Die wichtigsten Unterschiede sind jedoch die Gruppengröße von mehreren Tausend Tieren, die sogar bei der ökologischen Haltung vorhanden ist. Vorteil der ökologischen Haltung ist für die Tiere, dass ihnen nicht die Schnäbel gekürzt werden.
- 4 Formuliere deine eigene Bewertung der Haltungsformen. Begründe dein Urteil.
individuelle Lösung unter Berücksichtigung der Fakten aus Aufgabe 3

Teste sich selbst (Seite 116/117)

- 1 Notiere die Unterschiede der in Abb. 1 dargestellten Hufe.
Das Pferdebein mündet wie das Eselbein in einen einzelnen Huf. Pferde und Esel sind also Unpaarhufer. Das Kuhbein endet in einem doppelten Huf, Kühe sind also Paarhufer.
- 2 Überprüfe die Aussage „Esel und Pferd haben gemeinsame Vorfahren“.
Anhand der Abbildung wird deutlich, dass die Ähnlichkeit von Eselhuf und Pferdehuf größer ist als die von Pferdehuf und Kuhhuf bzw. Eselhuf und Kuhhuf. Diese Ähnlichkeit im Aussehen ergibt sich durch einen gemeinsamen Vorfahren. Daher ist die Aussage richtig. Aus dem gemeinsamen Vorfahren entstanden sowohl Esel als auch Pferde, nicht aber die Kuh.
- 3 Beschreibe den Aufbau des Schafgebisses und erkläre den Aufbau des Gebisses als Angepasstheit an die Nahrung.
Im Schafgebiss sind die verhältnismäßig breiten Backenzähne mit vielen Höckern im Ober- und Unterkiefer zu erkennen. Außerdem hat das Schafgebiss im Unterkiefer Schneidezähne. Diese fehlen im Oberkiefer. Eckzähne sind nicht erkennbar. Schafe haben nur im Unterkiefer Schneidezähne; im Oberkiefer ist an dieser Stelle eine harte Hornplatte. Sie reißen die pflanzliche Nahrung ab, indem sie es mit den Schneidezähnen gegen die Hornplatte drücken. Mit den breiten Backenzähnen wird die Nahrung zermahlen. Das Schaf ist ein Wiederkäuer, das erkennt man auch an den stumpfen Schneidezähnen.
- 4 In der islamischen Kultur ist das Schaf ein sehr wichtiges Nutztier. Erkläre, warum dort das Schwein als Nutztier keine Rolle spielt.
Wie in vielen Religionen, gibt es auch im Islam bestimmte Speise-regeln. Dort gilt das Schwein als unreines Tier und der Verzehr von Schweinefleisch ist verboten.
- 5 Bewerte die Massentierhaltung und formuliere Argumente für und gegen die Massentierhaltung.
Um die Massentierhaltung zu bewerten, helfen dir die sieben Schritte zur Bewertung (s. Methodenseiten).
 - 1. Entscheidungsfrage: Haltung von Nutztieren in Form von Massentierhaltung.
 - 2. Handlungsoptionen: 1. Massentierhaltung, 2. Haltung in Kleingruppen (z.B. Biobetriebe)
 - 3. Unterschiedliche Argumente für die Massentierhaltung: Es können große Gruppen auf kleinem Raum gehalten werden, es kann sehr viel Fleisch produziert werden, das Fleisch ist günstig; gegen die Massentierhaltung: die Tiere werden nicht artgerecht gehalten, Einsatz von Medikamenten
 - 4. Individuelle Rangfolge der Argumente
 - 5. Welche Ziele und Handlungsmöglichkeiten hat man selbst? Entscheidet sich deine Familie gegen das Fleisch aus der Massentierhaltung, könnten deine Eltern z.B. kein Fleisch mehr kaufen, das von Tieren aus der Massentierhaltung stammt.
 - 6. Welche Folgen haben die verschiedenen Handlungsmöglichkeiten für dich und deine Familie? Da Fleisch aus ökologischer Tierhaltung teuer ist, steigen die Ausgaben für Nahrungsmittel. Aus gesundheitlichen Gründen sollte nur 2-mal pro Woche Fleisch gegessen werden, d. h. man könnte weniger Fleisch, aber dafür ökologisch produziertes Fleisch kaufen und seinen Fleischkonsum reduzieren.
 - 7. Wie entscheidest du dich?
- 6 Erkläre, warum heute viele Menschen Fleisch und Eier aus ökologischer Haltung bevorzugen.
Vielen Menschen ist es wichtig, dass Nutztiere artgerecht gehalten werden. Aus diesem Grund werden Fleisch und Hühnereier aus biologischer Haltung immer beliebter. Das Futter der Tiere aus biologischer Landwirtschaft darf auch keine Medikamente und Stoffe enthalten, die das Wachstum der Tiere beschleunigt.
- 7 Nenne die Säugetier-Merkmale, die ein Dugong haben sollte.
Das Dugong sollte folgende Säugetiermerkmale besitzen: innere Befruchtung, Säugen der Jungtiere, gleichwarm, lebendgebärend, Gebiss mit verschiedenen Zähnen, Atmen mit Lungen.
- 8 Erkläre, wie ein Backenzahn eines Dugongs aussehen müsste, damit es pflanzliche Nahrung zerkleinern kann.
Die Backenzähne des Dugong sind sicher breit und gerillt, sodass die pflanzliche Nahrung zerrieben werden kann. Vermutlich hat der Backenzahn Schmelzfalten, die aus hartem Zahnschmelz und weichem Zahnbein bzw. Zahnzement gebildet werden.
- 9 Vergleiche die Angaben und beschreibe wichtige Unterschiede.
Kartoffel, Gurke und Zitrone be-stehen zum größten Teil aus Wasser, während Weizen nur 14 % Wasser enthält. Weizen enthält besonders viel Stärke (70 %) und Eiweiß (12 %). Auch die Kartoffel enthält noch einen beachtlichen Teil Kohlenhydrate (15 %). Allerdings finden sich in Gurke und Zitrone kaum Kohlenhydrate, Eiweiße oder Fette.
- 10 Erkläre anhand der Inhaltsstoffe, warum Kartoffel und Weizen Grundnahrungsmittel sind, während Gurke und Zitrone dazu nicht geeignet sind.
Nur Pflanzen, die energiereiche Nährstoffe wie Stärke in größeren Mengen enthalten, sind als Grundnahrungsmittel geeignet. Bei Weizen und Kartoffel kommt hinzu, dass diese Nahrungsmittel gut lagerfähig sind.

3 Lebewesen benötigen Energie

3.1 Energie und Wachstum

Die Kennzeichen aller Lebewesen (Seite 120/121)

- 1 Erläutere, warum ein Auto kein Lebewesen ist. Gehe dabei auf jedes Kennzeichen von Lebewesen ein.
Ein Auto ist kein Lebewesen, weil es nicht alle Kriterien erfüllt. Es kann sich nicht fortpflanzen und alleine vermehren. Es wächst auch nicht und verändert sich nicht, höchstens durch Rost oder technische Fehler. Reizbarkeit ist bei modernen Autos vorhanden, da sie andere Autos oder Fußgänger über Sensoren wahrnehmen und bremsen oder Abstand halten. Auch die Bewegung ist vorhanden. Ein Stoffwechsel zur Energieumwandlung ist auch vorhanden, da Benzin oder Diesel mit Sauerstoff zu Wasser und Kohlenstoffdioxid reagieren und hierbei Energie frei wird.
- 2 Auch Pflanzen zeigen die Kennzeichen der Lebewesen. Erkläre dies am Beispiel einer Sonnenblume.
Pflanzen vermehren sich und pflanzen sich fort. Sie wachsen und verändern sich, z.B. bilden sie Blüten oder Früchte. Pflanzen reagieren auf Reize, z.B. wachsen sie in Richtung des Lichts oder reagieren auf Berührung, wie die Mimose. Pflanzen bewegen sich, die Ranken oder die Blüten bewegen sich in Richtung Sonne. Pflanzen benötigen Energie zum Wachsen, zur Blütenbildung und zur Bildung der Früchte. Hierzu benötigen sie den Stoffwechsel, z.B. die Fotosynthese.

Die Zelle — Grundbaustein aller Lebewesen (Seite 122)

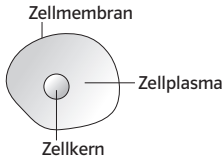
- 1 Zellen sind mit einer Länge von 0,03 mm sehr klein. Berechne, wie viele Zellen du auf einer 15 cm langen Strecke nebeneinanderlegen könntest
15 cm entspricht 150 mm. $150 : 0,03 = 5000$. Es sind 5000 Zellen.

Vielfalt von Zellen (Seite 123)

- 1 Erstelle eine Tabelle, in der du die Besonderheiten der menschlichen Zellen deren jeweiligen Funktionen zuordnest.
siehe Tabelle

Rote Blutzellen	klein, verformbar	müssen durch dünne Adern transportiert werden
Nervenzellen	viele Ausläufer	können sich vernetzen
Muskelzellen in Arterien	dehnbar	fangen Blutdruck vom Herzen ab

Praktikum: Mikroskopieren von Zellen (Seite 124/125)

- 1 Bevor du eine Zelle zeichnest, notiere um welches Präparat es sich handelt. Mikroskopiere das Zwiebelhäutchen. Zeichne drei Zellen (handteller groß) und beschrifte sie.
individuelle Lösung
- 2 Vergleiche deine Zeichnung mit der Abbildung einer Zwiebelzelle (z.B. aus dem Internet). Beschrifte deine Zeichnung und erkläre Abweichungen von der Abbildung.
individuelle Lösung: Die auf vielen Fotos erkennbaren scheinbaren Überschneidungen der Zellwände können beim Mikroskopieren als Täuschung erkannt werden. Die Zeichnung sollte keine Überlappungen darstellen.
- 3 Mikroskopiere das Präparat und zeichne eine Zelle. Beschrifte die Bestandteile der Zelle.
Die Abbildung zeigt ein solches Präparat mit schwacher Anfärbung.
- 
- 4 10 Mundschleimhautzellen sind ca. 0,7 mm breit. Berechne, wie viele Zellen du nebeneinander legen müsstest, um die Länge deiner gezeichneten Zelle zu erreichen.
Wenn man davon ausgeht, dass die Zeichnung der Zelle ungefähr 2 cm breit ist, müsste das Ergebnis ca. 300 Zellen betragen.
- 5 Mikroskopiere das Präparat bei stärkster Vergrößerung. Fertige eine handteller große Zeichnung von drei nebeneinanderliegenden Zellen an und beschrifte sie.
Beim Moos sind die Zellen je nach Art unterschiedlich geformt. Wasserpestgewebe entspricht etwa der Abbildung 125.3 im Schülerbuch (Zellen etwas mehr langgestreckt). In beiden Fällen sieht man deutlich die Zellgrenzen, Chloroplasten und den Zellkern.
- 6 Mit dem Mikroskop kann immer nur eine hauchdünne Ebene scharf gestellt werden. Stelle dir mehrere dieser Ebenen übereinanderliegend in deinem Modell vor. Skizziere das Ergebnis. Überlege, wie viele solcher einzelnen Schritte notwendig sind, um ein zutreffendes Bild von der räumlichen Beschaffenheit des Modells zu bekommen.
Meist genügen vier bis fünf Schnitte, um z.B. zu erkennen, dass sich der Zellkern und die Chloroplasten in einer Pflanzenzelle im randständigen Zellplasma befinden. Bei Tierzellen reichen evtl. drei Schnittebenen aus, um die Verteilung und Anordnung der erkennbaren Organellen richtig zu erkennen.

Das Blatt (Seite 126)

- 1 Man kann viele Pflanzen anhand der Merkmale ihrer Blätter bestimmen und unterscheiden. Betrachte die Blätter von 5 verschiedenen Pflanzen und zeichne sie in dein Heft. Beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede.
individuelle Lösung
- 2 Erkläre, warum die Spaltöffnungen der Blätter einen Einfluss auf die Wasseraufnahme der Wurzeln haben.
Über die Spaltöffnungen wird der Transpirationssog in Gang gesetzt. Sobald an den Spaltöffnungen Wasser verdunstet, wird über die bis in die Wurzeln reichenden Gefäße Wasser aus dem Boden nachgesogen.

Üben und Vertiefen: Versuche mit Blättern (Seite 127)

- 1 Erkläre, weshalb die Tüte von innen beschlägt.
Durch die Spaltöffnungen wird Wasserdampf abgegeben. Dieser ist nicht sichtbar. Ein Teil des Wasserdampfs kondensiert an der Tüte zu winzigen Wassertröpfchen, die als Beschlag erkennbar sind.
- 2 In einem anderen Versuch wird eine Tüte über eine Pflanze gestülpt, die schon lange nicht mehr gegossen wurde. Beschreibe das zu erwartende Versuchsergebnis und begründe deine Vermutung.
Bei Wassermangel schließen sich die Spaltöffnungen. Dadurch ist die Transpiration deutlich geringer. Deshalb ist kein oder nur ein geringer Beschlag an der Tüte zu erwarten.
- 3 Beschreibe das Versuchsergebnis.
Nur an den grünen Stellen im Blatt ist Stärke nachzuweisen.
- 4 Erkläre die unterschiedliche Stärkekonzentration in den Blättern.
Offensichtlich wird nur in den grünen Pflanzenteilen Stärke gebildet und gespeichert.

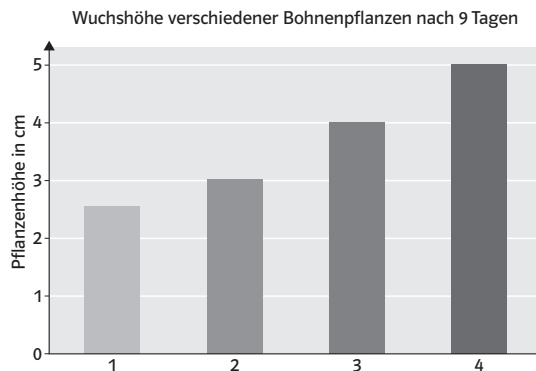
Fotosynthese (Seite 128/129)

- 1 Pflanzen sind „Sonnenfresser“. Erläutere diese Aussage.
Ohne die Sonne könnten Pflanzen keine Fotosynthese betreiben und nicht wachsen. Da Pflanzen gleichzeitig unverzichtbare Nahrungsquelle für Menschen und Tiere sind, könnten auch diese nicht existieren. Daher kann man die Sonne als Antriebsquelle bzw. Motor aller Lebensvorgänge oder Pflanzen als „Sonnenfresser“ bezeichnen.
- 2 Beschreibe den Transport und die Bildung von Nährstoffen mithilfe der Abb. 3.
*Mit den Wurzeln nimmt die Pflanze Wasser und darin gelöste Mineralsalze aus dem Boden auf. Das Wasser gelangt durch den Transpirationssog über die Gefäße bis in die Blätter.
An den Blättern wird über die Spaltöffnungen Kohlenstoffdioxid aufgenommen. Mithilfe des Sonnenlichtes wird an den Chloroplasten Wasser und Kohlenstoffdioxid in Traubenzucker umgewandelt. Der dabei entstehende Sauerstoff wird über die Spaltöffnungen an die Umgebungsluft abgegeben.
Der Traubenzucker wird über Gefäße in alle Pflanzenteile geleitet. Er kann in der Nacht „veratmet“ werden.*

Quellung und Keimung bei der Gartenbohne (Seite 130/131)

- 1 Beschreibe ein Experiment, mit dem du die Wasseraufnahme von Samen bei der Quellung untersuchen kannst. Begründe deine Überlegungen.
Man nimmt eine bestimmte Anzahl Bohnensamen und füllt sie in ein Glas. Mit einem Messzylinder fügt man so viel Wasser hinzu, dass die Bohnen gut mit Wasser bedeckt sind. Wenn die Bohnen gequollen sind, gießt man das restliche Wasser in den Messzylinder. Nun bildet man die Differenz zwischen der zugegebenen Wassermenge in ml und der noch vorhandenen Wassermenge nach der Quellung. Das fehlende Wasser wurde zur Quellung benötigt.
- 2 Früher wurden Felsen mit trockenen Bohnensamen und Wasser gesprengt. Beschreibe, wie die Arbeiter dabei vorgegangen sein könnten.
Löcher in den Fels bohren, mit trockenen Bohnen füllen, Wasser dazugeben und gut verschließen. Durch die Quellung und Ausdehnung der Samen wird der Felsen gesprengt.
- 3 Beschreibe das in Abb. 3 dargestellte Wachstum einer Bohnenpflanze. Die Messungen wurden gestartet, nachdem die ersten Blätter aus dem Boden kamen.
Die Gartenbohne wird zu Beginn jeden Tag etwa einen Zentimeter länger und wächst dann immer schneller. Am achten Tag beträgt die Längenzunahme schon über zwei Zentimeter.
- 4 Bohnen enthalten viele Nährstoffe und sind daher für unsere Ernährung wertvoll. Erkläre die Funktion des hohen Nährstoffgehalts von Bohnen für die Pflanze.
Eine Bohne (also ein Bohnensamen) stellt einen Nachkommen der Bohne dar, der noch in die Samenschale verpackt ist. Die nährstoffreichen Keimblätter dienen der jungen Pflanze als Energiespeicher, bis die Pflanze sich durch Fotosynthese selbst ernähren kann.

- 5 Vier verschiedene Bohnenpflanzen sind nach 9 Tagen 2, 4, 5 und 3 cm hoch. Stelle die Größe in einem Säulendiagramm dar. Verwende ein Kalkulationsprogramm.
siehe Abbildung



Praktikum: Keimung und Wachstum (Seite 132/133)

- 1 Beschreibe den Unterschied zwischen Forscherfrage und Vermutung.
Die Forscherfrage ist eine Frage, die experimentell überprüfbar ist. Vermutungen (Hypothesen) sind mögliche Antworten auf diese Frage, die mit Versuchsansätzen geprüft werden können.
- 2 Formuliere Vermutungen zu weiteren Faktoren, die für die Keimung notwendig sein könnten.
Erde ist für die Keimung notwendig; Wasser ist notwendig; Licht ist notwendig; Wärme ist notwendig.
- 3 Erkläre, warum in jedem Versuchsansatz immer nur ein Faktor anders als im Kontrollexperiment sein darf.
Würden gleichzeitig zwei Bedingungen verändert und anschließend der Samen nicht keimen, wüssten wir nicht, welche der beiden Veränderungen dafür die Ursache war.
- 4 Plane das Kontrollexperiment für die Keimungsversuche.
Im Kontrollexperiment müssen alle vermuteten Faktoren (in vernünftiger Menge) zur Verfügung stehen: Dünger, Erde, Wasser, Licht, Wärme.
- 5 Plane zu jedem vermuteten Faktor einen Versuchsansatz, mit dem geprüft werden kann, ob er überhaupt notwendig ist.
Am besten führt man die Tabelle fort und lässt für jeden weiteren Versuchsansatz einen anderen Faktor weg. Durch diese übersichtliche Darstellung wird kein Versuchsansatz vergessen.
- 6 Führe die Experimente durch und erstelle ein Protokoll.
individuelle Lösung
- 7 Erkläre, warum unsere Vermutung falsch ist, wenn die Bohnensamen ohne Erde keimen.
Wäre Erde für die Keimung notwendig, dürften die Bohnensamen ohne Erde nicht keimen. Die Bohnensamen im Kontrollansatz keimen offensichtlich, weil die Erde bei der Keimung nicht stört, und nicht weil sie notwendig wäre.
- 8 Prüfe anhand der Versuchsergebnisse alle weiteren Vermutungen.
Der Vergleich der jeweiligen Versuchsansätze mit dem Kontrollansatz ergibt, dass für die Keimung nur Wasser und Wärme notwendig ist.
- 9 Peter hat Bohnensamen mit Erde Wasser, Licht, Dünger, Wärme und sogar Musik versorgt. Die Samen keimen prächtig. Daraus folgert er, dass Musik für die Keimung nötig ist. Hat er recht?
Peter hat nicht Recht. Er hat den Versuchsansatz ohne Musik vergessen. Erst wenn er zeigen kann, dass die Bohnensamen mit Musik keimen und ohne Musik nicht, während alle weiteren Faktoren gleich sind, müsste gefolgert werden, dass Musik erforderlich ist.
- 10 Führe das Experiment durch und protokolliere deine Beobachtungen.
individuelle Lösung; Wertetabelle: Abschnitt und Länge zu einem bestimmten Zeitpunkt (siehe Tabelle, Schülerbuch S. 132)
- 11 Stelle die Versuchsergebnisse in einem Säulendiagramm dar, das den Zuwachs von jedem Abschnitt mit einer Säule beschreibt.
individuelle Lösung (siehe Säulendiagramm, Schülerbuch S. 15)
- 12 Beurteile aufgrund deiner Versuchsergebnisse, welche oben genannte Vermutung für das Wachstum zutrifft.
Aussage c) ist richtig. Der Stängel wächst in einem langen Bereich, aber im oberen Abschnitt stärker als im mittleren. Nur im unteren Teil ist kein Längenwachstum zu erkennen.

3.2 Angepasst an die Jahreszeiten

Wie Pflanzen überwintern (Seite 134)

- 1 Beschreibe die wichtigsten Probleme für Pflanzen im Winter.
Kälte, stärkerer Wind, gefrorener Boden (Wassermangel)
- 2 Beschreibe mithilfe von Abb. 2 die unterschiedlichen Überwinterungsarten der verschiedenen Pflanzen.
Rotbuche: Die grünen Blätter sterben im Winter ab und werden abgeworfen. Der Rest der Pflanze (Wurzel, Stamm, Zweige, Knospen) übersteht kalte Temperaturen und bildet im nächsten Frühjahr neue Blätter, die zur Fotosynthese dienen.
Löwenzahn: Fast die ganze, über der Erde sichtbare Pflanze stirbt im Winter ab, es überwintern Wurzeln mit den Knospen an der Erdoberfläche. Im Frühjahr werden neue Blätter gebildet.
Tulpe: Bei der Tulpe überwintert nur die Zwiebel in der Erde. Der Rest der Pflanze stirbt ab. Im Frühjahr bilden sich neue Triebe.
Klatschmohn: Die komplette Pflanze stirbt ab. Neue Pflanzen treiben im nächsten Jahr durch die im Vorjahr gebildeten Samen aus.

Üben und Vertiefen: Überwinterung bei Pflanzen (Seite 135)

- 1 Beschreibe die Form der Überwinterung im ersten und im zweiten Jahr.
Im ersten Jahr überwintert der Wiesensalbei im Boden, wie es für mehrjährige Pflanzen typisch ist. Im zweiten Winter überwintern zusätzlich Samen und keimen im nächsten Jahr aus.
- 2 Erkläre, warum der Wiesensalbei im zweiten Jahr schneller wachsen kann und deutlich größer wird als im ersten Jahr.
Da die Wurzel im Boden Nährstoffe aus dem ersten Jahr speichert, kann die Pflanze im zweiten Jahr schneller wachsen und größer werden.
- 3 Erkläre, warum der Wiesensalbei auf häufig gemähten Wiesen nicht vorkommt.
Im zweiten Jahr bildet der Wiesensalbei Samen und stirbt dann ab. Bei häufigem Mähen einer Wiese kommt es beim Wiesensalbei zu keiner Blüten- und damit zu keiner Samenbildung.
- 4 Erläutere die Funktion der Korkschicht in der Blattnarbe.
Die Korkschicht schließt die Narbe wasserdicht ab. So kann im Winter kein Wasser über die Narbe verloren gehen. Zudem können keine Krankheitserreger (Bakterien, Pilze) eindringen.
- 5 Erläutere die Funktion der Schuppen um die Seitenknospe.
Die trockenen Schuppen sind unempfindlich gegen Frost und schützen die empfindlichen Blattanlagen vor Kälte. Zudem schließen sie durch das Harz die Knospe wasserdicht ab, sodass über die Knospen im Winter kein Wasser verloren geht.

Überleben in der kalten Jahreszeit (Seite 136/137)

- 1 Erläutere anhand von Abb. 3, wie die dargestellten Tiere überwintern.
Die Abbildung zeigt die Körpertemperatur (KT) einer Maus und die einer Eidechse bei Umgebungstemperaturen zwischen +3 °C und +40 °C. Während die KT der Maus annähernd gleich bei 39 °C bleibt, steigt die KT der Eidechse mit zunehmender Außentemperatur an. Die KT der Eidechse entspricht der Umgebungstemperatur. Hieraus wird deutlich, dass die Maus als gleichwarmes Tier winteraktiv ist, die Eidechse als wechselwarmes Tier in Kältestarre fällt.
- 2 Junge Amphibien haben eine kürzere Zeit, Fettreserven anzulegen als ältere Tiere. Erkläre, warum lange Winter für Jungtiere besonders gefährlich sind.
In der Kältestarre werden die Fettreserven langsam aufgezehrt. Haben die Jungtiere nicht genug Reserven anlegen können und dauert der Winter lang, so verhungern die Tiere. Das passiert bei Alttieren nicht so ohne weiteres.
- 3 „Winterschlaf ist kein andauernder Tiefschlaf.“ Erkläre diese Aussage.
Der Feldhamster erhöht während des Winterschlafs immer wieder kurzzeitig seine Körpertemperatur. Das Tier hat sehr kurze Wachphasen. Damit wird deutlich, dass die Aussage richtig ist.

Der Vogelzug (Seite 138)

- 1 Graugänse gelten als Zugvögel. Erkläre, warum sich manche Tiere seit einiger Zeit ganzjährig in Städten aufhalten.
Der Stadteich bietet ein gutes Nahrungsangebot. Ein Grund sind Fütterung und wärmeres Stadtklima und damit mehr Futter. Daher entfällt Nahrungsmangel als Anlass für den Vogelzug.

Vögel im Winter (Seite 139)

- 1 Nenne Vogelarten, die ebenfalls zu den Standvögeln zählen. Informiere dich im Internet.
Zu den Vogelarten, die häufig überwintern, gehören: Kohlmeise, Feldsperling, Blaumeise, Amsel, Grünfink, Buchfink, Elster, Rabenkrähe und Rotkehlchen.
- 2 Erkläre, warum in kalten, schneereichen Wintern mehr Standvögel sterben.
Die Vögel finden weniger Nahrung. Diese liegt meist unter der Schneedecke versteckt. Außerdem benötigen sie bei niedriger Temperatur mehr Energie für das Aufrechterhalten der Körpertemperatur. Die Reserven werden schneller verbraucht.

Praktikum: Überleben in der Kälte (Seite 140)

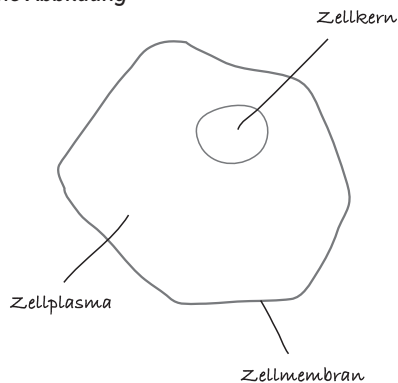
- 1 Stelle das Messergebnis grafisch dar.
Für die grafische Darstellung eignet sich ein Kurvendiagramm. Die zwei Temperaturkurven zeigen, dass die kleinere Kartoffel schneller auskühlt.
- 2 Erkläre die Temperaturunterschiede nach Beendigung des Versuchs.
Bei den großen Kartoffeln ist die Oberfläche im Verhältnis zum Volumen kleiner als bei den kleinen Kartoffeln, somit kühlen die kleinen Kartoffeln schneller aus.
- 3 Erläutere, warum dies ein Modellversuch für die Körpergröße überwinternder Tiere ist.
Winterschläfer sind meist kleine Tiere. Damit sie nicht erfrieren, müssen sie ihre Körpertemperatur senken und ihre Oberfläche vergrößern. Dies geschieht oft durch das Zusammenrollen in einem frostsicheren Versteck.
- 4 Stelle die Messergebnisse grafisch dar.
Für die grafische Darstellung eignet sich ein Kurvendiagramm. Die zwei Temperaturkurven zeigen, dass das Wasser, das von Federn umgeben ist, deutlich langsamer auskühlt.
- 5 Erkläre die Versuchsergebnisse nach Beendigung des Experiments.
Federn isolieren. Die Luft in den Zwischenräumen ist ein schlechter Wärmeleiter.
- 6 Erläutere mit Bezug auf die Versuchsergebnisse, welche Funktion die Federn für einen Vogel im Winter haben.
Ein Federkleid verhindert, dass die gleichwarmen Tiere zu sehr auskühlen. Einige Vögel können sich „aufplustern“ und erhöhen somit die Isolationswirkung.

Üben und Vertiefen: Das Nahrungsangebot für Vögel im Winter (Seite 141)

- 1 Vergleiche die Schnabelform von Rotkehlchen und Stieglitz (Abb. 1).
Rotkehlchen haben einen kleinen, spitzen Schnabel. Der Schnabel vom Stieglitz ist dicker und kräftiger gebaut.
- 2 Erkläre ausgehend von der Schnabelform, wieso Stieglitze feste Samen fressen können.
Bei festen Samen muss beim Fressen die Hülle aufgebrochen werden. Nur mit einem kräftig gebauten Schnabel ist das möglich.
- 3 Erkläre, welches Winterfutter jeweils für Rotkehlchen, Kleiber und Stieglitze geeignet ist.
*Rotkehlchen ernähren sich überwiegend von kleinen Tieren wie Insekten und Spinnen. Sie können mit ihrem Schnabel aber keine festeren Samen fressen. Daher ist Weichfutter für Rotkehlchen geeignet.
Kleiber fressen Samen, Früchte und Insekten. Sie können sogar Nüsse fressen. Für Tiere, die tierische Kost bevorzugen, ist Weichfutter geeignet. Sie können aber auch Körnerfutter fressen.
Stieglitze fressen überwiegend Samen. Für sie ist das Körnerfutter besser geeignet.*
- 4 Nimm Stellung zu den oben abgebildeten vier Meinungen.
*Meinung 1: Die Aussage stimmt. Durch die Fütterung der Standvögel überleben mehr Standvögel den Winter. Sie besetzen im Frühjahr die besten Brutplätze. Es wird für die Zugvögel schwierig, einen Brutplatz zu finden.
Meinung 2: Bei geschlossener Schneedecke finden die Vögel wenig Nahrung. Bei strengem Frost benötigen sie aber viel Nahrung. Mit Winterfutter können die Vögel dann besser überleben.
Meinung 3: Dann sterben weniger Standvögel. Dafür können sich die Zugvögel nicht mehr so gut vermehren. Es kann sein, dass die Anzahl der Zugvögel abnimmt.
Meinung 4: Eine Ganzjahresfütterung wildlebender Vögel ist nicht notwendig. Unsere heimischen Wildvögel finden auch ohne eine Futterstelle im Garten oder auf dem Balkon genügend Futter. Allerdings bietet eine kleine Futterstelle die Möglichkeit, wildlebende Vögel im heimischen Garten oder auf dem Balkon zu beobachten.*

Teste dich selbst (Seite 142/143)

- 1 Zeichne eine Zelle aus Abb. 1 stark vergrößert ab und beschrifte sie.
siehe Abbildung



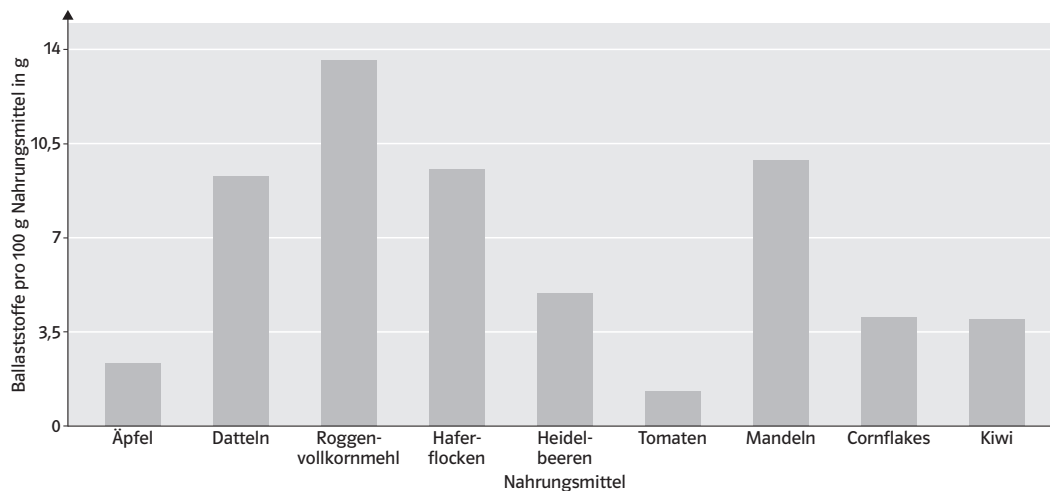
- 2 Beschreibe die Körpermasse von Eichhörnchen und Wasserfröschen im Jahresverlauf.
Die Masse des Wasserfrosches ändert sich im Jahresverlauf nur wenig und beträgt etwa 100 g. Im Sommer wiegt er ein paar Gramm mehr als im Winter. Das Eichhörnchen verliert im Winter an Masse, es nimmt von über 400 g auf 200 g ab. Ab dem Frühjahr steigt die Masse des Eichhörnchens wieder und erreicht im Herbst etwa 45 g.
- 3 Erläutere, weshalb das Eichhörnchen im Herbst an Masse zunimmt, der Wasserfrosch nicht.
Das Eichhörnchen frisst sich Winterspeck an. Im Winter findet es nur wenig Nahrung und schläft viel. Dennoch verbraucht das Eichhörnchen Energie für die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur. Durch die Fettpolster ist der Verlust an Masse im Winter nicht lebensbedrohlich für das Tier. Der Wasserfrosch fällt im Winter in Kältestarre und benötigt keine Energie zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur. Der Wasserfrosch frisst sich kein Fettpolster an.
- 4 Ordne das abgebildete Gewebe einem Pflanzenorgan zu und begründe.
Das lichtmikroskopische Bild zeigt ein Gewebe, das zu einem Laubblatt gehört. Ein Laubblatt wird auf der Blattunterseite von der unteren Epidermis begrenzt. Sie besteht aus eng aneinander gefügten farblosen Zellen, zwischen denen Spaltöffnungen eingelagert sind. Die Spaltöffnungen bestehen hier aus zwei bohnenförmigen Schließzellen. Dazwischen befindet sich ein Spalt.
- 5 Notiere die Wortgleichung der Fotosynthese und erläutere sie.
Kohlenstoffdioxid + Wasser → Traubenzucker + Sauerstoff. Eine pflanzliche Zelle, z.B. im Laubblatt, nimmt in ihre Chloroplasten Kohlenstoffdioxid und Wasser auf. Hat die Zelle ausreichend Licht, stellt sie in der Fotosynthese Traubenzucker und Sauerstoff her.
- 6 Bei den Experimenten a) und c) in Abb. 4 steigen Gasbläschen auf, bei b) und d) nicht. Erkläre die Beobachtungen.
Bei den Versuchen a) und c) steigen Gasbläschen auf, die aus Sauerstoff bestehen. Wasserpest bildet unter Lichteinfluss durch Fotosynthese Sauerstoff, der als Gas aus dem Wasser entweicht. Bei den Versuchen b) und d) entweicht kein Sauerstoff. Bei Versuch b) fehlt der Wasserpest das Kohlenstoffdioxid und damit ein Ausgangsstoff der Fotosynthese. Bei Versuch d) ist kein Licht vorhanden. Fotosynthese findet bei b) und d) nicht statt.
- 7 Formuliere die Forscherfrage, die mit diesem Experiment untersucht wurde.
Forscherfrage: Wie hängt der Wasserverbrauch einer Pflanze von der Anzahl der Blätter ab?
- 8 Erkläre das dargestellte Ergebnis des Experiments.
Durch die Ölschicht kann aus den Messzylindern kein Wasser verdunsten. Die Wasserabnahme ist dadurch zu erklären, dass Wasser über den Stängel in die Blätter gelangte und über die Spaltöffnungen abgegeben wurde. Je mehr Blätter der Zweig hatte, desto mehr Wasser ist verdunstet.

4 Gesund und fit

4.1 Ernährung und Verdauung

Nahrungsmittel und Nährstoffe (Seite 146/147)

- **1** Manche Vitamine werden durch Hitze zerstört, andere erst mit Fett verwertbar. Überlege dir, was das für deine Ernährung bedeutet.
Damit Vitamine in der Nahrung für uns verwertbar sind, muss man darauf achten, dass fettlösliche Vitamine, wie die Vitamine A, D, E und K, zusammen mit Fetten aufgenommen werden. Ein Möhrensalat sollte z. B. mit ein wenig Öl angemacht sein. Außerdem sollte man Nahrungsmittel wie Obst oder Gemüse, die Vitamine erhalten, die bei Hitze zerstört werden (wie z.B. das Vitamin C), nicht lange kochen.
- **2** Begründe, warum man Obst vor allem ungeschält essen sollte.
Die Schale enthält Ballaststoffe. Diese sind gut für die Darmbewegung und damit für die Verdauung. Viele Stoffe beim Obst befinden sich in der Schale.
- **3** Erstelle anhand der Tabelle ein Säulendiagramm und ordne die einzelnen Nahrungsmittel nach ihrer Ballaststoffmenge.
siehe Abbildung



Praktikum: Der Nachweis von Nährstoffen (Seite 148)

- 1** Beschreibe, was du nach einiger Zeit beobachten kannst. Führe den Versuch auch mit Walnüssen und Chips durch. Zerkleinere diese und zerdrücke sie auf dem Filterpapier. Erkläre das Ergebnis.
Der Wasserfleck ist nach einiger Zeit getrocknet und nicht mehr zu sehen. Der Fettfleck ist dagegen immer noch zu sehen. Bei Walnüssen und bei Chips ist ein Fettfleck zu erkennen. Beide Lebensmittel enthalten somit Fett.
- 2** Notiere deine Beobachtung. Wiederhole den Versuch mit Milch. Erkläre deine Beobachtungen.
Nach dem Zutropfen der Säure erkennt man weiße Schlieren, das Eiweiß wird fest. Beim Versuch mit Milch erkennt man, dass die Milch Flocken bildet und fest wird. Milch enthält somit Eiweiß.
- 3**
 - a) Beschreibe, was du beobachten kannst. Vergleiche mit den Angaben auf der Packung.
 - b) Führe den Versuch mit Weintrauben und Äpfeln durch. Zerkleinere diese und gib etwas Wasser hinzu. Gib an, was du aus dem Ergebnis schließen kannst.
 - a) Der Teststreifen verfärbt sich bei Anwesenheit von Traubenzucker grün. Die Intensität der Farbe hängt von der Menge ab.
 - b) Der Teststreifen verfärbt sich grün. Sowohl Trauben als auch Äpfel enthalten Traubenzucker.
- 4** Stärke lässt sich mit Iod-Kaliumiodid-Lösung nachweisen. Plane hierzu einen Versuch.
Man gibt etwas Speisestärke auf ein Uhrglas und tropft vorsichtig Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugol'sche Lösung) darauf. Daraufhin verfärbt sich die Stärke blauschwarz. Der Versuch kann auch mit einer Kartoffel durchgeführt werden. Diese wird mit einem Messer durchgeschnitten. Auf die Schnittfläche wird Iod-Kaliumiodid-Lösung getropft.

Trinken ist wichtig (Seite 149)

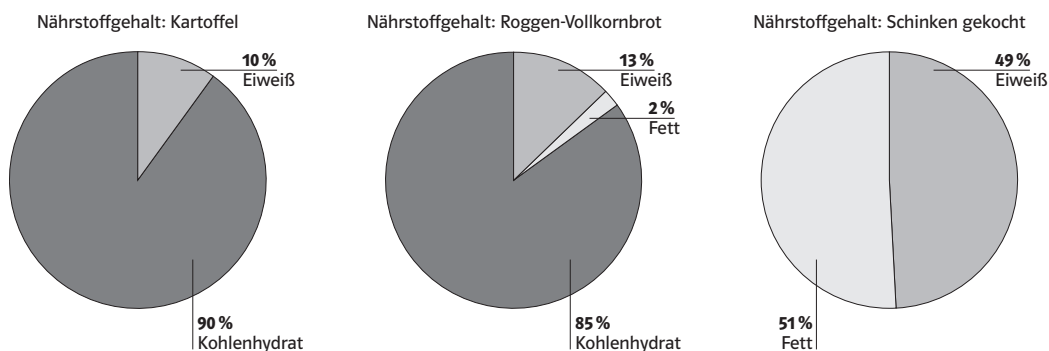
- 1 Nenne die Funktionen des Wassers im Körper.
Wasser ist Transport- und Lösungsmittel für Stoffe: Blut und Nährstoffe werden transportiert, Abfallstoffe werden mit dem Urin abgegeben. Beim Schwitzen wird Wasser abgegeben, es verdunstet und die Haut wird gekühlt. Wasser befeuchtet die Atemwege, so werden Staubeilchen besser aus der Atemluft gefiltert.
- 2 Erkläre, weshalb man bei Erbrechen und Durchfall viel trinken muss.
Beim Erbrechen und beim Durchfall gibt man viel Wasser ab. Dieser Wasserverlust muss wieder ausgeglichen werden, damit der Schaden für den Körper verhindert wird. Deshalb muss viel getrunken werden.

Extra: Durstlöscher (Seite 149)

Erkläre, warum zuckerhaltige Säfte und Limonaden ungeeignete Durstlöscher sind.
Durch die hohe Zuckerkonzentration von zuckerhaltigen Säften und Limonaden wird dem Körper zusätzlich Wasser entzogen.

Energie je nach Bedarf (Seite 150/151)

- 1 Berechne mithilfe von Abb. 2 deinen Energieumsatz nach einer Stunde Fußball spielen und einer Stunde Fernsehen.
Der Energieumsatz nach einer Stunde Fußball spielen beträgt (60×40) 2400 kJ. Der Energieumsatz nach einer Stunde Fernsehen beträgt dagegen nur (60×6) 360 kJ.
- 2 Erkläre anhand von Abb. 3, warum man mit Fetten sparsam sein sollte.
Fette haben mit 37 kJ/g den höchsten Brennwert bei den Nahrungsmitteln. Je nach Bedarf an Energie, z.B. geringer Bedarf beim Sitzen, sollte die aufgenommene Fettmenge gering sein.
- 3 Ein Burger hat einen Energiegehalt von 1275 kJ (305 kcal). Berechne, wie lange du Fußball spielen musst, um die Energie umzusetzen.
Fußball spielen hat einen Energiebedarf von 40 kJ pro Minute. Der Burger mit einem Energiegehalt von 1275 kJ ist nach ca. 32 min abgearbeitet $(1275 : 40)$.
- 4 Recherchiere den Energiegehalt und vergleiche den Brennwert von 150 g Chips, 150 g magerem Schnitzel, 150 g Apfel, 150 g Roggen-Vollkornbrot.
Die Nahrungsmittel sind immer auf dieselbe Menge (150 g) bezogen, um die Werte besser vergleichen zu können. Apfel: 315 kJ; Roggenvollkornbrot: 1500 kJ; Chips: 3313 kJ; Die Brennwerte bei Chips können unterschiedlich sein. Dies hängt auch vom Fettgehalt ab. Schnitzel (mager): 822 kJ (nicht paniert)
- 5 Fertige mithilfe der Tabelle in Abb. 4 für drei Lebensmittel deiner Wahl je ein Kreisdiagramm an, das die Anteile der Nährstoffe angibt.
siehe Abbildung



Wie ernähre ich mich gesund? (Seite 152/153)

- 1 Vergleiche die Ernährungspyramide eines Fleisch essenden Menschen mit der eines Vegetariers und der eines Veganers.
Veganer beziehen ihre Nahrungsfette aus pflanzlichen Ölen oder fetthaltigen Nahrungsmitteln, wie z. B. Nüsse. Ihren Eiweißbedarf decken sie durch pflanzliche Eiweißquellen, wie z. B. Bohnen und Soja. Vegetarier decken ihren Fett- und Eiweißbedarf auch durch Milchprodukte, wie Käse, Quark oder Milch. Ein Fleisch essender Mensch deckt seinen Fett- und Eiweißbedarf auch durch den Verzehr von Fleisch.
- 2 Stelle die Kosten für einen Grillabend zusammen, bei dem eine Familie 10 Bratwürstchen essen möchte. Vergleiche die anfallenden Kosten bei einem Einkauf in einem Billig-Discounter mit denen bei einem Einkauf bei einem Bio-Metzger.
individuelle Lösung
- 3 Protokolliere die Menge der Nahrungsmittel, die du innerhalb der nächsten drei Tage zu dir nimmst. Beurteile mithilfe der Ernährungspyramide, ob deine Ernährung gesund ist.
individuelle Lösung

Die Zähne (Seite 154/155)

- 1 Beschreibe die verschiedenen Zahntypen eines menschlichen Gebisses und erkläre ihre Aufgabe bei der Nahrungsaufnahme und dem Kauvorgang.
Der erwachsene Mensch hat mit den Weisheitszähnen im Normalfall 32 Zähne, im Oberkiefer und Unterkiefer rechts und links je 2 hintere Backenzähne (Mahlzähne) und 2 vordere Backenzähne und einen Weisheitszahn (zusammen also 20 Zähne), je einen Eckzahn (zusammen 4 Zähne) und je 2 Schneidezähne (zusammen 8 Zähne).
- 2 Nenne die Aufgaben der Milchzähne.
 - Abbeißen und Kauen der ersten festen Nahrung
 - Sprachentwicklung
 - Platzhalter für die bleibenden Zähne
- 3 Erkläre, wie Karies entsteht.
Karies (Zahnfäule) entsteht durch Säuren, die den Zahnschmelz angreifen. Die Säuren werden von Bakterien gebildet, die den Zucker aus Speiseresten verarbeiten.
- 4 Manche Jugendliche tragen eine Zahnsperre. Nenne Gründe, warum die Zahnstellung reguliert werden muss.
 - Fehlstellungen der Zähne können zu falscher Abnutzung führen.
 - Fehlstellungen der Zähne ergeben mögliche Zahnzwischenräume, in denen sich vermehrt Speisereste festsetzen können.
 - Durch Fehlstellungen können Sprachstörungen verstärkt werden.
 - Fehlstellungen der Zähne sehen nicht schön aus.
- 5 Beschreibe mithilfe von Abb. 3, wie man die Zähne richtig putzt.
Zur richtigen Reinigung der Zähne setzt man die Zahnbürste schräg auf, sodass die Borsten ein wenig in die Zahnzwischenräume und an den Zahnfleischrand dringen können. Die Zahnbürste wird anschließend leicht kreisend von „rot nach weiß“, also vom Zahnfleisch zur Zahnfläche geführt. Auf diese Weise wandert man langsam von Zahn zu Zahn. Im nächsten Schritt rubbelt man waagrecht die Kauflächen ab. Dann winkelt man die Bürste an, um auch die Innenseiten Stück für Stück abzubürsten.

Nährstoff-Bausteine — wichtige Bau- und Betriebsstoffe (Seite 156/157)

- 1 Nenne Vorgänge, bei denen Nahrungsbausteine als Baustoffe dienen.
Beispiele: Erneuerung von Zellen und Organen, Wachstum, Aufbau von Muskeln beim Training
- 2 Beschreibe die Funktion der Verdauungsenzyme.
Verdauungsenzyme zerkleinern die Nährstoffe in ihre Bausteine. Die Stärke wird in die Zuckerbausteine zerlegt. Dies kann man sich auch als Modell vorstellen (s. Seite 20, Methodenseite: Modelle).
- 3 Beschreibe die Aufnahme der Nährstoff-Bausteine in das Blut.
Die Nährstoff-Bausteine gelangen über die Darmschleimhaut ins Blut. Um seine Funktion optimal erfüllen zu können, ist die Oberfläche des Dünndarms unter anderem durch Schleimhautfalten und fingerförmige Erhebungen der Schleimhaut sehr stark vergrößert.
- 4 Unsere Körpertemperatur beträgt ungefähr 37°C. Erkläre, woher die dafür nötige Wärme kommt.
Die Wärmeenergie ist ein Teil der Energie, die bei der Zersetzung von Nährstoffen und der Bausteine im Körper entsteht.

Unser Verdauungssystem (Seite 158/159)

- 1 Ordne in einer Tabelle den einzelnen Abschnitten bzw. Organen des Verdauungssystems ihre Funktionen zu.
siehe Tabelle

Abschnitt des Verdauungssystems	Funktion
Mund	Zerkleinerung der Nahrung, Durchmischung mit Speichel
Speiseröhre	Transport des Nahrungsbreis zum Magen
Magen	sammelt, durchmischt, erwärmt und desinfiziert den Nahrungsbrei
Zwölffingerdarm	Mündung des Gallengangs und der Bauchspeicheldrüse
Dünndarm	Zerlegung der Nährstoffe und deren Aufnahme ins Blut
Dickdarm	Rückholung des Wassers, Eindickung des Nahrungsbreis
Mastdarm	Sammlung des Kots

- 2 Beschreibe den Verlauf des Dickdarms und fahre ihn auf deinem Bauch nach.
individuelle Lösung. Der Dickdarm beginnt unten in der rechten Leistenbeuge, verläuft nach oben bis zur untersten Rippe, quer über den Bauch und auf der linken Seite rechts hinten nach unten zum After.

- 3 Beschreibe, wodurch der Dünndarm seine große innere Oberfläche enthält.
Die innere Wand des Dünndarms weist viele Falten auf, auf denen die Dünndarm-Zotten sitzen. Deren Zellen haben ebenfalls kleine Ausstülpungen.
- 4 Erläutere die Funktion der großen inneren Oberfläche des Dünndarms.
Über die große innere Oberfläche des Dünndarms entsteht eine große Austauschfläche mit dem Blutgefäßsystem. Dadurch können viele Nährstoffe in kurzer Zeit aufgenommen werden.
- 5 Erkläre, warum man von einem Verdauungs„system“ spricht.
Beim Verdauungssystem hängen viele Abschnitte zusammen. Jeder Abschnitt bereitet den Speisebrei für den folgenden Abschnitt vor. Kein Teil des Verdauungssystems kann für sich allein arbeiten, alle Teile funktionieren nur zusammen.
- 6 Erstelle einen Stop-Motion-Film, der die Nährstoffaufnahme im Darm darstellt. Informationen zur Erstellung findest du auf den Methodenseiten.
individuelle Lösung

4.2 Atmung

Der Weg der Atemluft (Seite 160/161)

- 1 Das Lungengewebe kann man mit einem weichen Schwamm vergleichen. Erkläre, wie sich die Lunge trotzdem bewegt.
Das Lungengewebe ist wie ein Schwamm, es hat keine Muskeln. Die Bewegung des Lungengewebes beim Ein- und Ausatmen kann daher nur indirekt erfolgen. Dies geschieht durch die Vergrößerung und Verkleinerung des Brustkorbs. Der Brustkorb wird durch die Brust- und Bauchatmung vergrößert oder verkleinert.
- 2 Luft enthält unzählige Schmutz- und Staubteilchen, die die Lunge schädigen können. Erkläre, wie der Körper sich selbst vor diesen Fremdkörpern schützt.
Die Innenseiten der Nase, der Luftröhre und der Bronchien sind mit Schleim überzogen. Außerdem befinden sich dort kleine Flimmerhärchen. Schmutz- und Staubteilchen sowie Krankheitserreger werden im Schleim festgehalten. Mithilfe der Flimmerhärchen wird dieser in den Rachenraum transportiert und ausgehustet.

Praktikum: Versuche zur Atmung (Seite 162)

- 1 Ordne die Teile deines Modells den entsprechenden Bereichen des Körpers zu.
Plastikflasche: Brustkorb, Gummischlauch: Luftröhre, kleiner Luftballon: Lunge, großer Luftballon: Zwerchfell
- 2 Fasse den Luftballon am Flaschenboden und ziehe ihn nach unten.
 - a) Beschreibe deine Beobachtung.
 - b) Erkläre die Bauchatmung anhand des Modells und erläutere die Unterschiede des Modells zur tatsächlichen Atmung.
 - a) *Zieht man den Luftballon am Boden der Flasche nach unten, vergrößert sich der kleine Luftballon im Inneren der Flasche.*
 - b) *Bei der Bauchatmung wölbt sich der Bauch etwas. Dies kommt durch die Bewegung des Zwerchfells zustande. Zieht sich dieses zusammen, flacht es ab. Dadurch wird zum einen der Bauch etwas nach außen gewölbt, zum anderen vergrößert sich dadurch der Brustraum. Die Lunge wird dadurch vergrößert. Dies kann mithilfe des Modells gezeigt werden. Der Raum in der Flasche wird vergrößert, dadurch entsteht ein Unterdruck. Durch diesen vergrößert sich der kleine Luftballon, in den von außen Luft nachströmt. Das Modell zeigt nur sehr vereinfacht wie die Bauchatmung funktioniert. Es lässt sich die grundsätzliche Funktion erklären, aber es werden Faktoren außer Acht gelassen.*
- 3 Fertige das Modell an und erkläre anhand des Modells den besonderen Aufbau der Lunge.
 - a) *Ein Stück Würfelzucker hat 6 Flächen.*
 - b) *8 Stücke Würfelzucker besitzen 48 Flächen. 27 Stücke Würfelzucker besitzen 162 Flächen.*
 - c) *Offene Würfelzuckerflächen bei Würfel aus 8 Stücken Würfelzucker: 24 (< 48).
Offene Würfelzuckerflächen bei Würfel aus 27 Stücken Würfelzucker: 54 (< 162).
Bei den großen Würfeln ist die Oberfläche viel kleiner als bei gleich vielen kleinen Würfeln, obwohl der Rauminhalt (Volumen) in beiden Fällen gleich ist.*
 - d) *Mit dem Würfelzucker werden die Lungenbläschen nachgeahmt.
In den Lungenflügeln verzweigen sich die Bronchien in immer feiner werdende Äste, die schließlich in den Lungenbläschen enden. Am Modell wird deutlich, dass viele kleine Lungenbläschen bei gleichem Rauminhalt eine viel größere Oberfläche besitzen als eine große Blase. Da an der Oberfläche der Lungenbläschen der Gasaustausch erfolgt, ist es wichtig, dass diese möglichst groß ist. Viele kleine Lungenbläschen ermöglichen somit eine effektivere Atmung.*

Rauchen schadet nicht nur der Lunge (Seite 163)

- 1 Nenne Gründe, aus denen Jugendliche mit dem Rauchen beginnen.
Bei dieser Aufgabe sind verschiedene Antworten möglich. Hierzu gehören:
 - Neugierde
 - Mutprobe
 - Druck durch Freunde
- 2 Beschreibe, welche Folgen die Ablagerung von Teer in der Lunge hat.
In den Lungenbläschen erfolgt der Übergang des Sauerstoffs aus der Atemluft in die Blutgefäße. Durch die Ablagerung von Teer ist die Innenfläche der Lungenbläschen bedeckt. Es kann weniger Sauerstoff ins Blut übergehen. Damit werden die Organe und Muskeln auch weniger gut mit Sauerstoff versorgt. Bei stärkerer körperlicher Anstrengung reicht der Sauerstoff nicht aus, man ist körperlich weniger leistungsfähig.

4.3 Blutkreislauf und Herz

Blut — ein Transportsystem (Seite 164/165)

- 1 Fasse die Aufgaben der verschiedenen Bestandteile des Blutes in einer Tabelle zusammen.

Blutbestandteil	Aufgabe
Rote Blutzellen	Gastransport
Weißer Blutzellen	Abwehr von Krankheitserregern
Blutplättchen	Wundverschluss
Blutplasma	Lösungs- und Transportmittel für Nähr-, Abfall- und Botenstoffe

- 2 Erkläre die Funktion von Arterien und Venen.
*Arterien: In den Arterien wird das Blut vom Herzen zu den Organen transportiert und vom Herzen in die Lunge.
Venen: In den Venen wird das Blut von den Organen zum Herzen transportiert und von der Lunge zum Herzen.*
- 3 Wie werden blutende Wunden versorgt, und welche Maßnahmen musst du treffen, um dich selbst zu schützen? Präsentiere deine Ergebnisse in einem Kurzvortrag.
individuelle Lösung; Stichworte: verwundete Körperregion hoch lagern, sterile Tücher auf Wunde drücken, Druckverband, Einweghandschuhe zum Schutz vor Infektionen
- 4 Blutspenden können lebensnotwendig sein, z. B. nach Unfällen mit großen Blutverlusten. Informiere dich im Internet, wie eine Blutspende abläuft.
Blut spenden kann jeder gesunde erwachsene Mensch ab 18 Jahren. Blut wird aus einer Vene im Bereich der Ellenbeuge entnommen. Hierbei werden ca. 500 ml Blut abgenommen. Dieser Vorgang dauert 7 bis 10 Minuten. Vor der Blutabnahme wird untersucht, ob der Blutspender oder die Blutspenderin gesund sind oder mit Krankheitserregern infiziert sind.

Das Herz — Motor des Blutkreislaufs (Seite 166/167)

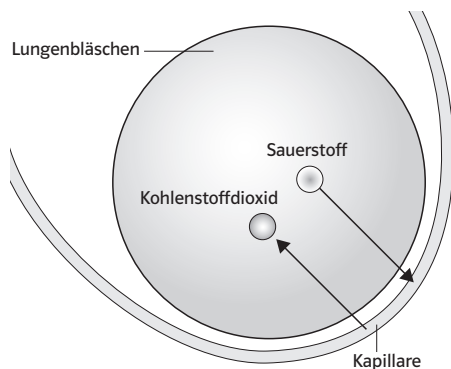
- 1 Gib an, wo sich die Taschenklappen und die Segelklappen befinden. Beschreibe, wann sie jeweils geöffnet und geschlossen sind.
Die Segelklappen und Taschenklappen sind Ventile, durch die das Blut nur in eine Richtung fließen kann. Zwischen dem Vorhof und der Herzkammer befinden sich die Segelklappen. Zwischen der Herzkammer und der Blut abführenden Arterie liegen die Taschenklappen. Die Segelklappen sind geöffnet, wenn das Blut aus dem Vorhof in die Herzkammer fließt und sind verschlossen, wenn die Herzkammer sich zusammenzieht. Die Taschenklappen sind geöffnet, wenn das Blut aus der Herzkammer herausgepresst wird. Erschlafft die Muskulatur der Herzkammer schließen sich die Taschenklappen.
- 2 Berechne, welche Blutmenge bei jedem Herzschlag eines Erwachsenen auf dem Herzen in den Körper gepumpt wird.
6 Liter (6000 ml) Blut pro Minute bei ca. 70 Herzschlägen. Bei jedem Herzschlag werden $(6000 : 70) 85 \text{ ml}$ Blut vom Herzen gepumpt. 85 ml sind etwa 7 Esslöffel.
- 3 Beschreibe, welche Folgen es hat, wenn die Segelklappen nicht richtig schließen.
Sind die Segelklappen nicht richtig dicht, weil sie sich nicht ganz verschließen, kann Blut zurückströmen. Hierdurch hat das Herz eine geringe Pumpleistung. Ein Nachteil ist, dass weniger Sauerstoff aus der Lunge zu den Organen transportiert wird.
- 4 Wenn du schnell rennst, schlägt nicht nur dein Herz schneller, du atmest auch heftiger. Erkläre die Bedeutung dieses Zusammenhangs für den Körper.
Wenn du schnell rennst benötigst du mehr Energie. Hierzu muss mehr Zucker und Sauerstoff zu den Muskeln transportiert werden. Durch den schnelleren Herzschlag wird mehr Blut zu den Muskeln transportiert. Es muss aber auch mehr Sauerstoff über die Lungen aufgenommen werden. Daher atmen wir schneller und intensiver.

Blutkreislauf (Seite 168/169)

- 1 a) Erstellt mit farbiger Straßenkreide eine schematische Zeichnung des menschlichen Blutkreislaufs auf dem Schulhof.
b) Stellt den Weg des Blutes mithilfe der Zeichnung schauspielerisch dar. Dazu müssen einige Schülerinnen und Schüler die Rolle der Blutzellen und anderer wichtiger Organe spielen. Überlegt, wie ihr die Auf- und Abgabe von Sauerstoff darstellen könntet.
individuelle Lösungen
- 2 „In Venen fließt nur sauerstoffarmes Blut.“ Prüfe diese Aussage und begründe deine Antwort.
Die Antwort ist falsch. Als Venen bezeichnet man alle zum Herzen hinführenden Gefäße. Und viele Venen (Körpervene) transportieren tatsächlich sauerstoffarmes Blut. Aber mit dem Gefäß, das von der Lunge zum Herzen führt (Lungenvene), gelangt sauerstoffreiches Blut zum Herzen.
- 3 Recherchiere, wie du dich als Ersthelfer bei einem Unfall richtig verhältst.
Individuelle Lösung; Stichworte: Sofortmaßnahmen einleiten, Notruf absetzen, Erste Hilfe leisten, Eigenschutz sicherstellen, als Ansprechpartner für Rettungsdienst bereit halten, ...

Blut — eine Zusammenfassung (Seite 170/171)

- 1 Das Blut wird häufig als Lebenssaft bezeichnet. Erläutere, was damit gemeint ist.
Das Blut ist ein sehr wichtiger Bestandteil unseres Körpers, ein Transportmittel mit vielen verschiedenen Aufgaben. Es ist jedoch nicht fest wie die Organe, sondern flüssig. Daher stammt der Vergleich zum Lebenssaft.
- 2 Nach körperlicher Anstrengung schwitzen wir. Die Haut verdunstet den Schweiß und kühlt dadurch ab. Gleichzeitig wird die Haut stärker durchblutet. Erkläre, welche Bedeutung die höhere Durchblutung hat.
Bei der Arbeit unserer Organe und Muskeln entsteht Wärme. Das Blut verteilt die Wärme in unserem Körper. Als Schutz vor Überhitzung wird Wärme über Haut an die Umgebung abgegeben. Durch das Schwitzen kühlt die Haut ab und die Wärme kann besser aus dem Körper abgegeben werden.
- 3 Berechne, wie viel Gramm Blut du in deinem Körper hast.
Das Blut macht ein Zehntel deines Körpergewichtes aus. Wenn du 47 kg (47000 g) wiegst, hast du 4,7 kg (4700 g) Blut in deinem Körper.
- 4 Zeichne ein Lungenbläschen mit Kapillaren. Erläutere mithilfe von Pfeilen, welche Stoffe in die Kapillaren aufgenommen und abgegeben werden.
siehe Abbildung



- 5 In öffentlichen Gebäuden findet man Defibrillatoren. Recherchiere im Internet, worum es sich bei diesen Geräten handelt und wie sie verwendet werden. Stelle deine Ergebnisse als Referat mit einem Präsentationsprogramm oder Plakat vor.
Defibrillatoren setzt man bei Menschen ein, deren Herz nicht mehr richtig pumpt sondern nur noch kleine Pumpbewegungen durchführt (Herzflimmern). Dadurch wird kein Blut mehr transportiert. Schnelle Hilfe ist notwendig. Der Defibrillator ist ein Gerät, mit dem man elektrische Schocks auf den Brustkorb gibt, um das Herz auf den richtigen normalen Schlag zu bekommen. Hierzu werden Elektroden auf die Haut des Oberkörpers geklebt. Der Defibrillator misst nun den Zustand des Patienten und entscheidet, ob ein Schock gegeben werden muss oder nicht. Diese Geräte können Leben retten. Sie hängen in Kaufhäusern, in Behörden und manchmal auch in Schulen.

4.4 Teamarbeit von Knochen, Muskeln und Gelenken

Das Skelett stützt deinen Körper (Seite 172/173)

- 1 Benenne mithilfe von Abb. 1 drei lange sowie drei kurze Knochen.
Lange Knochen: Oberarmknochen, Oberschenkelknochen, Elle, Speiche, Schienbein; kurze Knochen: Handwurzelknochen, Fußwurzelknochen, Wirbel
- 2 Beschreibe mithilfe der Abbildungen 3 und 4 die Vorteile, die sich aus der Bauweise ergeben.
*Sowohl im Knochen als auch bei der Brücke sind Streben und Bälkchen vorhanden. Sie bilden jeweils das Grundgerüst und sorgen für die Stabilität. Im Knochen ist dies vor allem im Bereich der Knochenenden zu erkennen.
Vorteile sind eine hohe Stabilität und ein geringer Materialverbrauch.*
- 3 „Das Skelett stützt und schützt.“ Erkläre, was mit diesem Satz gemeint ist.
*Das Skelett hat eine Stützfunktion. Es ermöglicht den aufrechten Gang des Menschen. Wirbelsäule, Brustkorb sowie Becken sind vor allem für die Erhaltung der Körpergestalt von Bedeutung.
Die Knochen des Skeletts schützen wichtige Organe. Beispiele: Der Schädel schützt Gehirn und Sinnesorgane wie Augen, Ohren. Der Brustkorb umschließt die inneren Organe Herz und Lunge, das Becken trägt innere Organe.*

Die Wirbelsäule schützt und stützt (Seite 174)

- 1 Betrachte Abb. 1 und gib an, wie die Wirbelsäule in den verschiedenen Bereichen gebogen ist.
*Die Halswirbelsäule ist nach vorne gebogen, die Brustwirbelsäule nach hinten.
Die Lendenwirbelsäule wieder ist leicht nach vorne gewölbt, das Kreuz- und Steißbein zusammen nach hinten.*
- 2 Die Gesamtzahl der Wirbel ist nicht bei allen Menschen gleich. Stelle eine Vermutung an, welchen Grund dies haben könnte.
Wie in der Abbildung zu erkennen, sind die Wirbel des Kreuz- und Steißbeins nicht einzeln erkennbar, sondern sind miteinander verwachsen. Beim Steißbein kann sich die Zahl der verwachsenen Wirbel unterscheiden.
- 3 a) Beschreibe, was in der Tabelle (Abb. 3) dargestellt ist.
b) Erkläre die Ergebnisse.
*a) In der Tabelle sind die Körpergrößen mehrerer Kinder am Morgen und am Abend eingetragen. Es fällt auf, dass bei allen die Körpergröße am Abend geringer ist als am Morgen. Im Schnitt sind die Kinder abends zwei Zentimeter kleiner als morgens.
b) Bewegungen und Stöße werden durch die elastischen Bandscheiben abgefedert. Im Laufe des Tages werden diese dadurch ein wenig zusammengepresst und die Körpergröße nimmt ab. In der Nacht schlafen wir in der Regel waagrecht auf dem Bett, sodass die Bandscheiben nicht mehr zusammengepresst werden. Sie nehmen ihre ursprüngliche Form wieder ein und dementsprechend nimmt die Körpergröße bis zum Morgen wieder zu.*

Üben und Vertiefen: Rückenprobleme (Seite 175)

- 1 Beschreibe die dargestellten Veränderungen der Wirbelsäule.
*Hohlkreuz: Der Bereich der Lendenwirbelsäule ist stark nach vorne gebogen.
Rundrücken: Die Brustwirbelsäule ist stark nach hinten gebogen.
Seitenverkrümmung: Die Wirbelsäule ist zur Seite verbogen.*
- 2 Erkläre, weshalb eine Wirbelsäulenveränderung die Ursache von Kopfschmerzen sein kann.
An den Wirbeln treten Nervenstränge aus, die zum Kopf ziehen. Manchmal werden durch Bewegungen die Wirbel etwas verschoben und die Nerven beeinträchtigt.
- 3 Beschreibe mithilfe der Abbildungen in eigenen Worten das richtige Tragen, Heben und Sitzen.
*Durch das seitliche Tragen der Tasche nimmt die Wirbelsäule eine seitliche Krümmung an, bei der die Bandscheiben einseitig stark belastet werden. Beim richtigen Tragen, d.h. dass das Gewicht nah an der Körpermitte liegt, bleibt die Wirbelsäule ohne Krümmung nach links oder rechts.
Bei der richtigen Sitzhaltung ist die Wirbelsäule in aufrechter Position und zeigt die normale „Doppel-S“-Form. Beim falschen Heben ist die Wirbelsäule nach vorne gebogen wie bei einem Rundrücken. Geht man beim Heben in die Knie, bleibt die Wirbelsäule aufrecht.*
- 4 Informiere dich bei deiner Sportlehrerin oder deinem Sportlehrer über spezielle Übungen zur Rückenstärkung. Erstelle dazu ein Plakat für deine Klasse.
individuelle Lösung

Gelenke — bewegliche Verbindungen (Seite 176/177)

- 1 Ordne jedem Bestandteil eines Gelenks die Funktion zu.
Knochenhaut: über sie wird der Knochen ernährt
Gelenkkopf: Teil des Knochens, der passgenau zur Gelenkpfanne ist; bildet mit dieser die bewegliche Einheit
Knorpel: verhindert das Aneinanderreiben und die Abnutzung der Knochen
Gelenkspalt mit Gelenkschmiere: verhindert die Reibung zwischen den Knochen und erlaubt somit das Bewegen
Gelenkkapsel: schützt und stabilisiert das Gelenk, bildet die Gelenkschmiere
Gelenkpfanne: Teil des Knochens, der zum Gelenkkopf passt; bildet zusammen mit diesem eine bewegliche Einheit
- 2 Ordne das Hüftgelenk und das Kniegelenk jeweils dem passenden Gelenktyp zu.
Das Hüftgelenk ist ein Kugelgelenk; das Kniegelenk ist ein Scharniergelenk.
- 3 Beschreibe, welche Bewegung das in Abb. 3 gezeigte Drehgelenk ermöglicht. Probiere es aus.
Das Gelenk erlaubt Drehungen des einen Knochens um einen anderen.

Die Muskulatur (Seite 178/179)

- 1 Beschreibe den Aufbau eines Muskels.
Muskeln bestehen aus verschiedenen Untereinheiten. Mehrere Muskelfasern bilden zusammen Muskelfaserbündel. Viele dieser Muskelfaserbündel bilden zusammen den Muskel. Der Muskel ist von einer Muskelhaut umgeben. Diese bildet an den Enden der Muskeln die Sehnen, mit denen der Muskel an den Knochen befestigt ist. Der Muskel wird durch Blutgefäße versorgt. Über Nerven wird der Muskel gesteuert.
- 2 Im Zusammenhang mit Muskeln spricht man nicht nur von „Gegenspielern“, sondern auch von „Zusammenspielern“. Stelle eine Vermutung an, was damit gemeint ist.
Die Zusammenspieler sind mehrere Muskeln, die gemeinsam für eine bestimmte Bewegung verantwortlich sind.
- 3 Die linke Seite der Abb. 4 zeigt das Modell der Armmuskulatur.
 - a) Beschreibe die Funktionsweise der Modells und nenne für jeden Teil den entsprechenden Körperbereich.
 - b) Erläutere, inwiefern das Modell mit dem menschlichen Körper übereinstimmt.
 - a) *Bewegt man die untere Holzleiste von der oberen weg, so wird das obere Gummiband gedehnt und das untere zieht sich zusammen. Zieht sich das obere Gummiband zusammen, wird die untere Leiste wieder an die obere herangezogen.*
untere Holzleiste: Unterarmknochen (Speiche und Elle)
obere Holzleiste: Oberarmknochen
Scharnier: Ellenbogengelenk
Bindfaden: Sehnen
Gummibänder: Muskeln (Beuger, Strecker)
Schraube: Stelle, an der die Sehnen am Knochen angewachsen sind
 - b) *Das Modell ist ein Funktionsmodell, d. h. dass die Strukturen nicht 1 zu 1 dargestellt sind.*
Im Unterarm gibt es zwei Knochen: Elle und Speiche. Diese werden im Modell nur durch eine Holzleiste dargestellt.
Das Ellenbogengelenk stellt die bewegliche Verbindung zwischen den Knochen dar. Diese sind jedoch nicht miteinander verwachsen. Das im Modell angebrachte Scharnier vermittelt jedoch diesen Eindruck.
Die Muskeln sind über Sehnen an mehreren Stellen an den Knochen befestigt. Im Modell ist dies mit nur einer Schraube vereinfacht verwirklicht.
Die Muskeln werden beim Zusammenziehen deutlich dicker. Dies kann durch die Gummibänder nicht deutlich gezeigt werden.
- 4 Nenne Gründe, warum der Muskel am Unterarm nicht so weit vorne ansetzt wie das Seil der Brücke.
Der Muskel, der den Arm bewegt, setzt relativ nahe am Gelenk an. Dadurch ist der Kraftaufwand höher, ermöglicht aber deutlich schnellere Reaktionen, da der Muskel viel kürzer ist und dadurch schneller verkürzt werden kann. Wenn der Armmuskel so weit vorne am Unterarm ansetzen würde wie das Seil einer Zugbrücke, wäre der Muskel viel länger und müsste zum Anheben viel stärker verkürzt werden. Reaktionen würden deutlich langsamer ablaufen.

4.5 Ich halte mich fit

Sport treiben — aber richtig (Seite 180)

- 1 Nenne vier Sportarten und die dazu passende Schutzausrüstung. Gib an, welche Verletzungen vermieden werden sollen.
Fußball: Schienbeinschützer, zum Schutz vor Verletzungen am Unterschenkel
Fahrrad fahren: Fahrradhelm, zum Schutz vor Kopfverletzungen
Ski/Snowboard fahren: Helm (schützt vor Kopfverletzungen), Handschuhe (schützen die Hände), Rückenprotektor (schützt vor Rückenverletzungen)
Reiten: Helm (schützt vor Kopfverletzungen), Reitschutzweste (schützt bei Stürzen vor Verletzungen im Rücken- und Brustbereich)
- 2 Beschreibe die Unterschiede der verschiedenen Muskelverletzungen in eigenen Worten.
Bei Muskelkrämpfen ziehen sich die Muskelfasern zusammen. Der Muskel bleibt dabei verkürzt und verkrampft. Er fühlt sich hart an und schmerzt.
Beim Muskelkater entstehen winzig kleine Risse in den Muskelfasern. Das bedeutet, dass es sich hier um kleine Verletzungen des Muskels handelt. Ein Muskelkater schmerzt einige Zeit nach dem Sport. Im Laufe der Zeit heilen die Verletzungen wieder ab und die Schmerzen lassen nach.
Muskelfaserrisse sind größere Verletzungen des Muskels. Mehrere Muskelfasern sind hiervon betroffen. Man hat auch Schmerzen, wenn der Muskel nicht bewegt wird. Mithilfe von Medikamenten verheilt ein Muskelfaserriss nach einiger Zeit.
- 3 Beschreibe zwei Übungen, mit denen man sich vor dem Sport aufwärmen kann.
Aufwärmübungen:
– *Eine mögliche Übung zum Aufwärmen ist das Laufen. Dabei ist es wichtig, dass man nicht zu schnell ist.*
Als Alternative kann man auch auf der Stelle laufen.
– *Eine Aufwärmübung kann das Hüpfen auf der Stelle sein. Es ist möglich dabei auch die Arme mit einzusetzen und sie nach oben und unten zu schwingen.*
– *Seilhüpfen dient zum Aufwärmen.*
Lockerungsübungen:
– *Schultern nach oben ziehen, kurz halten, dann wieder nach unten sinken lassen.*
– *Arme in die Hüfte stemmen und mit der Hüfte kreisen.*
– *Auf der Stelle „tänzeln“, dabei die Arme nach oben strecken und sich dabei recken.*

Extra: Bewegung und Koordination (Seite 181)

Überlegt euch Bewegungsspiele für die Pausen, mit denen man seine Koordination verbessern kann. Begründet eure Überlegungen. Besprecht mit eurem Lehrer oder eurer Lehrerin, ob man diese auf dem Schulgelände durchführen kann.
Bewegungsspiele für die Pausen solltet ihr so planen, dass viele Schülerinnen und Schüler mitspielen können, und dass jeder das Spiel schnell versteht. Hier geht es auch nicht nur um Geschwindigkeit und Kraft, sondern um Koordination: Balken zum Balancieren, Federballspiele, Frisbeescheiben. Konkrete Beispiele findet ihr online unter dem Begriff „bewegte Pause“.

4.6 Bewegung braucht Sinne

Die Sinne des Menschen (Seite 182)

- 1 Vergleiche, welche Sinne beim Basketballspiel und welche beim Pausensnack zwischen den Spielen benötigt werden. Begründe deine Entscheidung.
Beim Basketballspiel benötigen wir die Augen, die Ohren und den Tastsinn. Mit den Augen nehmen wir den Ball wahr, mit dem Gehör können wir Mitspieler und ihren Standort einordnen. Der Tastsinn ist für die Steuerung der Kraft, mit der wir den Ball fangen und werfen. Beim Pausensnack benötigen wir die Augen, die Nase und die Zunge. Mit den Augen kontrollieren wir unsere Nahrung. Auch die Nase prüft unsere Nahrung. Der Geschmackssinn überprüft auch und ordnet die Geschmacksrichtungen zu.

Vom Reiz zur Reaktion (Seite 183)

- 1 „Spring hoch!“, ruft der Trainer von außen. Beschreibe die Abläufe im Körper des Spielers vom Hören des Rufes bis zum Hochspringen.
Der Ruf des Trainers gelangt durch das Ohr in den Körper. Im Ohr wird der Reiz in elektrische Signale umgewandelt, die über Nerven zum Gehirn geleitet werden. Dort werden die Informationen verarbeitet und es entsteht der Befehl „Hochspringen“. Dieser Befehl wird an die verschiedenen Muskeln in den Beinen weitergegeben. Durch das Zusammenziehen verschiedener Muskeln wird die Bewegung dann ausgeführt.

Das Auge — ein wichtiges Sinnesorgan (Seite 184)

- 1 Erkläre mithilfe von Abb. 1, wie die Augen bewegt werden.
An der Lederhaut des Auges sind Muskeln befestigt. Durch sie werden die Augen in verschiedene Richtungen bewegt.
- 2 Die Stelle, an der der Sehnerv das Auge verlässt, wird „Blinder Fleck“ genannt. Stelle eine Vermutung über diese Bezeichnung an.
Das Bild eines Gegenstandes, den man betrachtet, entsteht auf der Netzhaut. An der Stelle, an der der Sehnerv das Auge verlässt, ist die Netzhaut unterbrochen. So kann an dieser Stelle kein Bild entstehen. Man nennt diese Stelle deshalb den „Blinden Fleck“.
- 3 Beschreibe, wie im Gehirn das Bild einer Person entsteht.
Die Lichtreize werden von den Sinneszellen der Netzhaut aufgenommen und als elektrische Erregung an das Gehirn „gesendet“. Im Gehirn wird diese Erregung zu einer Bildwahrnehmung verarbeitet.

Praktikum: Versuche zum Sehen (Seite 185)

- 1 Beschreibe deine Beobachtung und erkläre sie.
Bei einem bestimmten Augenabstand „verschwindet“ der Wurm. Dies ist auf den Blinden Fleck zurückzuführen. An diesem Punkt auf der Netzhaut befinden sich keine Sinneszellen, sondern hier treten die Nervenbahnen aus dem Auge aus. Entsprechend können hier auch keine Lichtreize aufgenommen und weitergeleitet werden.
- 2 Beschreibe die Größe der Pupillen deines Partners vor dem Schließen der Augen.
Die Pupillen erscheinen wie runde schwarze Punkte. Ihre Größe zu Versuchsbeginn ist von den Lichtverhältnissen abhängig.
- 3 Beobachte die Pupillen deines Partners, wenn er nach 30 Sekunden die Augen öffnet.
Nach dem Öffnen der Augen sind die Pupillen zunächst sehr groß. Sie werden jedoch sehr schnell kleiner.
- 4 Führt den Versuch ein zweites Mal durch. Jetzt schließt dein Partner nur ein Auge für 30 Sekunden. Beschreibe die Veränderung der Pupille.
Beim Öffnen des geschlossenen Auges verengt sich die Pupille. Die Pupille des anderen (schon geöffneten) Auges ist dagegen schon verengt.
- 5 Erkläre die Funktion der Iris.
Die Iris funktioniert wie eine Blende bei der Fotokamera. Sie lässt entsprechend der Lichtintensität mehr oder weniger Licht in das Auge fallen. Dies schützt die Netzhaut und ermöglicht ein scharfes Bild in Abhängigkeit vom Licht.

Das Ohr — Hörorgan des Menschen (Seite 186)

- 1 Das Ohr besteht aus drei Bereichen. Nenne diese und gib jeweils die Bestandteile an.
Außenohr: Ohrmuschel mit Ohrläppchen, Gehörgang
Mittelohr: Trommelfell, Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel)
Innenohr: Hörschnecke, Ohrtrompete
- 2 Im Gehörgang wird Ohrenschmalz gebildet, mit dessen Hilfe Schmutz und Fremdkörper beseitigt werden. Oft wird versucht, das Ohrenschmalz mit Wattestäbchen zu entfernen. Erkläre, weshalb Ohrenärzte davon abraten.
Durch die Wattestäbchen können Schmutz und Fremdkörper in den Gehörgang geschoben werden. Es entsteht ein Pfropf und der Gehörgang wird verstopft. Man kann schlechter hören.
- 3 Einfache Hörhilfen haben die Form eines Trichters. Beschreibe, nach welchem Prinzip sie funktionieren.
Erste Hörhilfen waren Trichter, die man sich ans Ohr hielt. Mit einer möglichst großen Öffnung wird so viel Schall eingefangen und durch ein kleineres Loch verstärkt an das Ohr weitergegeben.
- 4 Erkläre, wie du dich beim Musikhören vor Gehörschäden schützen kannst.
Schützen kann man sich, indem man keine Kopfhörer aufsetzt oder nur bei geringer Lautstärke Musik hört. Nicht direkt vor Lautsprechern stehen und die Musik auf Zimmerlautstärke stellen.

Praktikum: Versuche zum Hören (Seite 187)

- 1 Beschreibe deine Beobachtungen.
Spricht man durch die Öffnung im Becher, so „hüpfen“ die Kümmelkörner auf dem Luftballon auf und ab.
- 2 Erkläre anhand deiner Beobachtungen, wie das Trommelfell funktioniert.
Durch den Schall, der beim Sprechen im Becher auf den Luftballon trifft, fängt der Luftballon an zu schwingen. Dieses Schwingen kann man mithilfe der Kümmelkörner nachweisen. Im Ohr werden die Schwingungen des Trommelfells auf die Gehörknöchelchen übertragen.
- 3 Gib an, ob rechts oder links von der Mitte geklopft wurde.
- 4 Finde heraus, welchen Abstand zur Mitte du gerade noch erkennen kannst.
Je nachdem, an welcher Stelle geklopft wird, erkennt die Versuchsperson das Klopfen mit dem rechten oder linken Ohr.
- 5 Erkläre, warum man die Richtung, aus der ein Geräusch kommt, erkennen kann.
Das Klopfgeräusch wird mit beiden Ohren erkannt. Allerdings ist der Weg zu einem Ohr kürzer als zum anderen. Deshalb kommt der Schall auch hier früher an und wird von diesem Ohr schneller registriert. Im Gehirn werden die unterschiedlichen Signale verarbeitet und es wird ermittelt, woher das Klopfgeräusch kommt.

Test dich selbst (Seite 188/189)

- 1 Beschreibe den Zusammenhang zwischen dem Bau und der Funktion der Speiseröhre.
Die Aufgabe der Speiseröhre besteht darin, den Nahrungsbissen vom Mund in den Magen zu befördern. Hierzu eignet sich der röhrenförmige Bau. Zusätzlich dienen zum Transport die Muskeln. Durch den Schleim, der in der Speiseröhre gebildet wird, kann der Nahrungsbrei außerdem besser gleiten.
- 2 Erläutere anhand eines Modells aus Steckbausteinen, Perlen und Schnüren, dass Nährstoffe aus verschiedenen Grundbausteinen aufgebaut sind. Erläutere auch die Schere als Bestandteil des Modells.
Individuelle Lösung abhängig von den verwendeten Modellen. Eine Perlenkette eignet sich, um den Aufbau von Proteinen aus einer Kette miteinander verbundener Aminosäuren zu veranschaulichen. Steckbausteine eignen sich, um den Aufbau von Fetten aus Glycerin und drei Fettsäuren sowie von Stärke aus einer spiralförmig angeordneten Kette von Glucose-Bausteinen darzustellen.
- 3 Benenne die abgebildeten Knochen sowie das dargestellte Gelenk.
Becken: Oberschenkelknochen; Gelenk: Hüftgelenk
- 4 Beschreibe, welche Bewegungen dieses Gelenk zulässt, und benenne den Gelenktyp.
Der Gelenkkopf ist kugelförmig. Zusammen mit der Gelenkpfanne sind bei diesem Gelenk kreisende Bewegungen möglich. Das Hüftgelenk ist ein Kugelgelenk.
- 5 Nenne ein weiteres Beispiel für diesen Gelenktyp.
Ein weiteres Kugelgelenk ist das Schultergelenk des Menschen.
- 6 Die Abb. 2 zeigt das Prinzip der Oberflächenvergrößerung.
- Beschreibe die Abbildung.
 - Erkläre, welcher Vorteil sich aus der großen Oberfläche des menschlichen Darms ergibt.
 - Auch in anderen Bereichen der Biologie kannst du das Prinzip der Oberflächenvergrößerung finden. Beschreibe zwei Beispiele.
 - In der Abbildung ist das Prinzip der Oberflächenvergrößerung zu sehen. Man erkennt Nährstoffteilchen und die Darmwand, die Öffnungen hat. Die Nährstoffteilchen wandern durch diese Öffnungen von oben nach unten. Im linken Teil der Abbildung ist die Darmwand ohne Darmzotten dargestellt, im rechten Teil hat die Darmwand dagegen Darmzotten. Dadurch ist die Oberfläche der Darmwand und so auch die Zahl der Öffnungen größer. Man erkennt, dass im Bereich ohne Darmzotten viel mehr Nährstoff-Bausteine oberhalb der Darmwand liegen als unterhalb. Es wandern hier also nur wenige Nährstoff-Bausteine durch die Darmwand. Im rechten Teil der Abbildung ist die Zahl der Nährstoff-Bausteine, die durch die Öffnungen der Darmwand wandern, größer. Somit befinden sich hier viel mehr Nährstoff-Bausteine im unteren Bereich.*
 - Durch die zahlreichen Falten und Darmzotten wird die innere Oberfläche des Dünndarms stark vergrößert. So kommt der Nahrungsbrei mit den Nährstoff-Bausteinen mit einer großen Darmfläche in Berührung. Es können somit viel mehr Nährstoff-Bausteine aufgenommen werden.*
 - Lunge, Kiemen, Elefantenohren, Blätter, Wurzeln.*
- 7 Beschreibe den Blutkreislauf des Menschen mithilfe von Abb. 3.
Das Blut fließt in einem Kreislauf durch den Körper. Der Kreislauf besteht aus zwei Abschnitten, dem Körperkreislauf und dem Lungenkreislauf. Das Blut fließt in Blutgefäßen. Gefäße, die vom Herzen wegführen, nennt man Arterien. Venen führen von den Organen zum Herzen. In den Organen bilden die Blutgefäße ein verzweigtes Netz aus Kapillaren. Das Blut fließt aus der rechten Herzkammer über die Lungenarterien zur Lunge und von dort über die Lungenvenen zurück in die linke Herzhälfte. Aus der linken Herzkammer wird das Blut über die Arterien in alle Bereiche des Körpers gepumpt. Von dort fließt es durch die Venen zurück in die rechte Herzhälfte.
- 8 Gib an, in welchen Blutgefäßen sauerstoffreiches Blut fließt.
Sauerstoffreiches Blut fließt in den Arterien des Körperkreislaufs und in den Venen des Lungenkreislaufs.
- 9 Beschreibe den Austausch von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid in den Lungenkapillaren.
Die Lungenbläschen in den Lungen sind traubenartig angeordnet und von einem Geflecht aus feinen Blutgefäßen überzogen. Der eingeatmete Sauerstoff gelangt durch die Wände von Lungenbläschen und durch die Kapillaren ins Blut. Über das Blut wird er zu allen Organen gebracht. Gleichzeitig wird Kohlenstoffdioxid aus den Organen über das Blut zur Lunge transportiert. Durch die dünnen Wände der Kapillaren und Lungenbläschen gelangt das Kohlenstoffdioxid in die Lunge und wird ausgeatmet.
- 10 Auch Fische benötigen Sauerstoff. Vergleiche die Sauerstoffaufnahme in den Körper bei Fischen und Menschen.
Fische nehmen den Sauerstoff aus dem Wasser über ihre Kiemen ins Blut auf. An den stark durchbluteten Kiemenblättchen strömt Wasser vorbei. Sauerstoffteilchen aus dem Wasser gelangen an den Kiemenblättchen ins Blut der Fische. Menschen nehmen Sauerstoff über die Lunge auf. Der Sauerstoff gelangt mit der Atemluft in beide Lungenflügel. Der eingeatmete Sauerstoff gelangt durch die Wände von Lungenbläschen und Blutgefäßen ins Blut.

5 Sexualität des Menschen

5.1 Die Pubertät — eine Zeit der Veränderung

Themen die unter die Haut gehen (Seite 192/193)

- 1 Überlegt in der Klasse, welche Gesprächsregeln ihr für das Thema „Sexualität des Menschen“ aufstellen möchtet. Erklärt dabei auch genau, was ihr unter einem „vertrauensvollen Umgang“ versteht.
individuelle Lösung
- 2 Setzt euch zu zwei zusammen. Welche Eigenschaft schätzt ihr an eurem Gegenüber besonders? Erzählt darüber.
individuelle Lösung

Vom Jungen zum Mann (Seite 194/195)

- 1 Beschreibe die Veränderungen des Körpers eines Jungen während der Pubertät.
Beim Jungen verändern sich die äußeren Geschlechtsorgane: Penis und Hodensack wachsen sowie die Produktion von Spermien beginnt. Die Schultern werden breiter. Unter den Armen und in der Schamgegend wachsen Schamhaare. Auch an der Brust wachsen Haare. Außerdem wächst der Junge stärker in die Länge. Gegen Ende der Pubertät setzt der Bartwuchs ein.
- 2 Überlege, welche Momente einem Jungen in der Pubertät Probleme machen könnten. Wie könnten er und seine Umgebung damit umgehen?
individuelle Lösung
- 3 Erkläre die Funktionen der männlichen Geschlechtsorgane. Erstelle eine Tabelle.

Geschlechtsorgane	Funktion
Penis	führt den Harn-Sperma-Leiter
Schwellkörper	wird bei sexueller Erregung mit Blut gefüllt; ermöglicht das Steifwerden des Penis
Hodensack	enthält den Hoden und Nebenhoden
Hoden	Ort der Spermienproduktion
Nebenhoden	Ort der Speicherung der Spermien
Vorhaut	schützt die empfindliche Eichel und die Öffnung des Harn-Sperma-Leiters
Spermienleiter	verbindet Nebenhoden und Prostata

Vom Mädchen zur Frau (Seite 196/197)

- 1 Beschreibe die Veränderungen des Körpers eines Mädchens während der Pubertät.
Die Brüste beginnen zu wachsen. Die Hüften des Mädchens werden runder, die Schultern bleiben schmal. Unter den Armen und in der Schamgegend wachsen Haare. Das Mädchen wächst in die Länge. Während der Pubertät setzt die erste Menstruation ein.
- 2 Überlege, welche Momente in der Pubertät einem Mädchen Probleme bereiten könnten. Wie könnte das Mädchen und seine Umgebung damit umgehen?
individuelle Lösung
- 3 Erkläre die Funktionen der weiblichen Geschlechtsorgane. Erstelle eine Tabelle.

Geschlechtsorgane	Funktion
große und kleine Schamlippen	Schutz der empfindlichen Klitoris und des Scheideneingangs
Scheide	führt von der Gebärmutter nach außen
Eierstock	Ort der Speicherung und der Reifung der Eizellen
Eileiter	nimmt reife Eizellen auf und leitet diese zur Gebärmutter
Gebärmutter	Ort des Heranwachsens des Embryos bzw. des Fetus

Der Menstruationszyklus (Seite 198/199)

- **1** Nenne die Ursache einer Menstruationsblutung.
Ursache der Blutung ist das Abgeben der abgelösten Schleimhaut.
- **2** Ordne die farbig unterlegten Phasen in Abb. 2 jeweils einem Bild in Abb. 1 zu. Begründe deine Zuordnung schriftlich.
Die rot gekennzeichnete Phase gehört zum oberen Bild. Man sieht das Ablösen der Gebärmutter Schleimhaut. Das geschieht während der Menstruation. Die grün gekennzeichnete Phase gehört zum rechten Bild. In der Woche nach der Menstruation ist die Gebärmutter Schleimhaut noch ganz dünn und die Eizelle reift im Eierstock heran. Die blau gekennzeichnete Phase gehört zum unteren Bild. In der Mitte des Menstruationszyklus findet der Eisprung statt, die Gebärmutter Schleimhaut ist schon etwas mehr verdickt. Die gelb markierte Phase gehört zum linken Bild. Die Eizelle wandert durch den Eileiter in die Gebärmutter, die Schleimhaut ist stark verdickt.
- **3** Nenne Ursachen für das Ausbleiben einer Menstruation.
Das Ausbleiben der Menstruation könnte eine Schwangerschaft bedeuten. Wird die reife Eizelle befruchtet, löst sich die Gebärmutter Schleimhaut nicht ab und wird nicht über Blutungen abgegeben. Bei jungen Mädchen können aber auch Unregelmäßigkeiten die Ursache sein. Großer Stress kann sogar zum Aussetzen der Menstruation führen.

5.2 Pubertät — neugierig auf Neues

Partnerschaft und Sexualität (Seite 200)

- 1 Erstelle eine Mind-Map zum Thema „Sexualität“.
individuelle Lösung

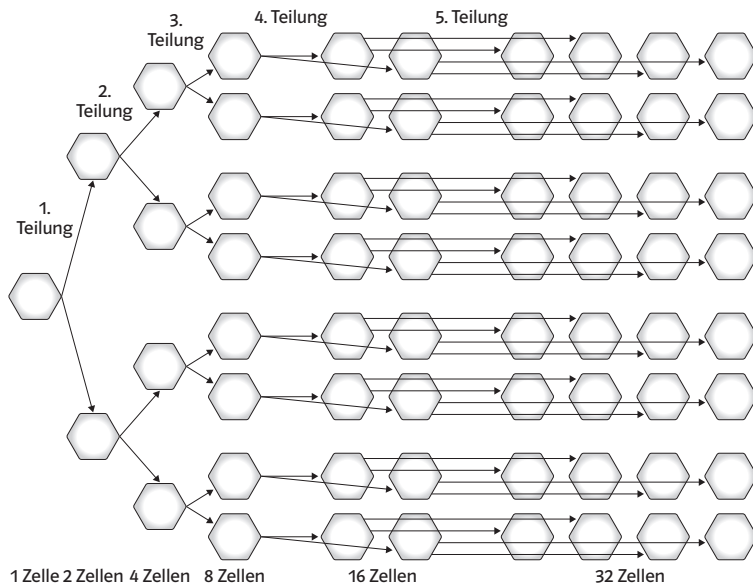
Dein Körper gehört dir! (Seite 201)

- 1 Beschreibe, wie sich das Mädchen in dem Kleid in Abb. 2 selbst fühlen könnte und wie es darin auf andere wirkt.
In dem Kleid könnte sich das Mädchen zum Beispiel sexy fühlen. Seine Absicht ist es vielleicht, die Aufmerksamkeit eines bestimmten Jungen auf sich zu ziehen oder allgemein Blicke auf sich zu ziehen. Auf andere könnte das Kleid sehr unterschiedliche Wirkungen haben: Es könnte zum Beispiel sehr aufreizend wirken und als Aufforderung wirken, angesprochen zu werden. Von anderen könnte es auch als „billig“ angesehen werden, die aufreizende Wirkung zu provozieren.
- 2 Entscheide für jeden Punkt in Abb. 1, bei welcher Person du das zulassen würdest. Mögliche Personen sind Eltern, Geschwister, Onkel und Tante, ein Freund oder eine Freundin, der Sportlehrer oder die Sportlehrerin, ...
individuelle Lösung, z. B. in einer Tabelle

5.3 Aus einem Paar wird eine Familie

Ein Kind entsteht (Seite 202/203)

- 1 Recherchiere, wie sich der Embryo bzw der Fetus in den verschiedenen Monaten der Schwangerschaft entwickelt, und stelle dies in einer Tabelle dar.
Individuelle Lösungen für exemplarische Entwicklungsschritte im ersten, zweiten und dritten Schwangerschaftsdrittel auf der Grundlage wissenschaftlicher Literatur in der Bibliothek oder im Internet.
- 2 Zeichne eine Zelle in dein Heft. Zeichne fünf Zellteilungen dieser Zelle und ihrer Tochterzellen. Wie viele Zellen entstehen? *siehe Abbildung; es entstehen 32 Zellen bei den fünf Zellteilungen.*



- 3 Beschreibe den Stoffaustausch über die Plazenta in Abb. 3. Erläutere, weshalb eine Frau während der Schwangerschaft nicht rauchen darf.
In der Schwangerschaft nimmt das ungeborene Kind über die Nabelschnur in der Plazenta Sauerstoff und Nährstoffe von der Mutter auf und gibt gleichzeitig Abfallstoffe wieder ab. Raucht die Mutter in der Schwangerschaft, gelangen die giftigen Stoffe auch zum Kind, das dadurch gefährdet ist.

Die Geburt und die Entwicklung des Säuglings zum Kleinkind (Seite 204/205)

- 1 Erkläre die folgenden Begriffe: Eröffnungsphase, Austreibungsphase, Nachgeburtsphase.
*In der Eröffnungsphase weitet sich der Gebärmutterhals der Frau durch die Wehen so weit, dass der Kopf des Kindes hindurchpasst.
Die Austreibungsphase beginnt, sobald sich der Muttermund geweitet hat und das Kind in den Geburtskanal rutscht. Sie endet, wenn das Kind vollständig geboren ist. Die Kontraktionen während der Phase verstärken sich zu Presswehen.
Die Nachgeburt: Nach der Geburt des Kindes kommt es noch einmal zur Kontraktionen der Gebärmutter. Dies führt dazu, dass sich die Plazenta (Mutterkuchen) in der Gebärmutter ablöst und mit der Nabelschnur über den Geburtskanal nach außen gleitet.*
- 2 Erläutere, weshalb ein Säugling sehr auf die Fürsorge seiner Eltern angewiesen ist.
Ein Säugling kann sich nicht selbst ernähren, laufen oder anderen Bedürfnissen eigenständig nachkommen. Er muss von seinen Eltern ernährt und gepflegt werden und ist somit auf seine Eltern angewiesen.
- 3 Befrage drei Frauen, die Kinder bekommen haben, nach ihren Erfahrungen bei der Geburt. Beschreibe — ohne die Namen der Frauen zu nennen — Gemeinsamkeiten und Unterschiede.
individuelle Lösung

Jede Familie ist anders (Seite 206/207)

- 1 Überlege dir im Stillen, was du tun könntest, wenn du in deiner eigenen Familie einmal den Eindruck hast, dass deine Gefühle nicht ernst genommen werden. Überlege auch, inwiefern dir Freunde oder Beratungslehrer helfen könnten.
Individuelle Lösung, die Achtsamkeit, Kommunikation und Ehrlichkeit innerhalb der Familie sowie den Mut, sich Freunden und Lehrern zu öffnen, in den Blick nimmt.

Eine Schwangerschaft verhüten (Seite 208/209)

- 1 Erkläre, welche Methoden Paare anwenden könnten, um sich vor einer Schwangerschaft und einer übertragbaren Krankheit sicher zu schützen.
Nur das Kondom schützt vor der Übertragung einer sexuell übertragbaren Krankheit. Es schützt auch vor einer Schwangerschaft. Die Anti-Baby-Pille schützt nicht vor der Übertragung einer sexuell übertragbaren Krankheit. Sie verhütet aber sehr sicher den Eintritt einer Schwangerschaft. Daher ist ein Paar, das gleichzeitig mit Kondom und der Anti-Baby-Pille verhütet, ausreichend vor der Übertragung einer sexuell übertragbaren Krankheit und sehr sicher vor dem Eintritt einer Schwangerschaft geschützt.
- 2 Eine ältere Freundin erzählt dir, dass ihr Freund kein Kondom verwenden möchte. Auch ein älterer Freund erzählt dir, dass seine Freundin nicht möchte, dass er ein Kondom verwendet. Was empfehlst du der Freundin und dem Freund?
Individuelle Lösungen, die darauf abzielen, nicht auf die Verwendung von Kondomen zu verzichten und die Verantwortung für seine eigene Gesundheit und Familienplanung vor die Wünsche einer anderen Person zu stellen.

Teste dich selbst (Seite 210/211)

- **1** Beschreibe das Diagramm in einigen Sätzen.
Zwischen 1 und 10 Jahren durchlaufen Jungen und Mädchen ein ähnliches Wachstum, wobei die durchschnittliche Körpergröße der Jungen etwa 10 cm über der der Mädchen liegt. Dies ändert sich im Alter von etwa 12 bis 16 Jahren. Mädchen wachsen ab 12 Jahren deutlich schneller, sodass sie in diesem Alter häufig größer sind als Jungen. Ab 14 Jahren übersteigt das Wachstum der Jungen das der Mädchen, sie sind ab 16 Jahren im Schnitt wieder größer als die Mädchen.
- **2** Ida ist mit ihren 12 Jahren größer als die meisten Jungen in ihrer Klasse. Stelle Vermutungen zur weiteren Entwicklung der Körpergröße von Ida und den Jungen in ihrer Klasse an.
Ida hat vermutlich bereits eine starke Wachstumsphase hinter sich, die Jungen in ihrer Klasse noch nicht. Nach den Werten im Kurvendiagramm holen die Jungen in Idas Klasse in den nächsten Jahren vermutlich auf, da sie dann einen Wachstumsschub haben, Ida wahrscheinlich nicht mehr.
- **3** Beschreibe den Aufbau einer Spermienzelle und einer Eizelle.
Die Spermienzelle hat eine längliche Form mit einem Kopfstück, das die Erbsubstanz enthält, einem Zwischenstück und einem langen Schwanzfaden. Die Eizelle ist rundlich mit einer Eihülle und Vorratsstoffen in der Eihülle sowie einem Zellkern.
- **4** Erläutere anhand der Tabelle, dass Spermienzelle und Eizelle durch ihre Struktur gut an ihre Funktion angepasst sind.
Die Spermienzelle ist sehr klein und hat nur wenige Nährstoffe. Aufgrund ihrer geringen Größe und des länglichen Aufbaus kann sich die Spermienzelle sehr schnell fortbewegen. So gelangt die Spermienzelle so schnell wie möglich zur Eizelle, die dann befruchtet werden kann. Die Eizelle beinhaltet sehr viele Vorratsstoffe und ist groß. Nach der Befruchtung durch eine Spermienzelle kann sie so den Keim ernähren. Die Strukturen von Spermienzelle und Eizelle hängen direkt mit ihrer Funktion zusammen.
- **5** Ergänze die Tabelle.
*Schutz vor äußerer Einwirkung: beim Mann durch die Vorhaut, bei der Frau durch die Schamlippen;
Erregung angenehmer Gefühle: beim Mann u.a. durch die Eichel, bei der Frau u.a. durch den Kitzler;
Produktion von Geschlechtszellen: beim Mann in den Hoden, bei der Frau in den Eierstöcken;
Speicherung der Geschlechtszellen: beim Mann in den Nebenhoden, bei der Frau in den Eierstöcken.*
- **6** Beschreibe mithilfe von Abb. 4 die Entstehung von ein- und zweieiigen Zwillingen.
*a) Eine Eizelle wird von einer Spermienzelle befruchtet, die sich einmal teilt. Diese trennt sich in zwei Zellen mit dem gleichen Erbmateriale, aus denen sich jeweils ein Embryo entwickelt. Es entstehen eineiige Zwillinge.
b) Zeitgleich werden zwei Eizellen von je einer Spermienzelle befruchtet. Aus diesen entwickeln sich zwei Embryos. Man spricht von zweieiigen Zwillingen.*
- **7** Erläutere, warum man von „eineiigen“ und „zweieiigen“ Zwillingen spricht.
Eineiige Zwillinge entstehen aus einer befruchteten Eizelle, während sich zweieiige Zwillinge aus zwei getrennt befruchteten Eizellen entwickeln.
- **8** Erläutere die Vor- und Nachteile der in Abb. 5 dargestellten Verhütungsmethoden. Überlege dir, welche Verhütungsmethode zu dir passen würde und wie du es mit deinem Partner besprechen könntest.
*Kondom:
Vorteile: Sicherer Schutz vor Schwangerschaft und einziger Schutz vor übertragbaren Krankheiten bei richtigem Gebrauch.
Nachteile: Unsicher bei Anwendungsfehlern; können Reizungen und Allergien hervorrufen
Pille:
Vorteile: Sicherster Schutz vor Schwangerschaft bei richtigem Gebrauch.
Nachteile: Nebenwirkungen, kein Schutz vor übertragbaren Krankheiten, eine regelmäßige Einnahme ist erforderlich*
- **9** Erkläre, wie man sich vor sexuell übertragbaren Krankheiten schützen kann.
Sexuell übertragbare Krankheiten werden beim Geschlechtsverkehr übertragen. Bei den Krankheitserregern handelt es sich um Viren oder Bakterien. Eine Übertragung kann durch die Verwendung von Kondomen verhindert werden. Sie unterbinden den Kontakt mit Körperflüssigkeiten wie Sperma und Scheidensekret.

Basiskonzepte

Basiskonzept: System (Seite 212/213)

- 1 Auch der menschliche Körper ist ein System: Erkläre, warum du schneller atmen musst, wenn du rennst, um den Bus zur Schule noch zu erwischen.
Schnelle Bewegungen erfordern eine gesteigerte Muskelaktivität. Dies führt dazu, dass in den Muskeln mehr Sauerstoff benötigt wird.
- 2 Erkläre, wie Stockente und Maulwurf an ihren Lebensraum angepasst sind.
Beide Tiere leben in ihrem spezifischen Ökosystem. Der Maulwurf lebt unter der Erde und hat daher einen kompakten walzenförmigen Körper. Seine Grabhand ist wichtig für den Bau der Gänge. Sein Geruchs- und Tastsinn sind wichtig in der Dunkelheit unter der Erde und seine weichen, kurzen Haare verhindern, dass Erde auf seinem Fell haften bleibt. Enten leben auf dem Gewässer. Sie haben Schwimmfüße mit Schwimmhäuten zur besseren Fortbewegung auf dem Wasser. Die Bürzeldrüse fettet das Gefieder, sodass das Wasser abperlt. Die Hornleiste und der Schnabelrand (Seihnschnabel) sind angepasst an die Nahrung beim Gründeln, wie Insektenlarven, kleine Schnecken oder Krebse. Die Durchblutung der Füße verhindert, dass viel Wärme an das Wasser abgegeben wird.
- 3 Erläutere, inwiefern zwischen Menschen und Tieren Kommunikation möglich ist.
Zwischen Mensch und Tier ist Kommunikation möglich. Wenn beispielsweise ein Hund auf bestimmte Befehle reagiert, hat er diese verstanden. Wenn er seinerseits mit einer Körperhaltung reagiert, die wiederum seine Halterin oder sein Halter versteht, hat Kommunikation stattgefunden.

Basiskonzept: Struktur und Funktion (Seite 214/215)

- 1 Erläutere anhand des Beispiels der Vogelschnäbel den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion.
Der Hakenschnabel eines Mäusebussards ist gut geeignet, um durch Einhaken und Ziehen das zähe Fleisch einer erbeuteten Maus zu zerreißen. Der kurze und kräftige Schnabel des Buchfinks wäre dazu nicht geeignet. Er ist dazu geeignet, harte Samen aufzubrechen.
- 2 Die männlichen und weiblichen Geschlechtszellen des Menschen unterscheiden sich sehr in ihrer Struktur. Erkläre, warum das unterschiedliche Aussehen auch ihrer Funktion entspricht.
Die männlichen Spermien sind zu einer eigenständigen Bewegung fähig, da sie für eine Befruchtung die weibliche Eizelle erreichen müssen. Die Eizelle ist viel größer als eine Spermienzelle, da sie viele Nährstoffe und Zellplasma enthält.
- 3 „Ohne grüne Pflanzen könnten Tiere nicht existieren.“ Erkläre diesen Satz im Hinblick auf Stoff- und Energieumwandlungen.
Grüne Pflanzen produzieren mithilfe von Licht energiereiche Nährstoffe. Diese sind Grundlage für die Ernährung von Pflanzenfressern und letztlich von allen anderen Lebewesen.

Basiskonzept: Entwicklung (Seite 216/217)

- 1 Beschreibe anhand des Hühnerküken den Verlauf der Entwicklung.
In befruchteten Eiern entwickeln sich Küken, die nach einiger Zeit aus den Eiern schlüpfen. Nach der erfolgreichen Befruchtung entwickelt sich die Keimscheibe zum Embryo. Der Embryo ernährt sich vom Dottervorrat. Innerhalb eines Tages wird das Ei bei der Wanderung durch den Eileiter gebildet. Zwei Wochen nach dem Legen des Eies, füllt das Küken bereits vollständig das Ei aus. Nach ca. 21 Tagen schlüpft das Küken.
- 2 Erläutere, wie ein Züchter vorgehen müsste, der besonders große Bartagamen züchten möchte.
Innerhalb einer Art besteht unter Nachkommen eine gewisse Variabilität. Wenn für die Züchtung Individuen mit erwünschten Eigenschaften ausgewählt werden, zeigen die Nachkommen oft eine Variabilität, in der die erwünschten Eigenschaften verstärkt auftreten. So kann über viele Generationen eine neue Sorte oder Rasse mit gewünschten Eigenschaften gezüchtet werden. Ein Züchter sollte also immer große und kräftige Tiere für eine weitere Verpaarung aussuchen.
- 3 Erläutere, warum Hühnereier und Pflanzensamen Nährstoffe enthalten.
Die Nährstoffe im Hühnerei sind für die Entwicklung des Küken im Ei notwendig. Das heranwachsende Küken gewinnt daraus Baustoffe für das Wachstum und Energie zum Leben. Auch der Keimling in einem Samen kann sich nicht selbst mit Nährstoffen versorgen, da er noch keine grünen Blätter hat. Das Wachstum des Keimlings wird durch Nährstoffe im Samen ermöglicht.