

# 1 Biologie – mein neues Fach

## Seite 10/11: Biologie – wir erforschen das Leben

### 1 Beschreibe die Vorgehensweise eines Forschenden mithilfe der Abbildung „Was Forschen bedeutet“ [B 2].

Zunächst erfolgt eine Beobachtung. Diese Beobachtung wirft Fragen auf, zu denen eine passende Vermutung formuliert wird. Die Vermutung wird danach mithilfe eines Experiments überprüft. Das Ergebnis des Experiments wird beobachtet, aufgeschrieben und danach ausgewertet, d.h. evtl. präsentiert und dann diskutiert. Man kann nun entscheiden, ob die Vermutung zutreffend ist.

### 2 Beobachte Lebewesen auf deinem Schulweg und formuliere mindestens drei passende Forscherfragen dazu.

individuelle Lösung

### 3 Plane zu einer der drei formulierten Forscherfragen ein Experiment.

individuelle Lösung (Wichtig ist, dass nur ein Faktor gleichzeitig untersucht wird und die Versuchsbedingungen ansonsten gleich sind.)

## Seite 12/13: Die Kennzeichen aller Lebewesen

### 1 Ordne die Abbildungen 1–11 jeweils einem der 5 beschriebenen Kennzeichen zu.

Fortpflanzung und Entwicklung: 5 und 2

Wachstum: 6 und 9

Reizbarkeit: 1 und 4

Bewegung: 10 und 3

Stoffwechsel: 11, 8 und 7

### 2 Zeige am Beispiel der Sonnenblume, dass Pflanzen alle Kennzeichen der Lebewesen aufweisen.

Reizbarkeit: Sonnenblumen richten ihren Blütenstand nach dem Sonnenstand aus (Name!).

Bewegung: Eine Sonnenblume schließt bei Dunkelheit ihre Blüte.

Fortpflanzung und Entwicklung: Aus Sonnenblumenkernen wachsen neue Sonnenblumen.

Stoffwechsel: Sonnenblumenkerne sind weiß, die Pflanze ist grün. Die Sonnenblume kann Stoffe umbauen.

Wachstum: Sonnenblumen wachsen zu sehr hohen Pflanzen heran.

### 3 Erläutere am Beispiel der Autos, weshalb sie keine Lebewesen sind, obwohl manche Kennzeichen der Lebewesen erfüllt werden.

Auch wenn sich das Auto bewegt und Stoffe aufnimmt bzw. abgibt, treffen alle anderen Kennzeichen von Lebewesen nicht zu (Fortpflanzung und Entwicklung, Wachstum, Reizbarkeit). Es handelt sich aber immer nur dann um ein Lebewesen, wenn alle fünf Kennzeichen zutreffen.

## Seite 14: Material: Kennzeichen der Lebewesen

### 1 Überprüfe anhand der fünf Kennzeichen, ob es sich bei den Beispielen um Lebewesen handelt. Erstelle dazu eine Tabelle [M 1].

|          | Roboter  | Kerzenflamme  | Tropfstein     | Kastanienbaum   |
|----------|--|---|----------------|---|
| Bewegung | bewegt sich, aber meist mithilfe von Batterie o.Ä. | bewegt sich, aber nicht aus eigener Kraft, sondern nur als Folge von Luftbewegung | keine Bewegung | sehr langsame Bewegungen, z. B. richten sich Blätter in Richtung Sonne aus. |

|                                      |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Fortpflanzung und Entwicklung</b> | keine Fortpflanzung und Entwicklung                           | kann andere brennbare Stoffe entzünden          | keine Fortpflanzung und Entwicklung             | Pflanzt sich über Samen fort. Aus einem Samen wächst ein großer Baum. |
| <b>Reizbarkeit</b>                   | Je nach Modell kann er auf Reize (z. B. Ansprache) reagieren. | Flackert z. B., wenn man sie anpustet           | keine Reizbarkeit                               | reagiert auf Sonnenlicht  |
| <b>Wachstum</b>                      | kein Wachstum   | kann größer oder kleiner werden                 | kann größer werden                              | wächst zu einem großen Baum heran                                     |
| <b>Stoffwechsel</b>                  | kein Stoffwechsel   | z. B. werden Sauerstoff und Wachs umgewandelt   | kein Stoffwechsel                               | nimmt Stoffe (z. B. Wasser) auf und gibt Stoffe ab                    |
| <b>Lebewesen?</b>                    | Nein, da nicht alle Kennzeichen erfüllt werden.               | Nein, da nicht alle Kennzeichen erfüllt werden. | Nein, da nicht alle Kennzeichen erfüllt werden. | ja  |

**2 Erfinde ein „Fantasie-Lebewesen“. Erstelle eine Skizze und erkläre daran, weshalb es sich um ein Lebewesen handelt.**  
individuelle Lösung (alle fünf Kennzeichen der Lebewesen müssen zutreffen!)

**3 Zum Geburtstag bekommst du einen Topf mit „Lebenden Steinen“. Dein Bruder bezweifelt, dass es sich dabei um Lebewesen handelt. Entwirf einen Langzeitversuch, mit dem du nachweisen könntest, dass es sich tatsächlich um ein Lebewesen handelt [M 2].**

individuelle Lösung: (Das Zutreffen aller fünf Kennzeichen der Lebewesen muss nachgewiesen werden. Im Prinzip muss beobachtet werden, ob sich die lebenden Steine wie eine Pflanze verhalten, also z. B. wachsen, Blüten ausbilden, in irgendeiner Form Bewegung und Reizbarkeit zeigen (z. B. Öffnen und Schließen der Blüten, Ausrichten zur Sonne), und Stoffe (z. B. Wasser) aufnehmen und abgeben.

**4 Stelle eine begründete Vermutung dazu an, welchen Vorteil es für die Pflanze hat, wie ein Stein auszusehen [M2; B 6].**

„Lebende Steine“ wachsen in der Wüste zwischen richtigen Steinen. Dort gibt es wenig Nahrung **für pflanzenfressende Tiere**. Wenn sie sich auf diese Weise tarnen, werden sie seltener gefressen.

## Seite 15: Der Aufbau von Lebewesen

**1 Vergleiche anhand der Abbildung die Zellen des Laubblatts mit den Hautzellen des Hundes [B 1].**

Die Hautzellen sind rundlich, die Zellen des Laubblatts eckig. Die äußere Begrenzung der Laubblattzelle wirkt viel dicker als die der Hautzelle. Beide enthalten einen runden Kern. Die Zellen des Laubblatts enthalten zusätzlich noch Chloroplasten und einen weiteren rundlichen Raum.

**2 Herz, Lunge, Haut, Magen, Auge und Muskeln sind Beispiele für Organe eines Hundes. Ordne den Organen die Aufgaben Atmung, Schutz, Bewegung, Verdauung, Sehen und Blutkreislauf zu.**

Herz – Blutkreislauf; Lunge – Atmung; Haut – Schutz; Magen – Verdauung; Auge – Sehen; Muskeln – Bewegung

**3 Recherchiere, aus welchen Organen eine Blütenpflanze besteht.**

Wurzel, Sprossachse, Blatt

## Seite 17: Praktikum: Mikroskopieren von Zellen

**1 Vergleiche euer Schulmikroskop mit der Abbildung im Schulbuch und benenne die entsprechenden Teile.**

individuelle Lösung

**2 Wenn man die Vergrößerung von Objektiv und Okular multipliziert, erhält man die Gesamtvergrößerung. Berechne die möglichen Werte für dein Mikroskop.**

individuelle Lösung

**3 Legt das Haar, die Stecknadel und den Wollfaden jeweils auf ein Millimeterpapier und schätzt ihre Dicke ab. Berechne dann, wie groß ihr Bild unter der stärksten Vergrößerung deines Mikroskops erscheint.**

individuelle Lösung (z.B. Haar: ca. 0,06 mm → bei 400facher Vergrößerung = 24 mm)

**4 Mikroskopiere das Präparat bei unterschiedlichen Vergrößerungen. Beginne mit der kleinsten Vergrößerung.**

individuelle Lösung

**5 Erkläre, weshalb es sinnvoll ist, mit der kleinsten Vergrößerung zu beginnen.**

Zunächst ist es wichtig, sich einen Überblick über das Präparat zu verschaffen. Dann kann man entscheiden, welchen Ausschnitt man weiter vergrößern möchte, und das Präparat dementsprechend verschieben. Zudem ist es bei der kleinsten Vergrößerung meist auch einfacher, ein scharfes Bild des Präparats zu erzeugen.

**6 Fertige eine Zeichnung von drei sich berührenden Zellen an.**

individuelle Lösung

## 2 Haus- und Nutztiere

### 2.1 Haustiere

#### Seite 22: Ein Hund kommt in die Familie

**1 Nenne drei Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die Anschaffung eines Hundes möglich sein kann.**

Ist ausreichend Zeit für einen Hund vorhanden?

Ist ausreichend Platz für einen Hund (in der Wohnung, Auslaufmöglichkeiten vor der Tür)?

Ist genügend Geld für die Haltung des Tieres (Steuer, Versicherung, Futter, Arztkosten) vorhanden?

Darf ein Hund im Haus oder in der Wohnung gehalten werden?

Was mache ich mit dem Hund in der Urlaubszeit?

**2 Pro Jahr werden Tausende Hunde von ihren Menschen in Tierheimen abgegeben. Schildere drei Situationen, die dazu führen können.**

Mögliche Gründen könnten sein: Besitzer verstirbt, die Menschen haben die Lust am Tier verloren, Zeitmangel, Umzug (und keine Erlaubnis für Haustiere), Allergien, Familienzuwachs (Kind), Fehlverhalten des Tieres (aufgrund nicht tiergerechter Haltung)

**3 Informiere dich über die wichtigsten Hundekommandos und beschreibe jeweils, was ein Hund machen soll.**

Bei Fuß – Der Hund soll sich dicht an der Seite seines Menschen zu bewegen.

Sitz – Der Hund soll sich sitzen (Hinterbeine auf dem Boden) und sitzen bleiben.

Platz – Der Hund soll sich auf den Boden ablegen.

Hier – Der Hund soll zu seinem Menschen kommen (auf direktem Weg).

Nein – Verbot, ein bestimmtes Verhalten zu zeigen.

Aus – Der Hund soll Gegenstände, die er festhält, loslassen.

**4 Erkläre, weshalb ein gut erzogener Hund sein Verhalten ändern und bissig werden kann, wenn er in eine neue Familie kommt.**

Ein Wechsel der Familie bedeutet für den Hund den Wechsel seines „Rudels“. Der Hund muss im neuen „Rudel“ seinen Platz finden. Dies kann durch „Rangkämpfe“, die sich z. B. durch aggressives Verhalten zeigen kann.

## Seite 23: Material: Haustiere müssen sich wohlfühlen

- 1 In der Tabelle ist etwas durcheinander geraten. Ordne den Tätigkeiten eines Hundehalters jeweils den entsprechenden Zeitbedarf zu [M 1].**  
1C, 2B, 3D, 4 A
- 2 Berechne, wie viele Stunden man pro Tag für die Tätigkeiten als Hundehalter aufwenden muss [M 1].**  
1: 0,26 h (ca. 16 min), 2: 0,14 h (ca. 8 min), 3: 2 h, 4: 0,01 h (ca. 36 sec)
- 3 Du darfst deinen Hund nicht mit in den Urlaub nehmen. Beschreibe Möglichkeiten, wie du dieses Problem lösen kannst.**  
Möglich wäre, den Hund bei vertrauten Personen (Angehörige, Freunde) unterzubringen. Auch Absprachen zwischen Hundebesitzern sind möglich, so dass gegenseitig auf die Hunde aufgepasst wird. Daneben kann man Hunde auch in einer Hundepension oder bei „Hundesittern“ betreuen lassen.
- 4 Bewerte die Haltung eines Jagdhundes in einer Wohnung ohne Garten.**
  1. Entscheidungsfrage stellen, „Soll ein Jagdhund in einer Wohnung ohne Garten gehalten werden?“
  2. Informationen sammeln:
    - Hunde sind Rudeltiere, akzeptieren den Menschen als Rudelführer, ordnen sich unter, lassen sich erziehen und sind lernfähig.
    - Hunde brauchen viel Auslauf und Platz zum Rennen.
    - Jagdhunde langweilen sich schnell und brauchen Aufgaben/Herausforderungen.
  3. Argumente auflisten:
    - Ein Jagdhund braucht viel Auslauf, ein Garten würde da sowieso nicht reichen.
    - In der Nahe muss ein Park oder Natur sein, wo der Hund auch öfter rennen kann.
    - Der Hundehalter würde gerne einen Hund als Gefährten haben.
  4. Rangfolge festlegen: Das Wohl des Hundes sollte an erster Stelle stehen, da ein schlecht gehaltener Hund auch keine Freude für den Hundehalter ist.
  5. Entscheidung treffen: Um einen Jagdhund zu halten, sollte der Halter viel Zeit zur Erziehung haben und weitere Aktivitäten mit dem Hund überlegen, oder eine genügsamere Hunderasse anschaffen
- 5 Erläutere, welche Absicht eine Hundehalterin haben könnte, die ihrem Hund verschiedene Trainingsaufgaben stellt [M 2].**  
Intelligente Hunde brauchen mehr Lernmöglichkeiten. Der dargestellte Hund läuft über eine Wippe. Damit hat er etwas gelernt, was über das gewöhnliche Lernpensum eines Hundes hinausgeht. Anstelle des Fahrradfahrens wird das Lernvermögen für Sportaufgaben genutzt.
- 6 Plane mögliche Aufgaben für einen Hund, damit er nicht unterfordert ist. Notiere dir Stichworte dazu [M 2].**  
Möglich wäre, einen Parcours mit verschiedenen Aufgaben (Wippe, Slalomstangen, Tunnel, Hindernisse) zu planen; Suchaufgaben zu entwickeln, bei denen Hunde Belohnungen finden müssen, usw.
- 7 Informiere dich im Internet über die Ansprüche von Meerschweinchen als Haustiere. Erstelle hierzu ein Plakat. Gib dabei auch den Zeitbedarf für die Pflege der Tiere an [M 1].**  
Informationen zu den Tieren findet man in Online-Lexika oder speziellen Haustier-Webseiten. Hier ist häufig auch der Zeitbedarf für die Tierpflege angegeben. Hinweise zur Plakaterstellung: Bilder und wichtige Informationen zum Thema sammeln und in Stichpunkten zusammenfassen, Thema ausreichend groß aufschreiben, Bilder platzieren und mit wichtigen Informationen versehen (ausreichend groß und ordentlich schreiben)
- 8 Die Haltung eines einzelnen Meerschweinchens ist nach dem Tierschutzgesetz nicht artgerecht. Begründe, weshalb diese Aussage für Hunde nicht gemacht wird.**  
Zu einem Rudel gehören immer mehrere Tiere. Im Gegensatz zu den Meerschweinchen ist der Mensch/die Familie das Rudel, zu dem der Hund gehört. Er ist Teil des Rudels „Familie“ und hat dort seinen Platz. Der Hund kann sich in diesem Rudel hundege-mäß verhalten.

## Seite 24/25: Infografik: Hunde sind Wirbeltiere

- 1 Hunde können nicht schwitzen. Beschreibe, wie sie ihren Körper kühlen.**  
Hunde „hecheln“ bei hohen Temperaturen und atmen schnell ein und aus. Sie geben dabei über ihre Zunge Wasser ab.

## 2 Beschreibe die Körperhaltungen eines Hundes beim schnellen Laufen.

Man kann drei Abschnitte unterscheiden: Zunächst drückt sich der Hund mit seinen Hinterbeinen nach vorne ab, seine Vorderbeine sind vom Boden abgehoben und angewinkelt. Sein Körper ist leicht nach oben gestreckt. Dann streckt sich der Hund in die Länge, Vorder- und Hinterbeine sind ausgestreckt und berühren den Boden nicht mehr. Im dritten Bewegungsabschnitt ist die Wirbelsäule im hinteren Bereich gekrümmt, die Hinterbeine nach vorne ausgestreckt, die Vorderbeine nach hinten. Zunächst setzen zunächst die Vorderbeine auf dem Boden auf, danach die Hinterbeine. Mit ihnen drückt sich der Hund dann wieder nach vorne ab.

## 3 Erkläre den Vorteil für den Hund, nur mit den Zehen aufzutreten.

Hunde treten beim Laufen nicht mit dem ganzen Fuß auf. Nur der vordere Teil, die Zehen berühren den Boden. Dadurch vergrößert sich die „Schrittlänge“ eines Hundes, er legt mit einem Schritt eine größere Entfernung zurück.

## 4 Hunde werden auch als „Nasentiere“ oder „Ohrentiere“ bezeichnet. Erläutere, was mit diesen Bezeichnungen gemeint ist.

Hunde haben einen ausgeprägten Geruchssinn und Hörsinn und orientieren sich in ihrer Umwelt vor allem mithilfe wahrnehmener Gerüche und Geräusche. Sie werden deshalb auch als Nasentiere bzw. Ohrentiere bezeichnet.

## Seite 26/27: Der Hund – ein Säugetier

### 1 Fasse die Merkmale von Säugetieren zusammen.

Säugetiere sind gleichwarm, d.h. ihre Körpertemperatur ist unabhängig von der Umgebungstemperatur. Sie haben ein Fell, das sie vor Wärmeverlust schützt. Säugetiere bringen lebende Junge zur Welt und säugen sie. Die Befruchtung findet im Körperinneren statt. Die Tiere besitzen ein Gebiss mit verschiedenen Zahntypen.

### 2 Die Eckzähne im Fleischfressergebiss werden auch Fangzähne genannt. Begründe diesen Namen; finde ein Beispiel aus der Technik, das die Aufgabe der Fangzähne veranschaulicht.

Beim Fangen wird die Beute mit den Eckzähnen festgehalten, das könnte der Grund für den Namen sein. Das Festhalten wird z.B. durch den Greifer eines Schrottbaggers veranschaulicht.

### 3 Ordne den verschiedenen Zahntypen jeweils eine geeignete Beschreibung zu und gib die entsprechende Funktion an.

Mit den kleinen und flachen Schneidezähnen werden Fleischreste vom Knochen abgeschabt. Die großen, spitzen Eckzähne dienen zum Festhalten der Beute. Die vorderen scharfkantigen Backenzähne dienen zum Zertrennen der Nahrungsstücke. Mit den auffällig großen, scharfkantigen Reißzähnen werden Knochen und Sehnen abgetrennt und zerschnitten. Die flacheren hinteren Backenzähne dienen zum Zermahlen von Knochen.

## Seite 28: Der Wolf – Vorfahr des Haushundes

### 1 Beobachte einen Hund und beschreibe zwei Verhaltensweisen, an denen du die Abstammung vom Wolf erkennen kannst.

Die Verteidigung des eigenen Wohnorts entspricht der Revierverteidigung des Wolfes. Der erhobene Schwanz der Haushunde entspricht der dem Ausdruck der Überlegenheit eines Wolfes und wird genauso verwendet.

### 2 Erkläre, warum bei der frühen Hundezüchtung nicht die ranghöchsten Wölfe, sondern rangniedere Tiere zur Zucht genommen wurden.

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 M1Haushundes auch von rangniederen Tieren aus.

### 3 Suche Informationen über den Wolf und sein Vorkommen in Deutschland und erstelle ein Plakat.

Informationen zum Wolf in Deutschland findet man auf Lexika-Seiten oder Seiten von Naturschutz- oder Jagdverbänden im Internet. Auch auf Web-Seiten der Nationalparks erhält man zu Wildtieren in Deutschland. Auf dem Plakat könnten Informationen zur Verbreitung des Wolfes, zu den Lebensräumen, zu den Beutetieren und der möglichen Gefährdung für Nutztiere angegeben werden.

## Seite 29: Material: Der Wolf

### 1 Beschreibe, wie sich die Rudelmitglieder miteinander verständigen.

Wölfe verständigen sich innerhalb des Rudels vor allem über ihre Körpersprache. Durch die Haltung des Körpers, die Stellung des Schwanzes und den Gesichtsausdruck drücken die Tiere dabei ihre Stimmung aus.

### 2 Gib an, welches Tier einen ranghohen Wolf, welches einen rangniederen Wolf zeigt. Begründe deine Einschätzung [M1].

Das Tier C zeigt einen ranghohen Wolf. Durch den aufgestellten Schwanz, die nach vorne gerichteten Ohren und das leicht geöffnete Maul drückt er seine Überlegenheit aus.

Tier B und auch D zeigen Tiere, die sich eher unterordnen. Vor allem am mehr oder weniger zwischen den Hinterbeinen eingeklemmter Schwanz und den angelegten Ohren ist dies zu erkennen.

### 3 Ordne die Begriffe „ängstlich“, „imponieren“, „unterordnen“ und „angriffslustig“ den entsprechenden Tieren zu [M 1].

ängstlich: Tier D, angriffslustig: Tier A, imponieren: Tier C

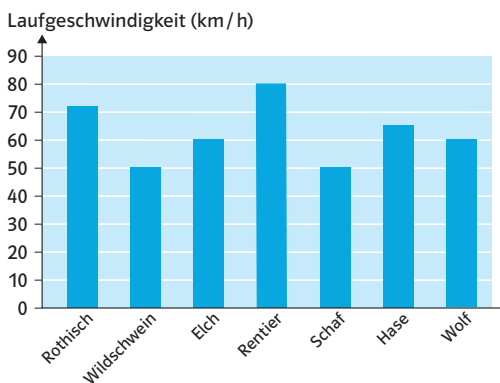
### 4 Leitwölfe „imponieren“ häufig. Beschreibe in eigenen Worten, was man darunter versteht.

Imponieren bedeutet, dass die Tiere ihre Überlegenheit gegenüber den anderen Rudelmitgliedern anhand ihrer Körperhaltung zeigen.

### 5 Wölfe verständigen sich auch über das Heulen. Stelle Vermutungen an, welchen Zwecken das Heulen dient.

Das Heulen könnte dazu dienen, ein Revier zu markieren. Daneben dient es vermutlich dazu, die Gemeinschaft des Rudels zu festigen, aber auch vor einem fremden Wölfen zu warnen. Auch bei der Partnersuche könnte das Heulen von Bedeutung sein. Alle genannten Gründe treffen zu.

### 6 Stelle die Daten aus der Tabelle in einem Säulendiagramm dar. Trage zusätzlich auch die entsprechende Angabe für den Wolf ein. [M 2]



### 7 Gib eine mögliche Erklärung, weshalb Wölfe Tiere wie das Rentier erbeuten können. Rentiere laufen schneller als Wölfe. Für einen einzelnen Wolf ist es deshalb schwierig, ein Rentier zu erbeuten. Durch die Jagd im Rudel gelingt es den Wölfen leichter, sich von verschiedenen Seiten einem Beutetier zu nähern, so dass es nicht mehr ausweichen kann.

### 8 Nenne Gründe, weshalb die Zahl an Wölfen, die in einer Region leben, nicht leicht zu ermitteln ist.

Wölfe sind sehr scheue Tiere und sehr selten zu beobachten. Wölfe können in kurzer Zeit weite Strecken zurücklegen. Wölfe sind häufig nachts unterwegs.

### 9 Stelle eine Vermutung auf, wieso vor allem junge Wölfe lange Strecken zurücklegen. Junge Wölfe verlassen nach einer bestimmten Zeit (ca. zwei Jahre) ihr Rudel um ein eigenes Rudel in einem neuen Revier zu gründen. Dabei legen sie teilweise sehr weite Strecken zurück.

## Seite 30: Hundezüchtung

### 1 Beschreibe die Zuchtgeschichte des Langhaar-Collies [B 1].

Von der Ausgangsgruppe von Hunden um 1800, die sich durch Größe, Fellbeschaffenheit und allgemeines Aussehen stark unterschied, wurden diejenigen Tiere miteinander verpaart, die eine bestimmte Größe und ein bestimmtes Aussehen hatten. Dabei wurde in Schritt 1 noch nicht auf Fellbeschaffenheit geachtet. Die langhaarigen, großen und spitzschnauzigen Hunde wurden in Schritt 2 gezielt ausgewählt und miteinander verpaart, sodass es schließlich zu Hunden kam, die langhaarig und groß waren und eine spitze Schnauze hatten. So konnte der heutige Langhaarcollie entstehen.

### 2 Erläutere, wie eine Züchterin vorgehen müsste, die besonders große Hunde züchten möchte. Nutze dabei folgende Begriffe „Variabilität“, „Auswahl“, „Merkmal“.

Durch die natürliche Variabilität entstehen immer neue Tiere mit leicht veränderten Eigenschaften. So zum Beispiel auch Hunde, die etwas größer sind als ihre Geschwister. Hunde, die dieses gewünschte Merkmal aufweisen, kann die Züchterin gezielt auswählen und miteinander verpaaren. Durch die Auswahl nach der Körpergröße können schließlich große Hunde entstehen.

### 3 Füchse verstecken sich in unterirdischen Bauen. Beschreibe die Merkmale eines Hundes, der zur Fuchsjagd eingesetzt werden soll.

Die Hunde sollten kurzbeinig sein und ein möglichst glattes und kurzes Fell besitzen, damit sie gut in die Höhle kommen. Daneben sollten die Tiere mutig sein, sich in eine dunkle Höhle zu trauen.

## Seite 31: Material: Hundezüchtung

### 1 Vergleiche die Jungtiere innerhalb einer Hundefamilie [M1].

Hundefamilie 1: Die Hunde sind unterschiedlich groß (Baku, Anna, Barbie), auch die Beinlängen sind unterschiedlich (Baku, Anna, Barbie), alle Hunde zeichnen sich durch ein geschecktes Fell (braun-weiß) aus.

Hundefamilie 2: Die Hunde unterscheiden sich in ihrer Größe (Benno, Chanell, Anton). Die Beinlängen sind unterschiedlich (Benno, Chanell, Anton). Wie bei Familie 1 ist das gemeinsame Merkmal das gescheckte Fell (braun-weiß).

### 2 Erkläre, wie du vorgehen würdest, um mithilfe der beiden Hundefamilien kleine Hunde mit kurzen Beinen zu züchten [M 1].

Auswahl der Jungen mit kurzen Beinen und Verpaarung dieser beiden Hunde: Barbie und Anton. Von deren Nachkommen wird wieder das Junge mit den kürzesten Beinen gewählt und mit einem Jungen (mit kurzen Beinen) einer anderen Familie verpaart.

### 3 Erläutere, weshalb es sich bei den fast felllosen „Nackthunden“ um eine Qualzucht handelt [M 2; B 4].

Hunde sind Säugetiere, die als Merkmal ein Fell besitzen. Dies schützt den Körper der gleichwarmen Tiere vor Auskühlung. Da den Nackthunden das Fell fehlt, geben sie mehr Wärme ab. Die Hunde frieren schneller und wären im Winter in freier Natur nicht überlebensfähig. Da ihnen gesundheitliche Schäden drohen, handelt es sich um eine Qualzucht.

### 4 Zur Zucht sogenannter Tea-Cup (Teetassen)-Hunde werden die kleinsten und schwächsten Tiere eines Wurfes ausgewählt. Bewerte dieses Zuchtziel aus der Sicht des Hundes [M 2; B 3].

Die schwächsten Hunde eines Wurfes haben häufig gesundheitliche Probleme. Sie leiden z. B. an zerbrechlichen Knochen oder Organveränderungen und sind ihr Leben lang krank und haben Schmerzen. Häufig müssen sie ständig tierärztlich behandelt werden. Die Lebensqualität der Hunde ist nicht gut und sie sollten deshalb nicht als Zuchttiere verwendet werden.

## Seite 32: Hunde – Helfer des Menschen

### 1 Erkläre, wieso Hundeführer mit ihren Rettungshunden ständig trainieren müssen.

Für Hunde ist das ständige Training von Bedeutung. Zum einen ist es wichtig, dass der Hund nicht die Lust an seiner „Arbeit“ verliert. Er muss deshalb ständig neue Aufgaben erfüllen. Zum anderen hilft das Training dabei, dass die Hunde das Gelernte nicht wieder vergessen.

### 2 Nenne Eigenschaften, die ein Hund haben muss, der als Blindenführhund ausgebildet werden soll. Begründe.

Um den Aufgaben im Alltag, z. B. im Straßenverkehr oder bei Begegnungen mit anderen Hunden, gerecht zu werden, sollten Blindenführhunde freundlich und friedlich sein, aber auch belastbar, lernfähig und intelligent. Auch eine bestimmte Körpergröße (Schulterhöhe 50–65 cm) ist dabei für den Einsatz als Blindenführhund von Bedeutung.

### 3 Erkläre, weshalb Blindenführhunde auch Befehle verweigern müssen.

Blindenführhunde sollten in bestimmten Situationen eigenständig Denken und auch Befehle verweigern, wenn der Befehl seines Menschen lebensgefährliche Folgen haben könnte, wie z.B. im Straßenverkehr. Die Hunde lernen während ihrer Ausbildung auch diesen Ungehorsam. In diesem Verhalten erkennt man die Intelligenz der Tiere.

### 4 Sammle Informationen und Bilder zu Hundebereufen und erstelle einen Kurzvortrag.

Informationen zu Hundebereufen findet man auf Lexika-Seiten im Internet. Suchbegriffe wie „Jagdhunde“, „Suchhunde“, „Spürhunde“, „Arbeits Hunde“, „Gebrauchshunde“ können hilfreich sein.

## Seite 34/35: Die Katze – ein Schleichjäger

### 1 Nenne Merkmale, die Katzen als Säugetiere kennzeichnen.

Katzen haben ein Fell, sind gleichwarm, gebären lebende Junge und säugen diese.

### 2 Fasse die einzelnen Phasen der Jagd mit passenden Stichworten zusammen.

Beutetier entdecken – Anschleichen – Lauern mit an den Boden gedrücktem Körper – Angriff – Sprung in einem Bogen – Erfassen der Beute mit den Krallen – Töten der Beute mit Biss in den Nacken

### 3 Vergleiche die Gebisse von Haushund und Katze.

Gemeinsamkeiten: Hunde und Katzen besitzen ein Fleischfressergebiss; verschiedene Zahntypen mit typischen Merkmalen (Schneidezähne, Eckzähne, Backenzähnen, (Reißzähne))

Unterschiede: Zahl der Zähne (Hund: 42; Katze: 32), Reißzähne (welcher Zahn); Reißzähne des Hundes: jeweils der drittletzte Backenzahn; Reißzähne der Katze: vorletzter (oben) bzw. letzter Backenzahn (unten)

## Seite 36: Material: Sinnesorgane der Katze

### 1 Schnurrhaare dürfen nicht gekürzt werden. Erkläre [B 1].

Mit ihren Schnurrhaaren können sich Katzen bei völliger Dunkelheit orientieren. Sie erhalten über Berührungen an den Schnurrhaaren Informationen über die Umgebung. Dazu ist es wichtig, dass die Schnurrhaare etwas über den Körper hinausragen. Werden sie gekürzt, wird die Orientierung stark eingeschränkt.

### 2 Beschreibe die beiden Fotos und ordne sie einer Tageszeit zu. Begründe deine Entscheidung [B 3 und 4].

Die beiden Fotos zeigen die Augen einer Katze zu verschiedenen Tageszeiten. Die Pupillen, durch die Licht ins Auge fällt, sehen unterschiedlich aus. Auf dem linken Foto sind die Pupillen, als große (ovale) schwarze Bereiche zu erkennen. Durch sie kann somit viel Licht ins Auge fallen. Das Foto ist bei Dämmerung aufgenommen. Auf dem rechten Bild sind die Pupillen schlitzförmig verengt. Nur wenig Licht fällt ins Auge. Das Foto ist deshalb bei großer Helligkeit bei Tag aufgenommen.

### 3 „Katzenaugen“ kennst du auch von deinem Fahrrad. Stelle eine Vermutung auf, weshalb man sie so nennt [B 2].

In das Auge einfallendes Licht an der hinteren Innenseite des Auges von einer glänzenden Schicht gespiegelt (reflektiert). Ähnlich reflektieren auch die Rückstrahler am Fahrrad das Licht und werden deshalb „Katzenaugen“ genannt.

### 4 Mit zunehmendem Alter kommt es vor, dass Katzen erblinden. Erkläre, weshalb sie sich trotzdem in ihrer vertrauten Umgebung zurechtfinden.

Katzen orientieren sich nicht nur über die Augen, sondern auch vor allem mithilfe ihres Hörsinns und des Tastsinns. In gewohnter Umgebung orientieren sich die Tiere an bekannten Geräuschen und ertasten ihren Weg mithilfe der langen Schnurrhaare.

## 5 Ohren werden über Muskeln bewegt. In der Tabelle ist etwas durcheinander geraten.

|   | Zahl der Ohrmuskeln |
|---|---------------------|
| A | 6                   |
| B | 18                  |
| C | 32                  |

a) Ordne die richtige Anzahl der Ohrmuskeln dem entsprechenden Lebewesen Hund – Katze – Mensch zu.

b) Begründe deine Zuordnung.

A: Mensch – der Mensch ist am Tag aktiv und nutzt zur Orientierung vor allem die Augen. Um die Richtung bestimmter Geräusche zu erkennen, dreht er meist seinen Kopf. Eine große Beweglichkeit der Ohren ist nicht wichtig.

B: Hund – Hunde orientieren sich vor allem mithilfe ihres Geruchssinns und ihres Hörsinns. Dies zeigt sich an der größeren Beweglichkeit der Ohren mithilfe von Muskeln im Vergleich zum Menschen. Daneben spielt der Sehsinn bei Hunden, die am Tag aktiv sind und auf Jagd gehen, eine größere Rolle als bei Katzen.

C: Katze – Katzen sind Dämmerungsjäger oder jagen bei Nacht. Sie nutzen, neben ihrem Sehsinn, vor allem ihren Hörsinn, um Beutetiere aufzuspüren. Ihre Ohren sind äußerst beweglich und Beutetierere können so genau geortet werden. Die große Beweglichkeit der Ohren im Vergleich zum Menschen und Hund ist an der Vielzahl an Ohrmuskeln zu erkennen.

## Seite 37: Die Katze und ihre Krallen

### 1 Nenne zwei Funktionen der Krallen.

Festkrallen, z.B. in die Rinde von Bäumen beim Klettern; Verletzen bei der Abwehr von Angreifern; Festhalten von Beutetieren.

### 2 Beschreibe die Krallenbewegungen der Katze in eigenen Worten. Verwende dabei die Begriffe „Krallenband“, „Sehnen“, „oberer Muskel“, „unterer Muskel“, „Kralle“, „Zehenknochen“.

Sind die Krallen eingezogen, werden sie durch das elastische Band zurückgehalten. Der obere Muskel bzw. die daran ansetzende Sehne ist gespannt, die untere Sehne ist entspannt und die Zehenknochen stehen in gebeugter Haltung. Wird durch das Zusammenziehen des unteren Muskels die untere Sehne gestreckt, werden auch die Krallen herausgezogen.

Der obere bzw. der untere Muskel kann sich jeweils nur zusammenziehen und damit den anderen Muskel strecken. Die Sehnen und die Bänder liegen an den Knochen an und geben diesen Halt bzw. halten die Kralle in Spannung (Krallenband).

### 3 Erkläre die Bedeutung einziehbarer Krallen für die Lebensweise einer Katze.

Katzen gehen als Einzelgänger vor allem bei Dämmerung auf die Jagd. Dabei schleichen sie sich an ihre Beute an und versuchen diese, mit einem Beutesprung zu ergreifen. Durch die eingezogenen Krallen kann das Anschleichen an die Beute lautlos erfolgen. Zudem sind die Krallen in Hautfalten geschützt und bleiben scharf. Beim Greifen der Beute werden die Krallen ausgestreckt. Scharfe Krallen ermöglichen dabei das Festhalten der Beute.

### 4 Stelle eine Vermutung an, weshalb man für seine Hauskatze einen Kratzbaum haben sollte.

Katzen kratzen an Tapeten oder Möbeln. Mit diesem Verhalten schärfen sie ihre spitzen Krallen. Mithilfe eines Kratzbaums kann verhindert werden, dass die Tiere ihre Krallen an anderen Gegenständen schärfen und diese dadurch beschädigen.

## Seite 38: Verwandtschaft der Katzen

### 1 Erstelle einen Steckbrief zum Luchs.

Individuelle Lösung. Bei der Erstellung des Steckbriefes sollten die entsprechenden Hinweise befolgt werden. Informationen über den Luchs finden man z.B. bei Online-Lexika.

### 2 Informiere dich mithilfe eines Atlas, welche Regionen in Deutschland ideale Lebensräume für Wildkatzen darstellen und erstelle ein Plakat zum Thema „Wildkatzen in Deutschland“.

Individuelle Lösung. Wildkatzen bevorzugen große, zusammenhängende Waldgebiete. In Deutschland z.B. Eifel, Pfälzer Wald, Thüringer Wald, Sächsische Schweiz, Schwarzwald, Bayerischer Wald, Harz. In einigen (u.a. Eifel, Pfälzer Wald, Harz) kommen Wildkatzen vor.

**3 Stelle eine Vermutung an, weshalb es etwa viermal mehr Hunde- als Katzenrassen gibt.**

Katzen wurden vor allem zur Bekämpfung von Mäusen und Ratten oder zur Gesellschaft als Haustiere gezüchtet. Hunde wurden gezüchtet, um eine Vielzahl von Aufgaben (z.B. Jagdhund, Suchhund, Hütehund, Blindenführhund, Haustier) zu übernehmen. Es entstand somit eine größere Zahl von Rassen, die unterschiedliche und spezielle Merkmale besitzen.

## Seite 39: Material: Hund und Katze im Vergleich

**1 „In einer Ecke im Keller entdeckt Kater Felix bei einem Streifzug eine Maus. Er erstarrt und drückt sich flach auf den Boden.“ Schreibe mithilfe der Abbildung die erfolgreiche Jagdgeschichte zu Ende [M 1].**

Individuelle Lösung. In der Geschichte sollten die Phasen der Jagd klar ersichtlich werden:

Beutetier entdecken – Anschleichen – Lauern mit an den Boden gedrücktem Körper – Angriff – Sprung in einem Bogen – Erfassen der Beute mit den Krallen – Töten der Beute mit Biss in den Nacken

**2 Vergleiche das Jagdverhalten von Hunden und Katzen. Nutze dabei folgenden Begriffe „Rudeltier“, „Schleichjäger“, „Fleischfresser“, „Hetzjäger“, „Fangzähne“**

Hunde und Katzen ernähren sich von Fleisch, beide sind Fleischfresser. Hunde sind Hetzjäger, sie verfolgen ihre Beute. Als Rudeltiere jagen sie, ähnlich wie Wölfe, mit anderen Tieren zusammen.

Sie ergreifen ihre Beute mit ihren Fangzähnen.

Katzen jagen als Einzelgänger. Sie sind Schleichjäger und nähern sich in geduckter Haltung ihrer Beute. Sie ergreifen ihre Beute mit den Krallen und töten sie durch einen Biss mit ihren Fangzähnen.

**3 Zeichne den Pfotenabdruck einer Katze und eines Hundes und erläutere Unterschiede.**

Katze: Krallen sind nicht zu erkennen, sie liegen in einer Hautfalte verborgen; beim Gehen sind die Krallen geschützt und bleiben scharf, Katzen können sich lautlos bewegen; Hunde: Abdruck der Krallen ist deutlich zu sehen, beim schnellen Laufen bieten die Krallen Halt auf dem Untergrund.

**4 Ordne den Stimmungen der Katze (Entspannung, Drohen, Angriff, Angst) die entsprechende Körperhaltung zu [M 2]. Begründe jeweils.**

| Stimmung    | Körperhaltung   |
|-------------|---|
| Entspannung | Ohren nach vorn gerichtet, Schwanz locker   |
| Drohen      | Die Katze drückt sich nach hinten oben und macht die Beine lang. Schwanzhaare sind aufgestellt (Bürstenschwanz) und die Katze zeigt die Zähne |
| Angriff     | Die Katze macht einen Buckel, sie zeigt die Zähne. Die Ohren sind angelegt. Der Schwanz ist nach oben gerichtet und wird bewegt               |
| Angst       | Die Katze macht sich klein, sie ist geduckt. Ihre Ohren sind angelegt und der Schwanz ist zwischen die Hinterbeine geschoben.                 |

**5 Stelle eine Vermutung an, was gleich passieren wird. Begründe [M 3].**

Hund trifft auf Katze und will spielen. Vermutlich kommt es zum Streit zwischen den Tieren. Der Hund will spielen, die Katze fühlt sich bedroht. Die Verständigung über die Artgrenze misslingt, weil Katze und Hund in einer Bedrohungssituation unterschiedliche Signale verwenden. Auf beiden Seiten passen Sender und Empfänger der Signale nicht zueinander. Das führt zur Eskalation der Lage.

## 2.2 Nutztiere

### Seite 40/41: Das Hausrind – ein Pflanzenfresser

#### 1 Beschreibe den Weg der Nahrung und die Verdauungsvorgänge beim Rind.

Ausrupfen 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 Vergleiche das Rindergebiss mit dem Gebiss eines Hundes.

Verschiedene Zahntypen kommen bei Rind und Hund vor. Rind: Schneidezähne, Eck- und Backenzähne nur im Unterkiefer, Lücke zwischen Eckzahn und Backenzähnen. Im Oberkiefer befindet sich eine Knorpelleiste anstelle der Schneidezähne. Backenzähne besitzen eine breite Kaufläche.

Hund: Schneidezähne, Eckzähne und Backenzähne im Ober- und Unterkiefer. Spitze Eckzähne (Fangzähne), scharfkantige Backenzähne (davon vier Reißzähne)

#### 3 Erkläre, weshalb die Kauflächen der Backenzähne eines Rindes rau bleiben [B 4].

Harter Zahnschmelz umgibt das weichere Zahnbein und den weicheren Zahnzement. Dadurch wird die Oberfläche der Backenzähne ungleichmäßig abgenutzt. Auf diese Weise entsteht eine raue Oberfläche.

#### 4 Erkläre anhand des Skeletts, weshalb man Rinder als „Zehenspitzenläufer“ bezeichnet [B 4].

Rinder stehen mit jedem Fuß auf zwei Zehen. Die Zehen werden jeweils von drei Knochen gebildet. Da nur die untersten Zehenknochen den Boden berühren, stehen die Tiere somit auf den Zehenspitzen. Sie werden deshalb als Zehenspitzenläufer bezeichnet.

#### 5 Weibliche Rinder wiegen ca. 700 kg, männliche Tiere, die Stiere, sind sogar noch schwerer. Stelle eine Vermutung an, weshalb die Tiere auch auf weichen Böden kaum einsinken.

Die Tiere stehen auf jeweils zwei Zehen ihrer vier Füße. Die Zehenknochen stehen etwas auseinander und bilden so eine größere Standfläche und passen sich weichem Untergrund an. Die Tiere sinken deshalb nicht so leicht ein.

### Seite 42: Das Hausrind – ein wichtiger Milchlieferant

#### 1 Beschreibe, wie man Kühe züchtet, die besonders viel Milch geben.

Bei der Zucht werden Tiere ausgewählt, die gewünschte Merkmale zeigen. Deshalb wählt man Kühe, die im Vergleich zu anderen Kühen besonders viel Milch produzieren, für die Zucht aus. Diese werden mit ausgewählten männlichen Tieren verpaart. Von ihren Nachkommen werden wieder die Jungtiere für die Zucht ausgewählt, die auch viel Milch geben. So erhält man im Laufe der Jahre über mehrere Generationen Kühe mit einer hohen Milchleistung.

#### 2 Erkläre den Vorteil der künstlichen Befruchtung bei Rindern.

Bei der künstlichen Befruchtung wird Spermium von Tieren genutzt werden, dessen weibliche Nachkommen eine hohe Milchleistung und eine gute Gesundheit aufweisen. So schafft man die besten Voraussetzungen für ein gesundes Kalb. Daneben können durch die künstliche Befruchtung der bestmögliche Zeitpunkt und somit eine erfolgreiche Befruchtung festgelegt werden. Auch die Verletzungsgefahr, die für die Tiere bei einer natürlichen Befruchtung besteht, wird durch die künstliche Befruchtung verringert.

#### 3 Begründe, weshalb eine Milchkuh einem im Jahr ein Kalb zur Welt bringen sollte.

Die Milchleistung nimmt ab dem 50. Tag nach der Geburt des Kalbs ab. Wenn die Milchmenge zu gering wird, lohnt sich der hohe Futtereinsatz nicht mehr. Die Milchleistung steigt erst wieder nach der Geburt eines neuen Kalbs an.

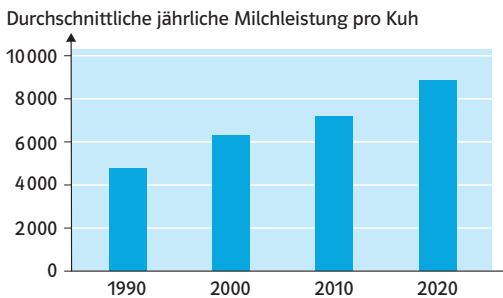
**4 Neo behauptet: „Kälber sind wie junge Katzen Nesthocker“. Nimm Stellung zu seiner Aussage.**

Die Aussage Neos stimmt nicht. Kälber besitzen ein voll entwickeltes Fell, können bereits kurze Zeit nach der Geburt laufen und sich in ihrer Umgebung zurechtfinden. Sie finden schnell die Zitzen ihrer Mutter und saugen daran. Katzen werden dagegen nackt und blind geboren und können sich noch nicht fortbewegen.

**Seite 43: Material: Das Rind – ein vielseitiges Nutztier**

**1 Fertige ein Säulendiagramm an und beschreibe, wie sich die durchschnittliche Milchleistung verändert hat [M 1].**

Die Milchleistung stieg von 4800 Liter im Jahr 1990 auf 8800 Liter im Jahr 2020 an. Somit hat sich die Milchleistung in 20 Jahren beinahe verdoppelt.



Datenquelle: Statistisches Bundesamt

**2 Stelle Vermutungen an, weshalb sich die Milchleistung in dem angegebenen Zeitraum so verändert hat [M 1].**

Erhöhung der Milchleistung durch bessere, leistungsfähigere Züchtungen und durch besseres und spezielleres Futter.

**3 Berechne, wie groß die tägliche Massenzunahme der Tiere ist [M 2].**

Ausgangsgewicht: 40 kg, Endgewicht: 200 kg, 5 Monate (150 Tage). Die Gewichtszunahme in 150 Tagen liegt bei 160 kg. Pro Tag nimmt das Tier somit etwa 1,1 kg zu.

**4 Gib eine mögliche Erklärung, weshalb Mastkälber kaum auf Weiden, sondern meist in Ställen gehalten werden.**

Im Gegensatz zur Haltung auf Weiden bietet die Stallhaltung für die landwirtschaftlichen Betriebe Vorteile: einfachere Fütterung mit Kraftfutter statt nur mit Gras, es ist weniger Platz und Arbeit nötig (z. B. durch Eintreiben am Abend)

**5 Erstelle eine Tabelle und ordne die verschiedenen Produkte passend zu [M 3].**

Beispiel:

| Produkt        | genutzter Bestandteil |
|----------------|-----------------------|
| [Käse, Butter] | Milch                 |
| ...            | ...                   |

[Käse, Butter, Joghurt] – [Wursthaut, medizinische Grundstoffe] – [Filzpantoffeln] – [Würste, Grillfleisch] – [Öle, Seifen] – [Taschen, Schuhe] – [Blutwurst, Dünger] – [Kämme, Knöpfe, Dünger] – [Kerzen, Öle]

| Produkte                              | genutzter Bestandteil |
|---------------------------------------|-----------------------|
| [Käse, Butter, Joghurt]               | Milch                 |
| [Wursthaut, medizinische Grundstoffe] | Darm                  |
| [Filzpantoffeln]                      | Haare                 |
| [Würste, Grillfleisch]                | Muskeln               |
| [Öle, Seifen]                         | Knochen               |

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| [Taschen, Schuhe]       | Haut         |
| [Blutwurst, Dünger]     | Blut         |
| [Kämme, Knöpfe, Dünger] | Hörner, Hufe |
| [Kerzen, Öle]           | Talg, Fett   |

## Seite 44: Das Hausschwein – ein Allesfresser

1 Erstelle eine Tabelle, in der du die Gebisse von Schwein, Rind und Katze gegenüberstellst.

|                            | Schwein   | Rind  | Katze   |
|----------------------------|---|---|---|
|                            | Allesfressergebiss  | Pflanzenfressergebiss   | Fleischfressergebiss                                      |
|                            | Merkmale von Fleisch- und Pflanzenfressergebiss sind kombiniert | Eckzähne fehlen, große flache Backenzähne zum Zermahlen der Nahrung | spitze Eckzähne (Fangzähne) und scharfkantige Backenzähne |
| Schneidezähne (oben/unten) | 3   | -/3   | 3   |
| Eckzähne                   | 1   | 1   | 1   |
| Backenzähne (oben/unten)   | 7/7   | 6   | 4/3   |

2 Fasse zusammen, wie es zum schnellen Erreichen der Schlachtreife beim Hausschwein kommt.

Das Hausschwein darf immer so viel Nahrung aufnehmen, wie es will. Futter wird unbegrenzt zur Verfügung gestellt. Außerdem hat es wenig Bewegung, da es in Gruppen in Ställen gehalten wird. Das Futter liefert den Schweinen viel mehr Energie, als sie bei ihrer Lebensweise verbrauchen.

3 Vergleiche den Bau der Fußskelette von Schwein und Rind.

Vergleicht man den Bau der Fußskelette, erkennt man beim Rind nur einen Mittelfußknochen, beim Schwein dagegen vier. Bei beiden Tieren sind die Zehen jeweils aus drei Knochen aufgebaut. Das Rind steht, wie das Schwein, nur auf den letzten Zehenknochen. Die Tiere sind somit „Zehenspitzenhänger“. Ein Hund tritt mit den ganzen Zehen auf. Er wird deshalb als „Zehengänger“ bezeichnet.

## Seite 45: Extra: Das Wildschwein

1 Beschreibe, wie Wildschweine an das Leben im Wald angepasst sind.

Der kräftige gedrungene Körper mit dem dichten, schwarzbraunen Fell und der dicken Schwarte ermöglicht es den Tieren, sich im schwer zugänglichen Unterholz der Wälder aufzuhalten. Hier sind sie vor Feinden geschützt. Die Frischlinge sind durch ihr gestreiftes Fell gut getarnt. Wildschweine nutzen feuchte Stellen im Wald, um sich abzukühlen. Die Tiere besitzen einen guten Geruchssinn und durchwühlen den Waldboden nach Eicheln, Bucheckern und kleinen Tieren. Die Tiere fressen auch Aas, nutzen so als Allesfresser die im Wald vorhandenen Ernährungsmöglichkeiten.

2 Wildschweine sind „Zerstörer“ und „Gesundheitspolizisten“. Erkläre, was damit gemeint ist.

Wildschweine durchwühlen bei der Nahrungssuche mit ihrer Schnauze den Boden. Dabei kommt es auch vor, dass sie ganze Kartoffel- oder Maisfelder zerstören und so die Ernte der Landwirte vernichten. Die Tiere fressen auch Aas. Sie beseitigen somit tote Tiere, die im Wald oder auf Feldern verendet sind.

### 3 Wildschweine sind scheu. Stelle Vermutungen an, weshalb die Tiere trotzdem immer häufiger auch in Städten zu beobachten sind.

Mögliche Vermutungen:

In den letzten Jahren haben sich die Tiere stark vermehrt, auf der Suche nach Futter nutzen sie auch das Nahrungsangebot der (Mais-)Felder in Stadtnähe.

Tiere sind vorwiegend nachts aktiv und treffen in dieser Zeit seltener auf Menschen.

In Städten finden die Tiere als Allesfresser reichhaltig Nahrung.

Wildschweine sehen Menschen nicht als Bedrohung an.

## Seite 46: Schweinezüchtung

### 1 Nenne Vorteile, die sich aus der Haltung von Schweinen für die Menschen ergaben.

Schweine waren/sind Fleischlieferanten für die Menschen, die gefährliche Jagd konnte vermieden werden. Die Haltung von Schweinen war einfach: Sie konnten mit Nahrungsabfällen gefüttert werden und waren keine Nahrungskonkurrenten.

### 2 Beschreibe, wie du vorgehen würdest, um Tiere zu erhalten, die nur wenige Herz-Kreislauf-Probleme bekommen.

Tiere mit wenigen gesundheitlichen Problemen können über Zucht erhalten werden. Dabei werden Tiere ausgewählt und verpaart, die gute körperliche Merkmale und eine geringe Stressanfälligkeit aufweisen. Die Nachkommen werden dann wieder im Hinblick auf die gewünschten Eigenschaften ausgewählt und erneut zur Zucht benutzt.

### 3 Erläutere, wie die artgerechte Haltung eines Hausschweins aussehen sollte.

Schweine müssen in Gruppen aus Sauen und Ferkeln gehalten werden. Innerhalb eines Stalls muss es für jede Gruppe einen gesonderten Bereich geben. Es muss schlammiger Boden zum Suhlen zur Verfügung stehen. Außerdem durchwühlen Schweine den Boden nach Nahrung. Eine Haltung von Schweinen im Freien unter Bäumen wäre deshalb sinnvoll.

## Seite 48: Das Pferd – ein Begleiter des Menschen

### 1 Nenne zwei weitere Beispiele für Nestflüchter.

z.B. Rinder, Wildschweine

### 2 Rinder werden als „Paarhufer“, Pferde dagegen als „Unpaarhufer“ bezeichnet. Erkläre anhand der Skelette, was man unter den Begriffen versteht.

Rinder stehen mit jeweils zwei Zehen (Spitzen) auf dem Boden. Bei ihnen berührt somit ein „Paar“ Zehen den Boden. Sie werden als „Paarhufer“ bezeichnet. Pferde stehen und laufen dagegen mit jeweils einer Zehenspitze auf. Es handelt sich somit nicht um ein Paar. Pferde zählen darum zu den „Unpaarhufern“.

### 3 „Wenn ich wild lebende Pferde beobachten wollte, würde ich sie in ausgedehnten Wäldern suchen“, meint Paul. Nimm Stellung zu seiner Idee.

Paul irrt sich. Pferde sind typische Fluchttiere, die gut an das Leben im offenen Gelände angepasst sind. In diesem Gelände gelingt es ihnen, Gefahren früh zu erkennen und zu fliehen. Die langen Beine und das Laufen auf Zehenspitzen ermöglichen dabei eine vergrößerte Schrittlänge, so dass die Tiere hohe Geschwindigkeiten erreichen können.

## Seite 49: Material: Eigenschaften von Pferden

### 1 Vergleiche den Weg der Nahrung bei Pferd und Rind.

Rind: Maul – Speiseröhre – Pansen – Netzmagen – Speiseröhre – Maul – Blättermagen – Labmagen – Dünndarm – Dickdarm – Mastdarm – After

Pferd: Maul – Speiseröhre – Magen – Dünndarm – Blinddarm – Dickdarm – Mastdarm – After

**2 „Pferde sind Pflanzenfresser, also sind sie auch Wiederkäuer.“ Nimm Stellung zu dieser Aussage.**

Diese Aussage ist falsch. Zwar fressen Pferde, wie Rinder, schwer verdauliches Gras, aber sie kauen ihr Futter nicht wieder. Bei Pferden spielt der Blinddarm eine wichtige Rolle. Er ist sackartig erweitert und kann bis zu 30 Liter fassen. In ihm befinden sich Bakterien und Einzeller, die für die Verdauung der Pflanzenfasern verantwortlich sind.

**3 „Pferde sind Fluchttiere.“ Erkläre den Zusammenhang der Aussage mit dem Fressverhalten der Tiere.**

Pferde fressen bis zu 16 Stunden am Tag. Dabei rupfen sie mit ihren Lippen und Schneidezähnen immer nur kleine Grasportionen ab. Ihr Körpergewicht erhöht sich durch eine Mahlzeit, im Gegensatz zu Rindern, kaum. Die Pferde sind immer noch leicht genug, um bei Gefahr schnell fliehen zu können.

**4 Vergleiche die Zähne eines zwei und eines 28 Jahre alten Pferdes [M 1].**

Pferdezähne bestehen aus Zahnzement (innen), dem Zahnbein und dem Zahnschmelz (außen). Sowohl die Zahnlänge als auch die Form verändern sich im Lauf der Jahre. Der zwei Jahre alte Zahn ist länger und besitzt eine, von oben betrachtet, ovale Form. Der 28 Jahre alte Zahn ist deutlich kürzer und schräg abgenutzt. Er besitzt, von oben betrachtet, eine dreieckige Form.

**5 Erkläre die Bedeutung des Sprichworts: „Einem geschenkten Gaul schaut man nicht ins Maul.“**

Das Alter und damit der Wert von Pferden lässt sich von Fachleuten anhand der Zähne feststellen. Dieses Sprichwort sagt also, dass man sich über den Wert eines Geschenks keine Gedanken machen sollte.

**6 Ordne die drei Beispiele jeweils einem Temperament zu [M 2].**

Kaltblüter: Schwarzwälder Fuchs

Warmblüter: Hannoveraner

Vollblüter: Araber

**7 Gib jeweils die passenden Eigenschaften und den Einsatzbereich an. Begründe deine Entscheidung [M 2].**

Kaltblüter: Schwarzwälder Fuchs – ausgeglichen und ruhig – Zug- und Arbeitspferde

Warmblüter: Hannoveraner – wendig, gutmütig, springen gern – Sport- und Freizeitpferde

Vollblüter: Araber – feurig, ausdauernd, schnell – Rennpferde

Begründung jeweils über den entsprechenden Körperbau der Pferde.

**8 Nenne die Pferderasse, die du als Polizeipferd einsetzen würdest. Gib eine Begründung [M 2].**

Hannoveraner (Warmblüter): Durch die erhöhte Sicht des Reiters kann ein größerer Bereich überwacht werden. Durch die beeindruckende Größe halten Personen einen größeren Abstand von den Pferden. Die Pferde müssen mit verschiedenen Situationen im Einsatz (z. B. bei Demonstrationen, Sportveranstaltungen) zurechtkommen. Dabei dürfen sie nicht zu schreckhaft sein, aber dennoch wendig und gutmütig.

## Seite 50/51: Das Haushuhn

**1 Nenne Voraussetzungen dafür, dass eine Legehennen möglichst viele Eier legt.**

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.

**2 Vergleiche das Aussehen einer jungen Legehennen mit dem eines Masthähnchens [B 3].**

Beide Küken sind zwei Wochen alt. Das Masthähnchen ist viel größer und kräftiger als die junge Legehennen. Die Masthähnchenrasse ist speziell auf das Zuchtziel hin gezüchtet, schnell Fleisch anzusetzen und zu wachsen.

**3 Deine Familie möchte sich eigene Hühner anschaffen. Erläutere, welche Haltungsbedingungen ihr den Tieren bieten solltet.**

Die Haltungsbedingungen sollten den natürlichen Verhaltensweisen der Hühner berücksichtigen: mehrere Hennen leben mit Hahn und Jungtiere zusammen; Scharren und Picken der Nahrung sollte möglich sein; zur Gefiederpflege sollte ein Sandbad zur Verfügung stehen; die Tiere sollten einen Stall mit höher gelegenen Sitzstangen haben.

#### 4 **Erstelle einen Steckbrief des Bankivahuhns, in dem du Aussehen, Größe sowie die Lebensweise angibst.**

Individuelle Antwort, die Vorgaben zur Erstellung eines Steckbriefes sollten beachtet werden. Mögliche Inhalte: Aussehen: Hennen haben graubraunes Gefieder, Hähne besitzen ein buntes Gefieder; Größe: zwischen 65 und 7 cm; Gewicht: ca. 750–1300 g; Lebensraum: Südostasien (Indien, Birma, Thailand); Lebensweise: Gruppen mit bis zu 40 Tieren, tagaktive Tiere, die sich von Sämereien aber auch von Insekten und anderen Kleintieren ernähren; Legeleistung: zwei bis drei Mal pro Jahr Gelege mit bis zu 12 Eiern.

### Seite 52: Die Entwicklung des Kükens im Hühnerei

#### 1 **Nenne die Funktion von Eidotter und Kalkschale.**

Eidotter: nährstoffreich, dient der Ernährung des Embryos

Kalkschale: luftdurchlässiger Schutz für den Embryo

#### 2 **Beschreibe die Bildung eines Hühnereis mithilfe eines Verlaufsschemas.**

Eierstock mit Eizellen – Eizelle gelangt in Trichterorgan – Dotterkugel wandert im Eileiter – Bildung von Eiklar (mit Hagelschnüren und Schalenhaut) – Bildung der Kalkschale durch Schalendrüse – fertiges Ei

#### 3 **Hühnerfutter besteht oft aus verschiedenen Getreidekörnern und Kalksteinchen. Erkläre den Zweck dieser Zusammensetzung.**

Neben den Getreidekörnern, die Nährstoffe enthalten sind die Kalksteinchen wichtig für die Schalenbildung der Hühnereier. Nur eine ausreichend dicke Kalkschale schützt das Ei vor Stößen. Den benötigten Kalk nehmen die Hühner mit dem Futter auf.

### Seite 53: Praktikum: Wir untersuchen ein Hühnerei

#### 1 **Vergleiche das Rollverhalten eines Eies mit dem eines Tischtennisballs. Erkläre den Vorteil des Rollverhaltens des Eies.**

Ein rohes Ei trudelt bzw. es „eiert“, da es nicht ganz rund ist. Das Ei fällt nicht so schnell aus dem Nest.

#### 2 **Vergleiche, wie tief verschieden frische Eier ins Wasser eintauchen. Gib hierfür eine Erklärung. Beziehe dabei deine Beobachtungen beim Betrachten des Eies mit der Stereolupe mit ein.**

Frische Eier tauchen deutlich tiefer ins Wasser ein als weniger frische Eier. Mit der Stereolupe erkennt man, dass die Kalkschale Poren besitzt. Durch diese kann Luft in das Ei eindringen, die Luftkammer im Innern des Eis vergrößert sich mit der Zeit, dies führt zum Auftrieb im Wasser.

#### 3 **Formuliere in wenigen Sätzen, wie man verschieden frische Eier unterscheiden kann.**

Die Frische von Hühnereiern kann mit dem „Frischetest“ bestimmt werden. Dabei werden die Eier in ein Glas mit Wasser gegeben. Frische Eier sinken zu Boden, ältere schwimmen an der Wasseroberfläche. Bei ihnen ist die Luftkammer im Innern größer, so dass die Eier Auftrieb erhalten und an der Wasseroberfläche bleiben.

#### 4 **Beschrifte deine Zeichnung mit Fachbegriffen.**

Vergleiche Abbildung auf der Info-Seite im Buch.

#### 5 **Beschreibe was passiert, wenn du das Ei zur Seite drehst. Erkläre, welcher Vorteil sich daraus ergibt.**

Dreht man das Ei vorsichtig, „schwimmt“ der Dotter immer noch „oben“.

#### 6 **Beschreibe die Funktion der Hagelschnüre.**

Hagelschnüre halten den Dotter in der Schwebe, so dass er nicht gegen die Schale stößt. Bei der Entwicklung des Hühnerembryos ist wichtig, dass die Keimscheibe „oben“, d.h. nah an der warmen Glucke liegt. Da die Eier von der Henne ab und zu gerollt werden, halten die Hagelschnüre die Keimscheibe immer in der optimalen Position.

## Seite 54/55: Material: Hühnerhaltung

- 1 Stelle in einer Tabelle die Informationen (Gesamtzahl der Hennen, Zahl der Hennen pro m<sup>2</sup>, Bewegungsfreiheit, Tageslicht, Futter) zu jeder Haltungsform zusammen [M 1].

| Bodenhaltung                            | Freilandhaltung                                       | Kleingruppenkäfighaltung                                   | ökologische Haltung                                   |
|---|---|--|---|
| 6 000 Hennen pro Stall                  | 3 000 Hennen pro Stall                                | etwa 30 Hennen pro Kleingruppenkäfig (2,5 m <sup>2</sup> ) | 3 000 Hennen pro Stall                                |
| Gesamte Stallfläche steht zur Verfügung | Gesamte Stallfläche steht zur Verfügung               | nur Fläche im Käfig steht zur Verfügung                    | Gesamte Stallfläche steht zur Verfügung               |
| Flächen zum Scharren und Sand baden     | Flächen zum Scharren und Sand baden                   | Einstreu im Käfig vorhanden                                | Flächen zum Scharren und Sand baden                   |
| Sitzstangen in unterschiedlichen Höhen  | Sitzstangen in unterschiedlichen Höhen                | Sitzstangen im Käfig vorhanden                             | Sitzstangen in unterschiedlichen Höhen                |
|   | Auslauf ins Freiland ist vorhanden und gut erreichbar |  | Auslauf ins Freiland ist vorhanden und gut erreichbar |
| Tageslicht dringt ins Stallinnere       | Tageslicht dringt ins Stallinnere                     | meistens nur Kunstlicht                                    | Tageslicht dringt ins Stallinnere                     |
| Pro Tag achtstündige Dunkelphase        | Pro Tag achtstündige Dunkelphase                      |  | Pro Tag achtstündige Dunkelphase                      |
| normales Futter                         | normales Futter                                       | normales Futter  | Futter aus biologischem Anbau                         |

- 2 Vergleiche und bewerte die Haltungsformen für Legehennen in Bezug auf die natürlichen Lebensbedingungen von Hühnern. Berechne hierzu auch die Fläche, die einer Henne bei der Kleingruppenkäfighaltung zur Verfügung steht und zeichne diese Fläche auf ein Blatt Papier [M 1].

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. Ein Vorteil der ökologischen Haltung ist für die Tiere, dass ihnen nicht die Schnäbel gekürzt werden.

Der Platz für eine Henne in der Kleingruppenkäfighaltung beträgt bei 30 Hühnern auf 2,5m<sup>2</sup> etwa 835 cm<sup>2</sup> (Vergleich DIN A4-Blatt: 624 cm<sup>2</sup>).

- 3 Im Geschmack unterscheiden sich Eier aus den verschiedenen Haltungsformen kaum. Stelle eine Vermutung an, weshalb es trotzdem Qualitätsunterschiede gibt.

Neben dem Geschmack sind weitere Merkmale für die Qualität von Eiern wichtig. Hierzu gehört z.B. wie sehr sich die landwirtschaftlichen Betriebe für die Sauberkeit der Ställe, die Gesundheit der Tiere oder auch die artgerechte Haltung der Hühner einsetzen.

- 4 Bewerte die Maßnahme des Einkürzens der Schnäbel.

Durch die Maßnahme soll vermieden werden, dass sich die Tiere gegenseitig verletzen. So werden die Tiere geschützt. Auf der anderen Seite wird den Tieren auch Leid angetan, in dem ihre Schnäbel eingekürzt werden. Zu beachten ist auch, dass das Federpicken aufgrund der Herdengröße in den Ställen vermehrt vorkommt. Andere Haltungsbedingungen könnten eine Möglichkeit darstellen, das Federpicken und somit auch die Notwendigkeit die Schnäbel zu kürzen zu verhindern.

**5 a) Vergleiche die in Geschäften angebotenen Eier nach Herkunft, Haltungsform und Preis.**

Individuelle Antwort. Es zeigt sich meist, dass die für den Landwirt aufwendigere Haltung wie Boden-, Freiland- oder ökologische Haltung mit einem höheren Preis verbunden ist.

**b) Begründe, weshalb Eier mit der Ziffer „0“ meist teurer verkauft werden, als Eier aus anderen Haltungsformen [M 2].**

Die Ziffer „0“ zeigt, dass die Eier aus ökologischer Erzeugung steuern. Die Vorgaben für diese Form der Hühnerhaltung sind aufwendiger (zeitintensiver, weniger Tiere pro Stall, größere Flächen für die Tiere) als für die anderen Haltungsformen. Da der höhere Aufwand mit höheren Kosten verbunden ist, müssen die Eier teurer verkauft werden.

**6 a) Betrachte den Stempel von Hühnereiern und bestimme mithilfe einer Karte oder eines Online-Routenplaners die Entfernung zwischen Herkunftsland und deinem Wohnort [M 2].**

Individuelle Antwort

**b) Vergleiche eure Ergebnisse, bestimmt die größte Entfernung und begründe, weshalb es besser ist, Eier aus der Umgebung zu kaufen.**

Individuelle Antwort

Gründe für Eier aus der Umgebung können sein:

- Schonung der Umwelt, da die Transportwege kürzer sind. Dadurch wird auch weniger Kraftstoff verbraucht
- Die Frische der Eier (oder auch anderer Lebensmittel) ist eher vorhanden als bei Eiern aus entfernteren Gegenden
- Wenn man direkt beim Erzeuger kauft, kann man sich selbst ein Bild von den Haltungsbedingungen machen
- die landwirtschaftlichen Betriebe in der näheren Umgebung werden gestärkt und so auch Arbeitsplätze erhalten.

**7 Informiere dich im Internet oder in Lebensmittelgeschäften, in welchen Lebensmitteln Eier enthalten sind. Prüfe, ob die Haltungsform der Hennen angegeben ist.**

Individuelle Antwort. Eier sind in vielen Lebensmitteln enthalten, z. B. Teigwaren, Backwaren, Fertiggerichte, Suppen, Käse, Fleischwaren, Wurstwaren, Süßspeisen, Schokolade. Meist ist auf den Produkten die Haltungsform der Hennen nicht angegeben.

## 3 Wirbeltiere in ihren Lebensräumen

### 3.1 Säugetiere

#### Seite 60: Die Hausmaus – ein unbeliebter Untermieter

**1 Nenne Gründe dafür, weshalb die Hausmaus vom Menschen als Schädling angesehen wird.**

Fraßschäden an Lebensmitteln, Beschädigung von Möbeln, Wänden und Gegenständen, Verunreinigungen durch Kot und Urin

**2 Berechne mithilfe der Angaben im Text, wie viele Junge eine weibliche Hausmaus im Laufe ihres Lebens bekommen kann.**

$4 \times 8 \times 8 = 256$  Junge (Bei optimalen Bedingungen kann die Hausmaus 4 Jahre alt werden. Pro Jahr kann sie 8 mal bis zu 8 Junge bekommen.)

**3 Stelle eine begründete Vermutung dazu an, weshalb die Hausmaus im Vergleich zu vielen anderen Säugetieren keinen Winterschlaf halten muss.**

Der Winterschlaf dient dazu, der Nahrungsknappheit und der Kälte im Winter zu entgehen. Da die Hausmaus als Kulturfolger in der Nähe der Menschen wohnt, findet sie auch im Winter genügend Nahrung sowie eine geschützte und warme Umgebung.

#### Seite 61: Material: Hausmaus

**1 Nagetiergebiss der Hausmaus**

**1 Beschreibe das Gebiss der Hausmaus. Benenne dabei die vorhandenen Zahntypen.**

Fraßschäden an Lebensmitteln, Beschädigung von Möbeln, Wänden und Gegenständen, Verunreinigungen durch Kot und Urin

**2 Betrachte die Abbildung genau und überlege dir, was mit den Nagezähnen der Hausmaus passiert, wenn sie an einem harten Gegenstand nagt. Erläutere dann, weshalb die Nagezähne der Hausmaus nie stumpf werden.**

Beim Nagen an einem harten Gegenstand wird der hintere Teil der Nagezähne, das weiche Zahnbein, abgerieben. Der harte Zahnschmelz vorne reibt sich nicht so schnell ab. Dadurch bleibt die Kante vorne immer scharf.

**3 Begründe, weshalb das Gebiss der Hausmaus geeignet ist für ihre Lebensweise.**

Die Hausmaus frisst sowohl harte als auch weiche Kost. Mit ihren Backenzähnen kann sie jede Nahrung gut zermahlen. Die sehr kräftigen und scharfkantigen Schneidezähne benötigt sie für harte Nahrungsmittel (z. B. getrockneter Mais) und dafür, an diese Nahrungsmittel zu gelangen, indem sie z. B. Schränke oder Vorratsdosen aufbeißt.

**M2 Massenvermehrung von Hausmäusen in einer Stadt**

**1 Beschreibe die dargestellte Vermehrung von Hausmäusen in einem Stadtbezirk zwischen 2014 und 2020. Du kannst folgendermaßen beginnen:**

„Das Diagramm „Vermehrung von Hausmäusen in einem Stadtbezirk“ gibt an, wie sich die Anzahl der Hausmäuse während der Jahre 2014 bis 2020 in diesem Stadtbezirk entwickelte. Im Jahr 2014 gab es etwa 5000 Mäuse im Stadtbezirk. Bis 2016 stieg die Anzahl leicht an, ...“

**2 Erläutere den Einfluss der klimatischen Bedingungen in den Jahren 2016, 2018 und 2019 auf die Anzahl der Hausmäuse.**

Der warme Winter 2016 könnte dazu geführt haben, dass die Mäuse in diesem Jahr häufiger und mehr Junge bekommen haben. Das Nahrungsangebot war während des ganzen Jahres hoch, so dass die Mäuse sich und ihren Nachwuchs gut versorgen konnten. Deshalb stieg die Anzahl der Hausmäuse ab 2016 an. Während der heißen und trockenen Sommer 2018 und 2019 fanden die Hausmäuse eventuell weniger Wasser und Futter, weil Nahrungspflanzen vertrockneten. Deshalb nahm die Anzahl der Hausmäuse in diesen Jahren stark ab.

**3 Manche älteren Bauernhöfe weisen unter dem Dach sogenannte „Eulenlöcher“ auf. Eigentlich dienten diese dem Abzug von Rauch aus dem Gebäude, doch bald stellten die Bauern einen weiteren positiven Nebeneffekt dieser Löcher fest. Finde eine mögliche Erklärung.**

Eulen fressen Mäuse. Durch die Eulenlöcher gelangten die Eulen in die Scheunen und Höfe. Das stellte eine natürliche Art der Mäusebekämpfung dar.

**Seite 62: Der Maulwurf – ein Leben unter Tage**

**1 Beschreibe anhand der Abbildung „Gangsystem des Maulwurfs“ 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. 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 Nenne Vorteile, die der Maulwurf durch seinen Lebensraum unter der Erde hat.**

- Schutz, z. B. vor Fressfeinden, Wetter und Klima (Kälte, Hitze)
- kaum Konkurrenz durch andere Insektenfresser und dadurch genügend Platz und Nahrung

**3 Erstelle eine Tabelle nach folgendem Muster und trage die besonderen 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                        | Krallen ermöglichen das Graben, die breiten, schaufelförmigen Grabhände schieben die Erde zur Seite. |
| senkrecht aufgerichteter Schwanz | tastet die Gänge ab und dient dadurch der Orientierung im Dunkeln                                    |
| walzenförmiger Körper            | erleichtert die Fortbewegung in den engen Gängen   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Fell ohne Strich                  | Vorwärts- und Rückwärtsbewegen in den engen Gängen möglich, ohne dass Erde am Fell haften bleibt |
| spitze Schnauze mit Rüsselknorpel | erleichtert das Graben in der Erde, durch den Knorpel ist die Schnauze geschützt.                |

## Seite 64: Fledermäuse – Jäger der Nacht

### 1 Erkläre, weshalb eine Fledermaus zwar auf ihre Augen, nicht aber auf ihre Ohren verzichten könnte.

Die Fledermaus orientiert sich nicht über das Sehen, sondern mithilfe von Ultraschall. Deshalb benötigt die Fledermaus zur Orientierung keine Augen. Ohne Ohren kann sie das Echo aber nicht wahrnehmen und dem Gehirn fehlen wichtige Informationen, um ein Bild der Umgebung zu erstellen.

### 2 Erläutere die Vorteile, die sich für Fledermäuse durch ihre 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 fliegender Insektenjäger ihr diese Beute streitig machen kann.

### 3 Einige Beutetiere der Fledermäuse haben besondere Fähigkeiten entwickelt. So sind manche fliegenden Insekten dazu in der Lage, Töne im Ultraschallbereich wahrzunehmen oder sogar selbst Ultraschallsignale auszusenden. Erkläre, welchen Vorteil diese Insekten jeweils haben.

Beide schützen sich davor, gefressen zu werden. Die Insekten, die selbst Ultraschallsignale ausstoßen, verwirren die Fledermaus dadurch, die anderen Insekten können durch das Wahrnehmen der Ultraschalllaute die Fledermaus bemerken und ihr dadurch entkommen.

### 4 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, Zug nach Süden ist Verlagerung der Nahrungsaufnahme in günstigere Gegenden.

### 5 Erstelle einen Steckbrief zur Mopsfledermaus.

|                 |   |
|-----------------|---|
| Körpermerkmale: | abgeflachte Schnauze, große Ohren, dunkelbraunes Fell mit hellen Haarspitzen, Spannweite der Flügel bis 29cm, Gewicht ca. 10g   |
| Nahrung:        | Insekten  |
| Lebensraum:     | Europa  |
| Lebensweise:    | dämmerungs-/nachtaktiv, Winterschlaf, leben je nach Jahreszeit in kleinen Gruppen oder alleine, pro Jahr bringen die Weibchen 1-2 Jungen zur Welt, Lebenserwartung ca. 20 Jahre |

## Seite 66: Material: Die Spitzmaus

### 1 Vergleiche die Gebisse von Wühlmaus und Spitzmaus. Gehe dabei auch auf die einzelnen Zahntypen ein.

Das Gebiss der Spitzmaus besteht aus vielen spitzen Zähnen. Die Schneidezähne sind relativ kurz und spitz, die Eckzähne klein und spitz. Die Backenzähne sind kräftiger, haben aber auch spitze Kanten. Die Wühlmaus hat lange, gebogene und scharfkantige Schneidezähne. Eckzähne besitzt sie nicht. Die Backenzähne sind kräftig und haben kaum Kanten.

### 2 Trotz ihres Namens und der äußerlichen Ähnlichkeit gehört die Spitzmaus nicht zu den Mäusen. Erläutere dies.

Die Spitzmaus hat kein Nagetiergebiss, wie es alle Mäuseartigen haben.

### 3 Nenne mindestens ein Säugetier, das ein ähnliches Gebiss wie die Spitzmaus hat. Leite daraus ab, wovon sich die Spitzmaus hauptsächlich ernährt.

Fledermaus, Maulwurf. Sie ernährt sich hauptsächlich von Insekten und anderen Wirbellosen.

- 4 **Formuliert eine Antwort an Pia und erklärt ihr, weshalb Spitzmäuse entgegen ihrer Behauptung für ihre Pflanzen nicht schädlich, sondern sogar nützlich sind. Gebt ihr außerdem einen Ratschlag, wie sie die Anwesenheit von Spitzmäusen in ihrem Garten fördern könnte.**

Spitzmäuse sind nicht für Fraßschäden an Pflanzen verantwortlich, weil sie sich nicht von Pflanzen ernähren. Stattdessen fressen sie Wirbellose und damit viele Pflanzenschädlinge wie z. B. Käferlarven oder Schnecken. Spitzmäuse fühlen sich in naturnahen Gärten wohl. Der Garten sollte Versteckmöglichkeiten (hohes Gras, Sträucher, ...), eine Wasserquelle und evtl. einen Kompost aufweisen. Dort findet sie viele Beutetiere. Man sollte auch keine chemischen Düngemittel und Pflanzenschutzmittel verwenden.

## Seite 67: Material: Orientierung

**M1: Was haben Autos und Fledermäuse gemeinsam?**

- 1 **Benenne die Ziffern 1-3 in der Abbildung.**

1 = Schallsignal  
2 = Echo  
3 = Hindernis

- 2 **Beschreibe die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen der Einparkhilfe und der Echoortung der Fledermaus. Welchem Bauteil der Einparkhilfe entsprechen jeweils das Maul, das Ohr und das Gehirn der Fledermaus?**

Gemeinsamkeiten: Die Fledermaus und das Gerät am Auto senden Schallwellen aus, die als Echo zurückgeworfen werden, wenn sie auf ein Hindernis stoßen. Dieses Echo macht den Fahrer des Autos bzw. die Fledermaus auf das Hindernis aufmerksam.

Unterschiede: Es gibt beim Auto nur 1 Gerät für das Aussenden und Empfangen der Schallsignale, die Fledermaus hat ein Maul zum Aussenden und Ohren zum Empfangen. Beim Auto wird ein Warnsignal erzeugt, bei der Fledermaus eine Art „Bild“ im Gehirn. Die Ultraschallsensoren entsprechen dem Maul und den Ohren, das Steuergerät dem Gehirn der Fledermaus.

**M2: Echoortung der Fledermaus**

- 3 **Ordne den drei Lautbildern jeweils eine der beschriebenen Situationen zu.**

a – 2      b – 3      c – 1

- 4 **Erläutere die verschiedenen Lautbilder.** Die Echoortung dient der Orientierung. Da sich die Fledermaus in Raum b noch nicht so gut auskennt wie in Raum a, benötigt sie hier mehr Informationen über ihre Umgebung. Deshalb stößt sie mehr Ultraschallsignale aus. In Raum c kennt sie sich eigentlich aus. Um das fliegende Insekt aber zu finden, muss sie teilweise mehr Schallsignale aussenden.

## Seite 68: Der Igel – ein stacheliger Stadtbewohner

- 1 **Nenne Vor- und Nachteile, die der Igel durch sein Leben in der Stadt hat.**

Vorteile: viel Nahrung, wenig Fressfeinde (Greifvögel, Eulen)

Nachteile: je nach Stadt wenig naturnahe Grünflächen (Versteck, Winterschlaf), Gefahren durch Straßenverkehr, viele Menschen

- 2 **Stelle eine begründete Vermutung dazu an, weshalb der Igel bei seiner Geburt zunächst nur kurze, weiche Stacheln hat, die später ersetzt werden.**

Igel kommen wie alle Säugetiere lebend zur Welt. Spitze Stacheln könnten zu Schwierigkeiten und Verletzungen bei der Geburt führen.

- 3 **Finde mögliche Erklärungen dafür, dass Igel häufig dem Straßenverkehr zum Opfer fallen.**

Bei Gefahr rollen sich Igel zusammen, anstatt zu fliehen. Außerdem sind sie relativ langsam.

## Seite 69: Material: Der Igel – Ernährung und Winterschlaf

- 1 **Erkläre, weshalb sich der Igel bis zum Herbst eine möglichst dicke Fettschicht anfressen muss.** Während des Winterschlafs nimmt der Igel keine Nahrung mehr zu sich, sondern zehrt von seiner Fettschicht. Obwohl er jetzt nur wenig Energie verbraucht, benötigt er diese zur Aufrechterhaltung der wichtigen Körperfunktionen wie Atmung und Herzschlag. Auch zum Aufwachen benötigt der Igel Energie.

**2 Erläutere, wie sich die Körpertemperatur, die Atmung und der Herzschlag des Igels im Jahresverlauf verändern [B 1 und B 2].**

Die Körpertemperatur beträgt in den Sommermonaten ca. 37°C. Im Herbst sinkt die Körpertemperatur sehr stark ab, bis sie während des Winterschlafs im Winter nur noch ca. 5°C beträgt. Erst im April steigt die Körpertemperatur wieder schnell auf 37°C. Auch die Atemzüge und Herzschläge je Minute sinken im Winter sehr stark ab. Der wache Igel atmet ca. 50-mal pro Minute, sein Herz schlägt in dieser Zeit ca. 200-mal. Während des Winterschlafs atmet der Igel nur ungefähr 2-mal pro Minute, sein Herz schlägt in dieser Zeit ca. 5-mal.

Die Aufrechterhaltung einer hohen Körpertemperatur und der Organtätigkeiten wie Herzschlag und Atmung kostet den Igel viel Energie, ermöglicht ihm aber auch ein aktives Leben. Während des Winterschlafs ist der Igel nicht aktiv und kann keine Nahrung zu sich nehmen. Deshalb reduziert der Igel die Organfunktionen und die Körpertemperatur, um möglichst wenig Energie zu verbrauchen und von seiner angefressenen Fettschicht überleben zu können.

**3 Beschreibe die Körpertemperatur des Eichhörnchens im Jahresverlauf [B 2]. Welche Ergebnisse erwartest du für die Anzahl der Atemzüge und der Herzschläge des Eichhörnchens im Winter?**

Die Körpertemperatur des Eichhörnchens sinkt im Winter nur leicht ab. Es ist zu erwarten, dass auch die Anzahl der Herzschläge und Atemzüge pro Minute im Winter nur etwas geringer ist als im Sommer. Das liegt daran, dass das Eichhörnchen im Winter zwar weniger aktiv ist als im Sommer und dadurch auch weniger Energie verbraucht. Trotzdem bewegt es sich, um z.B. Nahrung zu sammeln. Deshalb werden Körpertemperatur, Herzschlag und Atmung nicht zu stark reduziert.

**4 Erkläre, weshalb das Eichhörnchen im Gegensatz zum Igel keinen Winterschlaf halten muss.**

Im Gegensatz Insekten und anderen Wirbellosen, die sich während der kalten Monate zurückziehen, sind Nüsse und Pflanzensamen auch im Winter verfügbar. Dazu muss sich das Eichhörnchen jedoch während der wärmeren Monate einen Vorrat anlegen.

**5 Manchmal findet man zu Beginn des Winters Igel, die sich noch nicht im Winterschlaf befinden. Recherchiere, wie man sich in einem solchen Fall verhalten sollte.**

Das hängt vom Wetter sowie von der Größe und dem Gesundheitszustand des Igels ab. Ist es noch nicht sehr kalt, kann man den Igel bei seinen Vorbereitungen auf den Winterschlaf unterstützen, indem man ihm etwas zu fressen und zu trinken (z.B. Katzenfutter, Wasser) bereitstellt und ihm eine Versteckmöglichkeit (z.B. Haufen aus Reisig, Holz und Blättern) bietet. Wenn bereits anhaltender Bodenfrost oder Schneefall herrschen, sollte man den Igel nicht mehr füttern. Wenn er sehr klein, schwach oder unterernährt ist, sollte man ihn zur Überwinterung ins Haus holen. Dann muss er jedoch zunächst von einem Tierarzt untersucht und von Parasiten befreit werden. Informationen zur richtigen Versorgung bietet z.B. der Naturschutzbund. Am besten aufgehoben ist der Igel bei einer Igelstation.

## Seite 70/71: Feldhase und Wildkaninchen – Tiere unserer Kulturlandschaft

**1 Erstelle eine Tabelle, in der du die Unterschiede von Feldhase und Wildkaninchen einträgst.**

|                    | Feldhase   | Wildkaninchen                             |
|--------------------|--|---|
| <b>Körperlänge</b> | ungefähr 65 cm                                   | ungefähr 35 cm                            |
| <b>Gewicht</b>     | ca. 5 kg   | ca. 2,5 kg                                |
| <b>Hinterbeine</b> | lang   | kurz                                      |
| <b>Ohren</b>       | lang, mit schwarzen Spitzen                      | kurz                                      |
| <b>Nachkommen</b>  | Nestflüchter                                     | Nesthocker                                |
| <b>Flucht</b>      | flüchten mit weiten Sprüngen über lange Strecken | flüchten mit kurzen Sprüngen in ihren Bau |
| <b>Lebensweise</b> | Einzelgänger, liegen tagsüber in Sassen          | leben in Kolonien, legen Erdbäue an       |

**2 Beschreibe die Anpasstheiten im Körperbau des Feldhasen an seinen Lebensraum.**

Der Feldhase lebt auf Feldern und Wiesen. Mit seinem braunen Fell ist er gut getarnt. Mithilfe seiner langen, sehr beweglichen Ohren kann der Feldhase die Richtung, aus der Geräusche kommen, gut erkennen. Er besitzt lange Hinterbeine, mit denen er große Sprünge machen und schnell wegrennen kann.

**3 Erkläre, weshalb es wichtig ist, dass Feldhasen und Kaninchen so viele Junge bekommen.**

Junge Feldhasen und Wildkaninchen haben viele Feinde. Neben Füchsen, Mardern und Greifvögeln gehören auch Hunde und Katzen dazu. Viele Kaninchen sterben auch an der Kaninchenpest. Nur bei einer großen Zahl an Nachkommen überleben genügend Jungtiere und können selbst wieder Nachwuchs bekommen

**Seite 72/73: Material: Biber – gefährdete Baumeister**

**1 Erstelle eine Tabelle. Benenne darin die in Bild 1 mit A–F gekennzeichneten Merkmale und ordne ihnen jeweils eine Funktion zu [B 1].**

|   | Merkmals                                 | Funktion  |
|---|--|---|
| a | stromlinienförmiger Körper               | bietet beim Fortbewegen im Wasser wenig Widerstand                      |
| b | lange Tastaare                           | Orientierung im Wasser  |
| c | verschließbare Nasen- und Ohrenöffnungen | Schutz vor eindringendem Wasser   |
| d | breiter, mit Schuppen bedeckter Schwanz  | Beschleunigung und Steuerung beim Schwimmen, Fettreserve, Kommunikation |
| e | kräftige Finger mit Krallen              | Graben  |
| f | Schwimmhäute zwischen den Zehen          | Antrieb im Wasser   |

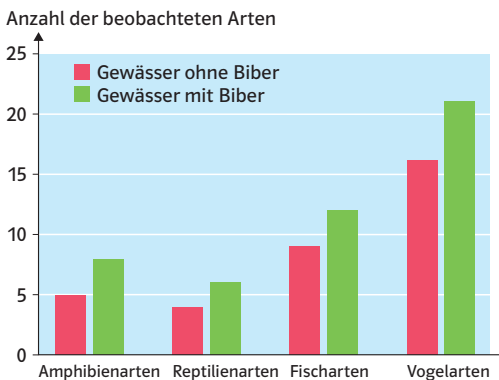
**2 Der Biber hat auf der Bauchseite bis zu 23 000 Haare pro cm<sup>2</sup>. Im Vergleich dazu hat der Mensch auf dem Kopf maximal 300 Haare pro cm<sup>2</sup>. Erläutere den Vorteil der dichten Behaarung des Bibers.**

Die starke Behaarung auf der Bauchseite schützt und isoliert den Körper vor dem Wasser.

**3 Beschreibe anhand der Bilder, wie die Biber das von ihnen bewohnte Gewässer verändern [B 3 und 4].**

Das von Bibern bewohnte Gebiet weist Staudämme auf, dadurch sind verschiedene Teilbereiche entstanden. Im und um das Gewässer liegt viel Totholz.

**4 Erstelle mit den Daten aus der Tabelle ein geeignetes Säulendiagramm und werte es aus.**



Im vom Biber bewohnten Gebiet kommen insgesamt mehr Arten von Amphibien, Reptilien, Vögeln und Fischen vor.

Einfluss des Bibers auf die Anzahl von Wirbeltierarten in und an einem Gewässer

**5 Stelle Vermutungen dazu an, weshalb sich in und am von Bibern bewohnten Gewässern eine größere Anzahl an verschiedenen Wirbeltierarten angesiedelt hat.**

Der Biber schafft vielfältige Lebensräume. Durch Staudämme und Biberburgen bildet er unterschiedlichen Feuchtgebiete (wichtig für Fische und Amphibien). An Land sorgt er z. B. für Totholz (wichtig als Brutplatz für Vögel und für Reptilien). Weil sich auch mehr Wirbellose ansiedeln, finden die Wirbeltiere zudem mehr Nahrung.

**6 Leider kommt es immer wieder zu Konflikten zwischen den Bibern und den Interessen der Forst- und Landwirtschaft. Erkläre mögliche Gründe für diese Konflikte.**

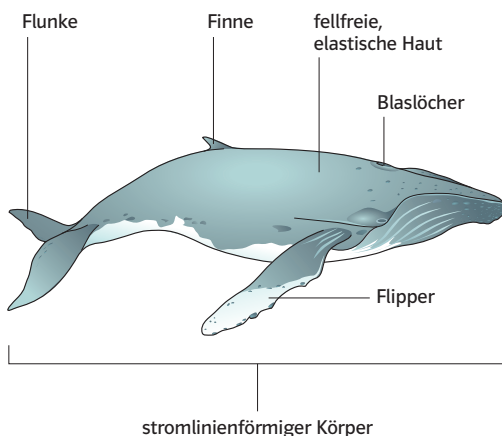
Die Biber greifen in die Landschaft ein, fällen Bäume oder nagen sie an und sorgen z.B. für Überschwemmungen. Das kann z.B. die Ernte beeinträchtigen.

## Seite 74/75: Der Buckelwal – ein Säugetier des Meeres

**1 Begründe, dass es sich bei dem Wal um ein Säugetier handelt.**

Wale bringen lebende Junge zur Welt, die gesäugt werden. Sie sind gleichwarm und Lungenatmer.

**2 Zeichne die Umriss eines Buckelwales und beschrifte die besonderen Anpassungen an den Lebensraum Wasser.**



**3 Im Wasser kühlt ein Körper schneller aus als an der Luft, deshalb besitzen Wale unter der Haut den sogenannten Blubber. Begründe, weshalb man gestrandete Wale mit Meerwasser kühlen muss, bis sie wieder ins Meer gelangen.**

Der Blubber schützt im Wasser vor einer schnellen Auskühlung. Weil der Körper aber an der Luft langsamer auskühlt, wird die Fettschicht den gestrandeten Walen zum Verhängnis. Die gute Dämmung führt zur Aufheizung des Körperinneren und damit zum Hitzschlag. Deshalb müssen gestrandete Wale mit Wasser gekühlt werden.

**4 Ein Antarktischer Krill wiegt maximal 2 Gramm. Ein ausgewachsener Buckelwal benötigt mindestens eine Tonne Nahrung am Tag. Berechne die Menge an Krill, die er fressen muss, um seinen täglichen Nahrungsbedarf zu decken.**

$$1t = 1\,000\,000\text{ g}; 1\,000\,000\text{ g} / 2\text{ g} = 500\,000$$

Der Buckelwal muss pro Tag mindestens 500 000 Krill fressen.

## Seite 76/77: Material: Wale

**1 Rekonstruiere die Stammesgeschichte der Wale, indem du die Steckbriefe in die zeitlich richtige Reihenfolge bringst und ihnen jeweils ein Skelett A–D zuordnest [B 1].**

Pakicetus (D) → Ambulocetus (B) → Dorudon (A) → Wal (C)

**2 Erläutere die in der Stammesgeschichte der Wale erkennbaren Veränderungen in der Körperform, den Extremitäten und dem Gebiss [B 1].**

Die Körperform wird immer stromlinienförmiger. Während die Körperform von Pakicetus noch der eines Wolfs ähnelt, ist die Körperform von Dorudon bereits langgestreckt wie beim Wal. Dadurch verbesserte sich die Fortbewegung im Wasser. Auch die Extremitäten wurden schrittweise an das Leben im Wasser angepasst. Ambulocetus hatte Schwimmhäute, Dorudon bereits Flossen. Auch dadurch verbesserte sich der Antrieb im Wasser. Im Gegensatz zum Fleischfressergebiss von Pakicetus, Ambulocetus und Dorudon weist der heutige Wal Barten auf, die sich besonders gut für seine Art des Nahrungserwerbs eignen.

**3 Stelle begründete Vermutungen dazu an, weshalb die Vorfahren der Wale ihren Lebensraum an Land verließen.**

Eventuell fanden die Vorfahren der Wale an Land zu wenig Nahrung und wichen deshalb schrittweise auf Nahrungsquellen im Wasser aus. Auch könnte es sein, dass der Lebensraum an Land knapp wurde oder dass die Vorfahren der Wale an Land Fressfeinde hatten.

#### 4 Beschreibe die Wanderroute sowie die Aktivitäten der markierten Buckelwalkuh im Jahresverlauf [B 2].

Im Winter hielt sich die Buckelwalkuh zur Paarung und zur Geburt ihres Kalbes vor der kolumbianischen Küste auf. Dann wanderte sie entlang der südamerikanischen Küste in Richtung Süden und verbrachte die Sommermonate zum Fressen in antarktischen Gewässern. Im Herbst wanderte sie zurück.

#### 5 Schätze ab, wie viele Kilometer die markierte Buckelwalkuh innerhalb eines Jahres zurückgelegt hat [B 2].

Die reine Strecke von der kolumbianischen Küste bis zur Antarktis und zurück beträgt ca. 16 000 km. Die tatsächlich zurückgelegte Strecke ist durch Tauchbewegungen und Umwege viel länger.

#### 6 Ein durchschnittlicher Spaziergänger benötigt ca. 12 Minuten, um eine Strecke von einem Kilometer zurückzulegen. Berechne, wie viele Stunden du a. im Jahr und b. am Tag gehen müsstest, um eine ähnlich große Strecke wie die Buckelwalkuh zurückzulegen.

Spaziergänger: im Jahr: 3200 Stunden; am Tag: fast 9 Stunden (8,77)

#### 7 Nenne mögliche Gefahren, die den Buckelwalen auf ihrer langen Route begegnen könnten.

z.B. Schiffsverkehr, Bejagung, Fressfeinde (des Buckelwalkalbs), Nahrungsmangel, Fischernetze, Orientierungsverlust

#### 8 Stelle zwei Vermutungen dazu auf, weshalb die Buckelwale die lange Wanderroute jedes Jahr auf sich nehmen.

- Die Kälber benötigen kurz nach der Geburt wärmere Gewässer.
- Im antarktischen Gewässer ist das Nahrungsangebot größer.

## Seite 78: Der Afrikanische Elefant – das größte Landsäugetier der Erde

#### 1 Beschreibe die Körpereigenschaften und Verhaltensweisen, durch die der Steppenelefant vor der Überhitzung geschützt ist.

Er hat große, dünnhäutige und gut durchblutete Ohren, über die er Wärme an die Umgebung abgibt (auch über Abspreizen, Wedeln). Außerdem badet er häufig und bedeckt sich mit Schlamm.

#### 2 Stelle eine Vermutung an, warum es für ein Tier im heißen und trockenen Afrika vorteilhaft sein könnte, nicht zu schwitzen.

Durch das Schwitzen würde zwar der Körper gekühlt, es geht aber auch Wasser verloren. Wasserverlust ist bei heißem Klima lebensbedrohlich.

#### 3 Asiatische Elefanten haben viel kleinere Ohren als Afrikanische. Stelle eine Vermutung über die Gründe an.

Im Lebensraum der Asiatischen Elefanten ist es nicht so heiß wie im Lebensraum der Afrikanischen Elefanten. Deshalb müssen sie sich weniger stark abkühlen.

## Seite 79: Material: Elefanten in Gefahr

#### 1 Beschreibe die dargestellten Funktionen der Stoßzähne [B 2].

Mithilfe der Stoßzähne kann der Elefant Rinde von den Bäumen reiben und fressen. Sie helfen ihm beim Kampf gegen Rivalen. Außerdem gräbt er mit ihnen im Boden nach Wurzeln und Wasser.

#### 2 1989 wurde in Kenia ein Gesetz erlassen, das den Handel mit Stoßzähnen unter Strafe stellt. Erläutere mithilfe des Diagramms „Entwicklung der Elefantenpopulation in Kenia“ den Einfluss dieses Gesetzes auf die Elefantenpopulation [B 1].

Zwischen 1970 und 1989 nahm die Anzahl an Elefanten in Kenia rasant ab von ca. 170 000 auf unter 20 000 Tiere. Das liegt wahrscheinlich daran, dass bis 1989 viele Tiere gewildert wurden. Seitdem das Gesetz erlassen wurde, erholt sich die Elefantenpopulation wieder langsam. Die Wilderei hat also nachgelassen.

#### 3 Recherchiere, ab wann und wie oft sich Elefanten fortpflanzen können. Erkläre unter diesem Gesichtspunkt, weshalb sich die Elefantenpopulation trotz des Gesetzes gegen den Handel mit Stoßzähnen nur langsam erholt.

Nach einer Tragzeit von fast 2 Jahren kommt in der Regel 1 Kalb zur Welt. Zwischen aufeinanderfolgenden Geburten vergehen durchschnittlich 4 Jahre. Erst mit ca. 13 Jahren sind Elefantenkühe geschlechtsreif. Die Vermehrung der Elefanten verläuft also insgesamt eher langsam.

#### 4 Erläutere die Vor- und Nachteile von Elefantenkühen, die keine oder nur kurze Stoßzähne ausbilden.

Vorteil: weniger Bejagung

Nachteile: Probleme beim Nahrungserwerb, beim Graben nach Wasser und beim Kampf

#### 5 Stelle eine mögliche Vermutung dazu auf, weshalb die Wilderei die durchschnittliche Stoßzahnlänge der weiblichen Elefanten zwar verringert, jedoch keinen Einfluss auf die Stoßzahnlänge der männlichen Elefanten hat.

Die Stoßzähne spielen beim Kampf mit Rivalen um Partnerinnen eine große Rolle. Der Elefant mit den größten Stoßzähnen setzt sich durch, pflanzt sich fort und vererbt diese Stoßzähne dann an seine männlichen Nachkommen. Ein Elefant mit kurzen oder ohne Stoßzähne hat kaum Chancen, sich fortzupflanzen.

### Seite 80: Der Eisbär – ein Leben in arktischer Kälte

#### 1 Erkläre, weshalb es Eisbären, aber keine Eismäuse gibt.

Kleine Körper verlieren in kalter Umgebung viel schneller ihre Körperwärme als große Körper. Ein Tier mit der Größe einer Maus würde in der Antarktis deshalb erfrieren.

#### 2 Lege einen schwarzen und einen weißen Schokokuss für 10 Minuten unter eine Lampe. Erläutere deine Beobachtung in Bezug auf die Hautfarbe des Eisbären.

Der schwarze Schokokuss erwärmt sich schneller als der weiße, die Schokolade wird weich. Die Haut des Eisbären ist schwarz gefärbt und nimmt die Wärme des Sonnenlichtes dadurch gut auf.

#### 3 Eisbären sind vom Aussterben bedroht. Das liegt vor allem daran, dass sie durch das Abschmelzen des Packeises weniger Nahrung finden. Erkläre, weshalb es für das Leben in der Kälte besonders wichtig ist, energiereiche Nahrung zu sich zu nehmen.

Der Eisbär ist gleichwarm. Weil seine Umgebung sehr kalt ist, gibt sein Körper ständig Wärme ab. Um seine Körperwärme konstant zu halten, muss er viel energiereiche Nahrung zu sich nehmen. Sonst droht er zu erfrieren.

### Seite 81: Praktikum: Modellversuche zum Leben in der Kälte

#### 1 Ermittle die Temperaturwerte zu Beginn, nach 3, 6, 9, 12 und 15 Minuten. Erstelle aus den Werten jeweils ein Kurvendiagramm.

Individuelle Lösung. Die Grafik zeigt, dass die kleinere Kartoffel schneller auskühlt.

#### 2 Erläutere die Temperaturunterschiede nach Beendigung des Versuchs.

Kleinere Körper kühlen in kalter Umgebung schneller aus als große Körper. Deshalb kühlt auch die kleinere Kartoffel schneller aus.

#### 3 Diskutiere, inwieweit die im Versuch verwendete Kartoffel mit dem Eisbär vergleichbar ist.

Die Kartoffel kann als sehr vereinfachtes Modell dienen, weil sie eine ähnliche Form wie der Eisbär hat. Allerdings fehlen ihr Anhängsel (Ohren, Extremitäten, Schwanz), Fell und Fettschicht. Der Einfluss dieser Faktoren bleibt also unbekannt. Zu beachten ist auch, dass der Eisbär als gleichwarmes Tier ständig Körperwärme nachproduziert.

#### 4 Der Eisbär gehört mit einem Körpergewicht von durchschnittlich 450 kg zu den größten Bären weltweit. Der näher am Äquator lebende Kragenbär hat im Vergleich dazu ein geringeres Körpergewicht von durchschnittlich 150 kg. Erkläre.

Der Kragenbär lebt in einer wärmeren Umgebung als der Eisbär und ist nicht so sehr vom Auskühlen bedroht.

### Seite 82: Orang-Utans – unsere wilden Verwandten

#### 1 Menschenaffen sorgen sehr lange für ihre Jungen, bevor diese ein eigenständiges Leben beginnen. Erläutere die Vor- und Nachteile einer langen Brutpflege. Vorteile: Die Jungtiere lernen in dieser Zeit sehr viel von der Mutter. Erfolgreiche Verhaltensweisen (z. B. Werkzeuggebrauch) können so weitergegeben werden.

Nachteile: Die Mutter kann insgesamt weniger Jungtiere aufziehen. Sie benötigt viel Energie für die Aufzucht der Jungtiere.

#### 2 Orang-Utans gehören mit den Schimpansen, Gibbons, Gorillas und Bonobos zu den Menschenaffen. Recherchiere die Bedeutung dieses Begriffs und erstelle einen Steckbrief für einen der vier anderen Menschenaffen. Gehe dabei auf Körpermerkmale, Lebensraum und Nahrung ein.

Unter dem Begriff „Menschenaffen“ werden die Affen zusammengefasst, die dem Menschen stammesgeschichtlich am nächsten stehen.

Steckbriefe: individuelle Lösung, z.B.:

|                       | Schimpansen   | Gibbons  | Gorillas   | Bonobos  |
|-----------------------|---|--|--|--|
| <b>Körpermerkmale</b> | Größe: ca. 1,20m<br>Gewicht: bis 70kg<br>Farbe: schwarz | Größe: bis 90cm<br>Gewicht: bis 12kg<br>Farbe: schwarz,<br>grau, braun | Größe: bis 2m<br>Gewicht: bis<br>220kg<br>Farbe: schwarz | Größe: bis 85cm<br>Gewicht: bis 60kg<br>Farbe: schwarz |
| <b>Lebensraum</b>     | Savanne, Regenwald (Afrika)                             | tropischer Regenwald (Südostasien)                                     | tropischer Regenwald (Zentralafrika)                     | tropischer Regenwald (Kongo)                           |
| <b>Nahrung</b>        | pflanzliche Kost, Insekten, kleine Wirbeltiere          | pflanzliche Kost   | pflanzliche Kost   | pflanzliche Kost, Insekten                             |

## Seite 83: Material: Menschenaffen

- 1 **Erstelle eine Tabelle und vergleiche darin die Hände, Füße, Bein- und Armlänge sowie Körperhaltung von Mensch und Orang-Utan [M 1; B 1 und 2].**

|                           | Mensch                           | Orang-Utan                       |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Hände</b>              | Greifhände, abgespreizter Daumen | Greifhände, abgespreizter Daumen |
| <b>Füße</b>               | alle Zehen nach vorne gerichtet  | Greiffüße, abgespreizter Zeh     |
| <b>Bein- und Armlänge</b> | Beine länger als Arme            | Arme länger als Beine            |
| <b>Körperhaltung</b>      | aufrecht                         | gebeugt                          |

- 2 **Erläutere, inwiefern die Körpermerkmale beider Arten Anpassungen an ihre Lebensweise darstellen.**

Menschenaffen leben in den Bäumen. Sie benötigen lange Arme, um sich von Ast zu Ast zu hangeln. Ihre Greifhände und Greiffüße helfen ihnen beim Klettern und beim Transportieren von Gegenständen (z.B. Nahrung). Der Mensch nutzt die Füße zur Fortbewegung, er geht aufrecht auf zwei Beinen. Mit den Händen kann er Gegenstände transportieren.

- 3 **Nenne weitere Verhaltensweisen und Körpermerkmale, die auf eine enge Verwandtschaft zwischen Menschenaffen und dem Menschen hinweisen. Führe dazu eine Recherche durch.**

z.B. lange Brutpflege, ähnliche Mimik, Sozialverhalten, Werkzeuggebrauch

- 4 **Erläutere den Zusammenhang zwischen den Abbildungen [M 2; B 3 und 4]**

Die Abbildung „Rückgang der Waldfläche“ zeigt, dass die Fläche des tropischen Regenwaldes auf Borneo sich zwischen 1950 und 2010 sehr stark verkleinert hat. Dementsprechend ist auch die Anzahl der Orang Utans sehr stark gesunken. 1990 waren es noch 85 000 Tiere, 2007 nur noch 6667. Das liegt daran, dass der Lebensraum der Orang-Utans immer kleiner geworden ist. Die Tiere finden z.B. weniger Nahrung und Brutplätze.

- 5 **Der Orang-Utan ist vom Aussterben bedroht, weil sein Lebensraum immer kleiner wird. Stelle Vermutungen dazu an, weshalb Orang-Utans nicht einfach auf andere Lebensräume ausweichen können.**

Der Orang-Utan ist durch seinen Körperbau (z.B. lange Greifarme) und durch seine Lebensweise (z.B. Ernährung) an das Leben in den Baumkronen angepasst. Nur in diesem Lebensraum kann er sich vor möglichen Feinden schützen und Nahrung finden.

## 3.2 Vögel

### Seite 84/85: Wie Vögel fliegen

#### 1 Nenne Merkmale der Vögel, die sie von anderen Wirbeltieren unterscheiden.

Vögel unterscheiden sich von anderen Wirbeltieren durch Federn, Lungen mit Luftsäcken, hohle Röhrenknochen, eine konstante Körpertemperatur von etwa 41°C und Eiern mit Kalkschale.

#### 2 Vögel sind stabil gebaut und dennoch sehr leicht. Erstelle eine tabellarische Übersicht über Merkmale, die Stabilität oder Leichtigkeit bieten.

| Merkmal                 | Stabilität | Leichtigkeit |
|-------------------------|------------|--------------|
| Federn                  | +          | +            |
| hohle Röhrenknochen     | +          | +            |
| Rabenbein und Gabelbein | +          | -            |
| großes Brustbein        | +          | -            |
| Rippenfortsätze         | +          | -            |
| Lungen mit Luftsäcken   | -          | +            |
| Hornschnabel            | -          | +            |
| Eiablage                | -          | +            |

#### 3 Vergleiche die Feder mit einem Klettverschluss.

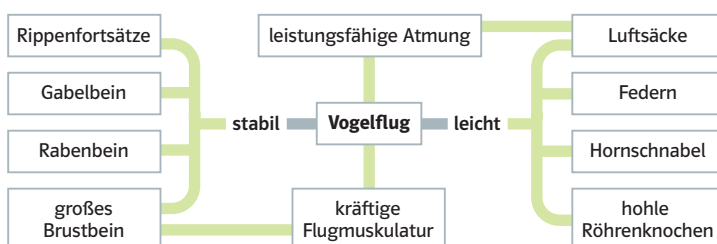
Bei einem Klettverschluss besteht die eine Hälfte aus winzigen Schleifen und die andere Hälfte aus kleinen Haken, die sich in den Schleifen verhaken und so die zwei Teile zusammenhalten. Bei der Feder wird die Fläche der Fahne durch einen ähnlichen Mechanismus zusammengehalten. Die Hakenstrahlen tragen kleine Haken, die sich in den Bogenstählen verhaken und so eine gitterartige Fläche erzeugen.

### Seite 86/87: Infografik: Warum können Vögel fliegen?

#### 1 Nenne Gründe, warum Menschen nicht fliegen können.

Menschen sind nicht leicht gebaut (keine hohlen Röhrenknochen, keine Luftsäcke, keinen Hornschnabel) und der Brustkorb ist nicht stabil genug für die entsprechend große Flugmuskulatur (keine Rippenfortsätze, dünnes Brustbein, nur Schlüsselbein).

#### 2 Stelle wichtige Eigenschaften für den Vogelflug in einer Mind-Map dar.



#### 3 Vergleiche Vögel und Flugzeuge im Hinblick auf Eigenschaften, die zum Fliegen wichtig sind.

Flugzeuge sind wie Vögel leicht und stabil gebaut. Insbesondere haben sie einen stabilen Rumpf aus leichtem Material und großflächige Flügel aus leichtem Material. Jeweils sind die Flügel gewölbt und der Rumpf stromlinienförmig.

## Seite 88: Flugarten des Mäusebussards

- 1 **Erkläre, warum der Vogel beim Ruderflug durch das Auf- und Abschlagen der Flügel nicht nur hoch und herunter gedrückt wird, sondern an Höhe gewinnt.**

Beim Abschlagen der Flügel sind diese weit ausgebreitet und die Federn bilden eine große luftundurchlässige Fläche. So wird viel Luft nach unten gedrückt und dadurch der Vogel angehoben. Beim Aufschlag hingegen, knickt der Flügel ein und die Federn drehen sich so, dass Luft dazwischen durchströmen kann. So wird beim Aufschlag wenig Luft verdrängt und der Vogel behält in etwa seine Höhe.

- 2 **Vergleiche Segel- und Gleitflug.**

Bei beiden Flugarten sind die Flügel ruhig ausgebreitet. Beim Gleitflug verliert der Vogel dabei allmählich an Höhe, während beim Segelflug durch aufsteigende Luft der Vogel an Höhe gewinnt.

- 3 **Ordne die Flugarten in einer Tabelle danach, ob sie viel oder wenig Energie benötigen.**

|           | viel Energie nötig      | wenig Energie nötig    |
|-----------|-------------------------|------------------------|
| Flugarten | Ruderflug<br>Rüttelflug | Gleitflug<br>Segelflug |

## Seite 89: Material: Flugarten der Vögel

- 1 **Ordne die Flugphasen a, b und c des Mäusebussards den Flugarten Gleitflug, Ruderflug und Segelflug zu [M 1; B 1].**

a: Ruderflug, b: Gleitflug, c: Segelflug.

- 2 **Stelle eine Vermutung an, für welchen Zweck der Mäusebussard einen Rüttelflug ausführen wird.**

Der Rüttelflug hat den Zweck an Flughöhe zu gewinnen oder die Fluggeschwindigkeit zu erhöhen.

- 3 **Beschreibe die Gleitstrecken von Bussard, Adler und Taube [M 2].**

Die Gleitstrecken sind unterschiedlich und betragen beim Mäusebussard 180 m, beim Adler 120 m und bei der Taube 90 m.

- 4 **Erkläre die unterschiedlichen Gleitstrecken, indem du jeweils die Flügelfläche durch die Körpermasse teilst [M 2].**

Taube  $90\text{ m}/0,3\text{ kg} = 300\text{ m/kg}$ ; Adler  $120\text{ m}/4,2\text{ kg} = 28,6\text{ m/kg}$ ; Mäusebussard  $180\text{ m}/0,9\text{ kg} = 200\text{ m/kg}$ . Die Taube hat also im Verhältnis zur Körpermasse die größte Gleitstrecke.

## Seite 90/91: Praktikum: Vogelflug

- 1 **Vergleiche Vogelfeder und Papierfeder hinsichtlich der Stabilität.**

individuelle Messergebnisse. Die gleich große Papierfeder ist schwerer als die Vogelfeder, bei gleich großer Masse ist die Papierfeder kleiner als die Vogelfeder. Bei gleich großer Masse ist die Vogelfeder stabiler.

- 2 **Erläutere die Bedeutung der Ergebnisse für den Vogelflug.**

Die Ergebnisse zeigen Anpassungen an das Fliegen. Für das Fliegen sind ein geringes Gewicht und eine große Flügelfläche entscheidend. Federn haben ein sehr geringes Gewicht bei gleichzeitig großer Fläche. Die Federn ermöglichen somit leichte und stabile Flügelflächen.

- 3 **Berechnet für jeden Flieger die durchschnittliche Flugweite.**

individuelle Lösung, der schwere Flieger und der instabile Flieger müssten geringere Flugweiten haben, als der stabile und leichte Flieger.

- 4 **Erklärt die Ergebnisse und überträgt sie auf den Vogelflug.**

Der Flieger aus der Serviette oder dem Küchenpapier ist sehr leicht, aber nicht stabil. Der Flieger aus Pappe ist sehr stabil, aber etwas schwerer als der Papierflieger. Der Flieger aus Papier ist leicht und stabil und fliegt am besten. Leicht und gleichzeitig stabil ist auch der Vogelkörper. Diese Eigenschaften ermöglichen dem Vogel das Fliegen.

### 5 Beschreibe deine Beobachtungen für die Versuche 1 und 2.

Versuch 1: Die kleine Feder sinkt nach unten. Versuch 2: Die Feder steigt nach oben auf.

### 6 Erkläre die Ergebnisse der Versuche

Versuch 1: Trotz ihres geringen Gewichts fällt die Feder aufgrund der Schwerkraft nach unten. Versuch 2: Warme Luft steigt im Glasrohr auf. Dieser warme Luftstrom wirkt der Schwerkraft entgegen und bewirkt, dass die leichte Feder nach oben aufsteigt.

### 7 Übertrage die Versuchsergebnisse auf den Vogelflug und ordne begründet die veranschaulichte Flugart zu.

Vögel nutzen warme, aufsteigende Luft über Wohngebieten oder Aufwinde an Berghängen zum Aufsteigen in der Luft, ohne dass sie mit den Flügeln schlagen müssen. Das ist der Segelflug.

### 8 Beschreibe deine Beobachtung.

Mögliche Beobachtung: Der Flügel steigt entsprechend der Fönstärke mehr oder weniger schnell nach oben.

### 9 Erkläre deine Ergebnisse.

Das Flügelmodell ist wie ein Vogelflügel oben gewölbt. Gleitet ein Luftstrom von vorn über das Flügelmodell hinweg, entsteht wie beim Vogelflügel auch ein Sog nach oben.

### 10 Vergleiche den Querschnitt deines Flügelmodells mit dem eines Vogelflügels.

Das Flügelmodell ist symmetrisch gebaut, der Vogelflügel nach hinten mehr abgeflacht als nach vorne. Die Luft kann vermutlich besser über den Vogelflügel hinweggleiten, der Sog ist stärker.

## Seite 92/93: Die Amsel – ein Singvogel im Garten

### 1 Nenne Gründe dafür, dass die Amsel in Siedlungen erfolgreich leben kann.

Da sie nicht mehr gejagt wird, hat sie die Scheu vor dem Menschen verloren. Da sie ihre Nahrung an das Nahrungsangebot in Gärten anpassen kann, kommt sie dort auch im Winter gut zurecht.

### 2 Vor hundert Jahren lebte die Amsel nicht nur im Wald, sondern zog auch im Winter in den Süden. Erkläre dies mit dem Nahrungsangebot.

Im Winter ist das Nahrungsangebot im Wald sehr eingeschränkt und für die Amsel wenig geeignet. Der Vogelzug war vorteilhaft, da die Gefahren und Strapazen des Vogelzugs durch das bessere Nahrungsangebot im Winter ausgeglichen wurden.

### 3 Amselmännchen tragen ihren Gesang vor allem von März bis Juli vor. Erkläre.

Der Gesang dient der Anlockung von Weibchen und der Abgrenzung des beanspruchten Reviers. Diese Funktionen sind im März vor der Paarung und bis zum Juli während der Aufzucht der Jungen wichtig.

### 4 Erläutere, warum ein Amselpaar ein Revier einer gewissen Größe beansprucht und Artgenossen daraus vertreibt.

Für die Aufzucht der Jungen benötigt das Amselpaar genügend Futter. Durch die Beanspruchung eines Reviers mit ausreichender Größe finden sie auch ausreichend Futter. Artgenossen im Revier würden gleichartiges Futter beanspruchen und dadurch in Konkurrenz stehen.

### 5 Beschreibe verschiedene Formen der Kommunikation zwischen Amseln.

Die wichtigste Form der Kommunikation ist die Stimme. Der Gesang dient vor allem der Partnerfindung und Abgrenzung des Reviers. Warnrufe sollen Artgenossen vor Gefahren aus der Luft (z. B. Greifvögel) und am Boden (z. B. Katzen) warnen. Eine weitere Form der Kommunikation stellen Gesten (Körperhaltung, Schwanz- und Flügelstellung) und Revierkämpfe dar.

## Seite 94: Material: Das Verhalten der Amsel

### 1 Beschreibe die Aussage des Diagramms [M 1; B 1].

Das Balkendiagramm veranschaulicht, dass die durchschnittliche Reviergröße der Amseln in der Stadt etwa bei 500 m<sup>2</sup> und im Wald 8000 m<sup>2</sup> beträgt.

**2 Im letzten Jahrhundert nahm die Zahl der Amseln im Wald ab, während sie in Siedlungen immer mehr anstieg. Erläutere, wie es dazu gekommen sein könnte.**

Es muss Vorteile in Gärten und Nachteile im Wald gegeben haben. Beispielsweise könnte folgende Darstellung zutreffen: Nachdem Amseln nicht mehr bejagt wurden, lebten wenig scheue Amseln in Gärten. Da diese Amseln in Gärten durch das reichhaltige Nahrungsangebot mehr Nachkommen hatten als die Artgenossen im Wald, gab es mit der Zeit immer mehr wenig scheue Amseln in Gärten. Währenddessen verschlechterte sich das Nahrungsangebot in stark genutzten Wäldern und der Vogelzug wurde zunehmend schwieriger. So hatten die Amseln im Wald weniger Nachkommen und deren Anzahl sank über Jahrzehnte.

**3 Bringe die Bilder in die richtige Reihenfolge und notiere die Buchstabenfolge [M 2; B 2].**

Die richtige Buchstabenfolge lautet: D (Gesang), C (Nestbau), E (Brüten), A (Schlüpfen), F (Füttern), B (flügge Jungvögel)

**4 Formuliere zu jedem Bild eine kurze Beschreibung [M 2; B 2].**

D: Das Männchen lockt mit seinem Gesang ein Weibchen an

C: Die Amseln bauen ein Nest

E: Die Amseln bebrüten die Eier

A: Aus den Eiern schlüpfen die Küken

F: Die Amseln füttern ihre Jungen

B: Die Jungvögel werden flügge

**5 Bei vielen Vogelarten, die am Boden brüten, verlassen die Jungen bald das Nest (Nestflüchter). Erläutere den Vorteil dieses Verhaltens bei bodenbrütenden Vogelarten.**

Bei Bodenbrütern besteht die Gefahr, dass das Nest von einem Fuchs oder einem anderen Raubtier gefunden wird. Je früher die Jungen das Nest verlassen, umso geringer ist diese Gefahr. Dieser Vorteil wiegt offensichtlich die Nachteile durch das frühe Verlassen des Nests auf.

## Seite 95: Methode: Vogelarten bestimmen und zählen

**1 Bei einer Vogelzählung darf nur die maximale Anzahl von Vögeln notiert werden, die im Gebiet gleichzeitig gesehen wurde. Begründe, warum nicht einfach eine Strichliste für jede Beobachtung geführt werden darf.**

Nur so lässt sich ausschließen, dass ein bestimmtes Individuum mehrfach gezählt wird. Insbesondere in einem bestimmten Revier könnte dasselbe Individuum immer wieder auftauchen und mehrfach gezählt werden.

**2 Nenne Kriterien, die erfüllt sein müssen, damit die Ergebnisse verschiedener Vogelzählungen vergleichbar sind.**

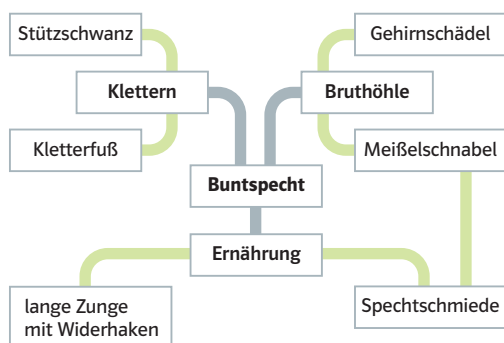
Es müssen möglichst viele Bedingungen (Parameter) gleich sein: Größe des Untersuchungsgebiets, Art des Gebiets, gleiche Ausrüstung (z.B. Fernglas), gleiche Beobachtungsperson (mit gleicher Erfahrung und Artenkenntnis), gleiche Vorgehensweise (z.B. keine Strichliste, sondern maximale Anzahl).

**3 Führt mit eurer Klasse verschiedene Zählung durch und vergleicht die Ergebnisse.**

individuelle Lösung. Durch die unterschiedliche Kompetenz der Schülerinnen und Schüler und durch die Verschiedenheit der Untersuchungsgebiete (z.B. Wohnort) könnten sich Unterschiede ergeben.

## Seite 96: Der Buntspecht – ein Trommler im Wald

**1 Erstelle eine Mind-Map zu den Anpassungen des Buntspechts an das Leben im Wald.**



## 2 Beschreibe Spuren auf dem Waldboden, die auf eine Spechtschmiede hinweisen könnten.

Unter einer Spechtschmiede müsste man auffallend viele Reste von Schalen und Zapfen finden. Zusätzlich könnten ein paar Federn des Buntspechts dort liegen.

## 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 Höhlenbauens.

## Seite 97: Material: Angepasstheiten des Buntspechts

### 1 Beschreibe anhand von Bild 1, wie die lange Zunge des Buntspechts im Kopf Platz findet.

Die lange Zunge findet in einem Bogen um den Gehirnschädel Platz. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Zunge im hinteren Bereich in zwei Hälften unterteilt ist, die links und rechts an der Halswirbelsäule vorbeigleiten können.

### 2 Beschreibe besondere Strukturen, die es dem Buntspecht ermöglichen, an Insekten zu gelangen, die andere Vögel nicht erbeuten können [M 1].

Der Buntspecht kann Insekten freilegen, die sich unter Holz verstecken, indem er mit dem Meißelschnabel das schützende Holz entfernt. Zudem kann er mit seiner langen Zunge mit Widerhaken Insekten aus sehr tiefen Ritzen erbeuten.

### 3 Zum Hämmern mit dem Schnabel benötigt der Buntspecht festen Halt am Baumstamm. Erkläre, wie der daran angepasst ist [M 2].

Die Kletterfüße bestehen aus langen Zehen mit kräftigen Krallen, die kreuzweise angeordnet sind und sich gut in der Borke festkrallen können. Der stabile Stüttschwanz stützt den Körper am Stamm ab und bietet beim Hämmern einen guten Widerstand.

### 4 Erkläre, warum der Buntspecht nur aufrecht und nicht kopfüber an Baumstämmen klettern kann [M 2].

Mit den Kletterfüßen kann sich der Buntspecht gut an der Borke festhalten. Dabei drückt ihn seine Gewichtskraft nach unten. In aufrechter Haltung dient der Stüttschwanz als Widerstand. Kopfüber fehlt eine entsprechende Struktur zum Abstützen.

## Seite 98: Die Stockente – ein Leben am See

### 1 Bewege ein Lineal durch ein Wasserbecken und erkläre mit diesem Modell, wie die spezielle Struktur der Schwimmbeine die Funktion des Antriebs ermöglicht.

Wenn man das Lineal mit der breiten Seite durch das Wasser zieht, spürt man einen großen Widerstand. Das entspricht dem gespreizten Schwimmfuß. Wenn hingegen man das Lineal etwas dreht, so dass es mit der schmalen Seite durchs Wasser gleitet, ist der Widerstand gering. Das entspricht dem geschlossenen Schwimmfuß.

### 2 Im Gegensatz zur Tafelente kann die Stockente nicht tauchen. Stelle eine Vermutung an, wie sich die Federkleider der beiden Enten unterscheiden könnten.

Beide Federkleider sind praktisch wasserdicht und umschließen viel Luft um den Körper. Da das Federkleid der Tafelente schmaler ist und dadurch weniger Luft enthält, kann die Tafelente leichter tauchen.

### 3 Die Stockente kann auf sehr unterschiedlichen Gewässern leben. Erkläre diese Anpassungsfähigkeit mit dem Nahrungsspektrum der Stockente.

Zum Nahrungsspektrum der Stockente zählen nicht nur Pflanzen in Ufernähe, sondern auch viele verschiedene Tiere. Das Nahrungsspektrum ist so vielseitig, dass sie an vielen Gewässern ausreichend Nahrung finden kann.

## Seite 99: Material: Angepasstheiten der Stockente

- 1 Stockenten können stundenlang auf dem Eis stehen, obwohl ihre Beine nicht durch Federn vor der Kälte geschützt sind. Erkläre, warum die Ente trotzdem nicht auskühlt.**

Die Ente kühlt nur aus, wenn viel Wärme den Körper verlässt. Da die Blutgefäße im Bein allerdings sehr dicht aneinanderliegen, findet zwischen den Blutgefäßen ein Wärmetausch statt. Aus dem Blut, das den Körper verlässt, gelangt Wärme in das benachbarte Blutgefäß und dadurch wieder zurück in den Körper. Der Fuß kühlt dadurch zwar stark ab, aber das ist für die Ente nicht schädlich. Wichtig ist, dass der Körper wenig Wärme verliert.
- 2 Erkläre, warum das Eis unter dem Fuß nicht schmilzt und die Ente nicht im Eis einsinkt.**

Durch den Wärmetausch im Bein ist der Fuß auf dem Eis sehr kalt (etwa 0 °C). Dadurch schmilzt das Eis unter dem Fuß kaum.
- 3 Begründe, warum der Seihschnabel für die Nahrungssuche in grobem Sand nicht geeignet ist.**

Bei der Nahrungsaufnahme würde der Sand die Hornleisten am Rand des Schnabels verstopfen. Die Stockente könnte dann nicht mehr gut, das Wasser zwischen den Leisten hindurchdrücken und dabei Nahrung aus dem Wasser sieben.
- 4 Recherchiere nach der Ernährung des Flamingos. Vergleiche den Schnabel des Flamingos mit dem der Stockente.**

Auch Flamingos haben einen Seihschnabel und drücken mithilfe der Zunge Wasser durch kammartig angeordnete Hornleisten am Schnabelrand. Im Gegensatz zu Stockenten halten Flamingos ihren Schnabel meist kopfüber ins Wasser. Durch die geknickte Form des Schnabels liegt der Schnabelrand sowohl an der Wasseroberfläche als auch am Grund horizontal.
- 5 Erläutere, dass ein Küchensieb aus Funktionsmodell für den Seihschnabel dienen könnte.**

Auch mit einem Küchensieb lassen sich kleine Gegenstände aus schlammigem Wasser herausfiltern. Beispielsweise könnte man damit leicht Reiskörner aus Milch filtern.

## Seite 100: Der Waldkauz – ein lautloser Jäger

- 1 Beschreibe die Beziehungen zwischen Waldkäuzen, Mäusebussarden und Mäusen.**

Sowohl Waldkauz als auch Mäusebussard jagen Mäuse und konkurrieren damit um die Nahrung. (Da der Waldkauz in der Dämmerung jagt und der Mäusebussard tagsüber, wird die Konkurrenz etwas abgeschwächt.) Zudem kann ein Mäusebussard auch einen Waldkauz erbeuten.
- 2 Plane einen Kurzvortrag zum Thema „Der Waldkauz – Körperbau und Lebensweise eines Jägers in der Dämmerung“ und erstelle dazu ein Plakat.**

Individuelle Lösung, die jedoch folgende Aspekte umfassen sollte: lautloser Flug, jagt in der Dämmerung, Gehör als wichtigstes Sinnesorgan, Drehbarkeit des Kopfes, wichtigste Beutetiere.

## Seite 101: Praktikum: Gewölleuntersuchung

- 1 Fotografiert die „Knochenausstellung“. Schätzt ab, wie viele Tiere im Gewölle vorhanden waren.**

individuelle Lösung. Am einfachsten gelingt die Schätzung, indem gleichartige Knochen gesammelt und gezählt werden (z. B. linke Unterkiefer)
- 2 Sortiert den Gewölleinhalt sorgfältig, indem ihr die Knochenreste auf einer schwarzen Pappe ordnet.**

individuelle Lösung nach Vorlage der Skizze.
- 3 Versucht die Beutetiere in den Gewölle anhand der abgebildeten Knochen näher zu bestimmen.**

individuelle Lösung. Zur Bestimmung kann die Tabelle helfen oder andere Bestimmungsliteratur genutzt werden.

## Seite 102: Der Mauersegler – ein Leben in der Luft

### 1 Nenne weitere Vogelarten mit Insektenfresserschnabel.

Zum Beispiel: Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Heckenbraunelle, Mönchsgrasmücke, Hausrotschwanz, Grauschnäpper, Neuntöter.

### 2 Begründe, dass kurze Beine eine Anpassung an den ausdauernden Flug darstellen.

Beim Flug sind Beine nicht nur unnötig, sondern aufgrund des Gewichts und des Luftwiderstands eher nachteilig. Die kleinen Füße können daher als Anpassung an den Flug verstanden werden.

### 3 Stelle die Lebensweise des Mauerseglers in einem Verlaufsschema dar.

August bis April: Nahrungssuche im südlichen Afrika → April: Vogelzug nach Europa → Ende April: Eintreffen in den Städten → ab April: Nestbau und Fortpflanzung, Jungenaufzucht, Nahrungssuche zwischen den städtischen Mauern → Anfang August: Vogelzug ins südliche Afrika.

## Seite 103: Material: Schnäbel und Füße der Vögel im Vergleich

### 1 Ordne die Vogelschnäbel einem passenden Werkzeug zu und erkläre, wie der Schnabel an die Nahrung angepasst ist [M 1].

Austernfischer: lange Pinzette. Um Würmer und andere Tiere aus dem Schlamm zu ziehen.

Kernbeißer: Seitenschneider. Damit lassen sich Nüsse und andere harte Früchte knacken.

Mönchsgrasmücke: spitze Pinzette. Damit lassen sich kleine Insekten in Ritzen erbeuten.

Mäusebussard: Teppichmesser. Um die zähe Haut von Säugetieren aufzuschlitzen.

### 2 Stelle eine Vermutung an, an welche Lebensräume die abgebildeten Füße A – D angepasst sind [M 2].

Schwimmfuß: Wasser. Die Schwimmhäute verbessern beim Schwimmen den Vortrieb.

Lappenfuß: Schilfröhricht. Die Lappen werden beim Laufen im Schilf nicht durch Schilffreste verletzt und bieten dennoch im Wasser einen guten Antrieb.

Greiffuß: Beutegreifer. Der Fuß mit den langen Krallen dient vor allem dem Ergreifen von Beute in der Luft oder auf der Erde.

Kletterfuß: Baumstamm. Kreuzweise angeordnete Zehen mit kräftigen Krallen bieten guten Halt an der Borke von Baumstämmen.

### 3 Die Vogelart Sekretär hat lange Beine und einen Hakenschnabel. Stelle eine Vermutung über dessen Lebensweise an.

Der Hakenschnabel ist ein Hinweis darauf, dass der Sekretär ein Beutegreifer ist. Allerdings jagt der Beute nicht im Flug, sondern im schnellen Lauf. Dabei sind die langen Beine vorteilhaft.

## Seite 104: Der Weißstorch – ein Zugvogel

### 1 Begründe, dass der Vogelzug nicht wegen der Kälte stattfindet, sondern einen Nahrungsmangel vermeidet.

Beispielsweise zeigen Zuchtstörche, dass selbst typische Zugvögel wie der Weißstorch sehr gut bei uns überwintern können, wenn sie gefüttert werden. Zum anderen zeigen die Teilzieher, dass sehr wohl Individuen dieser Arten hier überwintern können.

### 2 Weißstörche nutzen möglichst oft den Segelflug. Erkläre damit die Flugrouten um das Mittelmeer herum.

Der kürzeste Weg von Europa nach Afrika führt über das Mittelmeer. Da es aber über dem Meer keine Aufwinde und keine Thermik gibt, wäre dort kein Segelflug möglich. An den Küsten entlang kommt es durchaus zu Aufwinden und Thermik. Das ermöglicht den Segelflug und spart so viel Energie, dass sich der Umweg lohnt.

### 3 Bewerte die Auswilderungen von Weißstörchen aus Zuchtstationen.

Pro: Durch das Zuchtprogramm kann die Zahl der Weißstörche erhöht werden und die Art erhalten werden.

Contra: Da die Zuchtstörche nicht mehr ziehen, verändert sich durch die Auswilderung das Verhalten der Art deutlich.

## Seite 105: Material: Vogelzug

- 1 Ordne die in der Tabelle aufgeführten Vogelarten in Zugvögel und Standvögel und erkläre das unterschiedliche Verhalten mit dem Nahrungsspektrum [M 1].

Standvögel (Jan – Dez): Kohlemeise, Amsel, Buchfink, Rotkehlchen.

Zugvögel (wenige Monate): Rauchschnalbe, Hausrotschnalbe.

- 2 Plane ein Experiment, mit dem man untersuchen könnte, ob die Zugrichtung den Vögeln angeboren ist.

Man müsste einen Jungvogel ohne Eltern finden und in einer Zuchtstation aufziehen. Danach könnte man ihn freilassen und sein Zugverhalten beobachten. Falls er Zugverhalten zeigt, kann dies nicht von den Eltern erlernt sein, sondern muss angeboren sein.

- 3 Beschreibe, wie das Rotkehlchen an unterschiedliche Temperaturen angepasst ist [M 2].

Je niedriger die Temperatur, desto dicker ist das Federkleid. Die aufgestellten Deckfedern schließen mehr Luft unter dem Federkleid ein und steigern die Wärmedämmung.

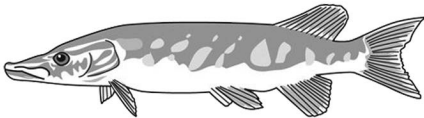
## 3.3 Fische

### Seite 106/107: Fische – Leben im Wasser

- 1 Erstelle drei Quizfragen zu den Merkmalen der Fische. Stelle sie dann deiner Klasse.

individuelle Lösung

- 2 Der Hecht erreicht Geschwindigkeiten von bis zu 27 km/h (Karpfen: 12 km/h). Mache dir Gedanken über die mögliche Körperform des Hechts und erstelle eine Skizze. Erläutere daran die größere Geschwindigkeit.



Der Hecht hat eine sehr schlanke, stromlinienförmige Körperform. Bei der Fortbewegung wird dadurch wenig Wasserwiderstand erzeugt und der Fisch ist schneller.

- 3 Segelboote weisen unten am Schiffkörper in der Regel einen Kiel auf. Stelle Vermutungen über dessen Funktion auf und nenne den entsprechenden Flossentyp der Fische.

Der Kiel sorgt für Seitenstabilität, d.h. er sorgt dafür, dass das Schiff nicht umkippt. Dies entspricht der Afterflosse der Fische.

### Seite 108: Atmung unter Wasser

Nimm ein Papiertaschentuch und reiße es in dünne Streifen. Fasse die Enden der Streifen (= Kiemenblättchen) mit einer Büroklammer zusammen und halte dein Modell in ein Gefäß mit Wasser. Bewege es langsam hin und her und ziehe es dann aus dem Wasser. Beschreibe deine Beobachtungen und erkläre daran, weshalb Fische an Land ersticken.

Im Wasser: Papiertreifen sind aufgefächert und „schweben“ im Wasser. Nach dem Herausziehen: Papierstreifen haften aneinander. Auch die Kiemenblättchen lagern sich zusammen, wenn sie nicht von Wasser umgeben sind. Dadurch verringert sich die Gesamtoberfläche stark und es kann nicht mehr genügend Gasaustausch stattfinden. Es fehlt dem Fisch an Sauerstoff und gleichzeitig reichert sich Kohlenstoffdioxid in seinem Körper an. Daher erstickt der Fisch.

## Seite 109: Praktikum: Fischpräparation

### 1 Untersuche die Flossen.

a) Beschreibe die Lage und die Form der verschiedenen Flossen.

b) Gib an, welche Flossen paarig, welche einzeln vorhanden sind.

a) Die Rückenflosse sitzt in der Mitte des Rückens, die Fettflosse nahe der Schwanzwurzel. Die Schwanzflosse ist leicht konkav, die Brust- und Bauchflossen sind abgerundet, die Afterflosse ist relativ groß.

b) Insgesamt hat die Bachforelle 8 Flossen.

einzeln: die Rückenflosse, die Fettflosse, die Schwanzflosse, die Afterflosse

paarig: Bauchflossen, Brustflossen

### 2 Fertige eine Zeichnung der Forelle an. Beginne zunächst mit dem Umriss des Körpers. Füge anschließend die Flossen und die Kiemendeckel an den entsprechenden Stellen ein.

individuelle Lösung

### 3 Fertige eine möglichst genaue Zeichnung der inneren Organe an. Achte auf ihre Größe und Lage im Körper. Beschrifte deine Zeichnung.

individuelle Lösung; siehe auch Abb.2 im Schülerbuch

### 4 Trenne mit Schere und Pinzette vorsichtig die einzelnen Organe voneinander und beschreibe ihre Form, Größe und Farbe.

individuelle Lösung; siehe auch Abb.2 im Schülerbuch

### 5 Schneide den Kiemendeckel ab. Bestimme die Anzahl der Kiemenbögen. Beschreibe, wie das Wasser vorbeiströmt.

Es liegen vier Kiemenbögen auf einer Seite. Das Wasser strömt aus dem Mundraum zwischen den Kiemenbögen über die Kiemen und den Kiemendeckel nach außen.

## Seite 110: Die Schwimmblase

### 1 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.

### 2 Taucher tragen eine mit Gas gefüllte Jacke. Zum Abtauchen lassen sie Gas aus ihrer Taucherjacke ab. Wenn sie eine bestimmte Höhe erreicht haben, regulieren sie die Gasmenge solange, bis sie im Wasser schweben. Vergleiche diese Vorgehensweise mit der Funktionsweise der Schwimmblase.

Gemeinsamkeit: Um auf einer Höhe zu schweben, wird die Gasmenge in der Taucherjacke und in der Schwimmblase reguliert.

Unterschied: Der Taucher verringert die Gasmenge in der Taucherjacke, um abzutauchen. Das macht der Fisch nicht, er taucht aktiv nach unten und passt die Gasmenge erst dann an.

### 3 Die erwachsene Scholle besitzt keine Schwimmblase. Stelle eine Vermutung über den bevorzugten Lebensraum dieser Fische an.

Fische wie die Scholle leben oft am Meeresgrund oder in Bereichen, wo es eine starke Strömung oder Brandung gibt.

## Seite 111: Praktikum: Schwimmen und Schweben

### 1 Notiere für jeden Knetkörper die benötigte 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 Schwimgeschwindigkeit.

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.

## Seite 112: Fortpflanzung und Entwicklung der Fische

### 1 Vergleiche Larve, Jungforelle und erwachsene Forelle tabellarisch hinsichtlich Körpermerkmalen, Ernährung und Lebensraum.

|                | Larve   | Jungforelle   | erwachsene Forelle                                  |
|----------------|---|---|---|
| Körpermerkmale | 1–2 cm groß, mit Dottersack an der Bauchseite | wenige Zentimeter groß, schlank, stromlinienförmig                | schlank, stromlinienförmig, kräftige Schwanzflosse  |
| Ernährung      | Dottersack                                    | räuberisch (z. B. Mücken)   | räuberisch  |
| Lebensraum     | zwischen dem Kies am Gewässerboden            | geschützte Orte mit Unterwasserpflanzen oder überhängenden Bäumen | schnell fließende, kühle, sauerstoffreiche Gewässer |

### 2 Guppys sind lebendgebärend, bei ihnen findet die Entwicklung der befruchteten Eier zu Jungfischen bereits im Mutterleib statt. Erläutere, welche Art der Befruchtung vorangehen muss und welchen Vorteil diese Fortpflanzungsstrategie bietet.

Damit sich die Jungfische bereits im Mutterleib entwickeln können, müssen zuvor die Spermienzellen die Eizellen innerhalb des mütterlichen Körpers befruchten. Man spricht von einer inneren Befruchtung. Vorteil der Fortpflanzungsstrategie: Eier und Larven fallen häufig Fressfeinden zum Opfer oder werden auf andere Weise geschädigt. Im Mutterleib sind sie besser geschützt.

## Seite 113: Material: Fortpflanzung bei Fischen

### 1 Vergleiche die Fortpflanzungsstrategie der Pulcher mit der der Bachforelle [M 1; B 1 und 2]

Bachforellen legen bis zu 1500 Eier pro kg Körpergewicht in eine Laichgrube. Diese bedecken sie danach mit Kies und verlassen sie dann. Pulcher legen viel weniger Eier (insgesamt 70–300) in eine Bruthöhle. Danach werden die Eier und die geschlüpften Larven von den Eltern bewacht.

## 2 Nenne Vor- und Nachteile beider Fortpflanzungsstrategien.

|              | Vorteil   | Nachteil   |
|--------------|---|--|
| Bachforellen | <ul style="list-style-type: none"><li>• sind unabhängig nach dem Ablegen der Eier, können also fressen, sich vor Fressfeinden verstecken etc.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• müssen sehr viele Eier bilden</li><li>• Viele Eier und Larven werden gefressen oder geschädigt.</li></ul>            |
| Pulcher      | <ul style="list-style-type: none"><li>• müssen weniger Eier bilden</li><li>• die Nachkommen haben eine größere Überlebenschance.</li></ul>              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Beim Bewachen der Bruthöhle setzen sie sich evtl. selbst Gefahren aus (z. B. Fressfeinde, Nahrungsmangel).</li></ul> |

## 3 Frau Liu schreibt einen Fachartikel darüber, wie ihre Vorfahren aus Silberkartuschen Schleierschwänze züchteten. Verfasse diesen Artikel. Verwende die Begriffe Merkmale, Variabilität, und Auswahl [M 2; B 3 und 5].

Die Nachkommen der Silberkarauschen sehen sich zwar ähnlich, weisen aber auch Unterschiede auf. Man spricht von einer Variabilität unter den Nachkommen. Die Züchtenden trafen eine Auswahl und wählten Nachkommen aus, die das gewünschte Merkmal aufwiesen, in diesem Fall die rötlich schimmernde Färbung. Sie wurden zur Nachzucht genommen bis zum Aussehen des heutigen Goldfischs. Das dauerte mehrere Generationen. Aus ihren Nachkommen wurden wohl dann 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“.

## 4 Mitunter nimmt die Fischzucht extreme Ausmaße an. Erläutere anhand von 2 Merkmalen, weshalb man bei der Zuchtform Bubble Eye von einer Qualzucht sprechen kann [M 2; B 4].

Die Zuchtform Bubble Eye hat große Blasen unter den Augen. Diese sind anfällig für Verletzungen und verlagern das Körpergewicht des Fisches nach vorne. Evtl. ist auch die Sehkraft der Fische verringert. Den Fischen fehlt außerdem die Rückenflosse. Dadurch ist die Seitenstabilität im Wasser verringert. (auch möglich: fehlende Stromlinienform → schlechtere Fortbewegung)

## Seite 114: Lachse sind Wanderfische

### 1 Beschreibe Vorteile der Wanderung für die Lachse.

An den beiden Orten herrschen jeweils die besseren Bedingungen für die Lachse in ihrer jeweiligen Lebensphase: In den Quellgebieten der Flüsse ist das Wasser besonders sauber und sauerstoffreich, das ist wichtig für die Entwicklung der Eier und Jungfische. Im Meer finden die erwachsenen Lachse besonders viel Nahrung.

### 2 Erläutere, welche Anpassungen den Lachsen den Laichaufstieg erleichtern.

Die Lachse sind sehr schlank und stromlinienförmig. Dadurch haben sie einen geringen Wasserwiderstand und können auch gut gegen die Wasserströmung schwimmen. Zudem haben sie eine kräftige Schwanzflosse, die ihnen einen besseren Antrieb verleiht und mit deren Hilfe sie in die Höhe springen können, um Hindernisse zu überwinden.

### 3 Lachse, denen man zuvor die Nasenlöcher verstopft, weichen an unüberwindbaren Hindernissen auf Nebenflüsse aus. Erkläre.

Lachse orientieren sich mithilfe ihres Geruchssinns. Sie versuchen daher, diesem zu folgen und nicht von der Route abzuweichen, auch wenn ihnen ein Hindernis im Weg ist.

## Seite 115: Material: Wanderfische

### 1 Vergleiche die Wanderung der Europäischen Aale mit der der Lachse [B 1].

Lachse laichen in den Quellgebieten von Flüssen. Die erwachsenen Tiere wandern dann ins Meer, um zu fressen. Erst zum Laichen wandern sie zurück in die Flüsse. Europäische Aale nehmen den umgekehrten Weg. Sie laichen im Meer, die geschlüpften Larven wandern dann in Richtung Küste. Die jungen Aale (Steigaale) wandern die Flüsse hinauf und halten sich dort einige Zeit auf. Zum Laichen wandern sie (Blankaale) dann zurück ins Meer.

### 2 Die blauen Pfeile in der Karte zeigen den Verlauf des Golfstroms an. Dabei handelt es sich um eine schnell fließende Meeresströmung im Atlantik. Stelle eine Vermutung dazu an, welchen Einfluss er auf die Wanderung der Aal-Larven hat.

Die Aal-Larven können sich mit der Strömung des Golfstroms in Richtung Küste treiben lassen. Dadurch sparen sie Energie und Zeit bei ihrer langen Wanderung.

**3 Heute weisen große Flüsse Wasserkraftanlagen, Staustufen und Deiche auf. Flussbegradigungen erhöhen deren Fließgeschwindigkeit. Erkläre, welche Schwierigkeiten sich daraus für die Wanderfische ergeben.**

Die Bauwerke stellen oft unüberwindbare oder sogar tödliche Hindernisse für die Wanderfische dar. Durch die höhere Fließgeschwindigkeit benötigen sie mehr Kraft für die Wanderung. Sie finden kaum noch Bereiche mit geringerer Strömung, in denen sie sich ausruhen können.

**4 Stelle eine begründete Vermutung dazu an, weshalb Aale manche Hindernisse besser überwinden können als andere Wanderfische.**

Aale können bei feuchter Witterung eine gewisse Strecke über Land zurücklegen. Dadurch können sie Hindernisse umgehen.

**5 Um Wanderfischen den Auf- und Abstieg in den Flüssen zu erleichtern, werden verschiedene Baumaßnahmen ergriffen. Führe hierzu eine Recherche durch und präsentiere deiner Klasse die Ergebnisse anhand von einfachen Skizzen.**

Umgehungsgerinne, Bypässe und Fischtreppe bieten den Wanderfischen Möglichkeit, Hindernisse zu umgehen. Durch Fischschutzrechen kann vermieden werden, dass Fische in Wasserkraftanlagen geraten und dort getötet werden.

## Seite 116: Speisefische aus dem Meer

**1 Beschreibe die Unterschiede zwischen einem Schwimmschleppnetz und einem Grundsleppnetz.**

Das Schwimmschleppnetz wird im freien Wasser hinter dem Fischerboot hergezogen, das Grundsleppnetz wird über den Meeresboden gezogen.

**2 Verfasse einen Dialog zwischen dem Besitzer eines Fangschiffes und einem Umweltschützer. Folgende Begriffe sollten darin vorkommen: Kosten, Verdienst, Fangquote, Überfischung, nachhaltig**

Individuelle Lösung. Der Dialog sollte mögliche gegensätzliche Interessen darstellen. Der Besitzer des Fangschiffes ist interessiert an einem hohen Verdienst und niedrigen Kosten. Evtl. sorgt er sich darum, dass strenge Fangquoten seinen Gewinn schmälern könnten. Der Umweltschützer erklärt ihm die negativen Auswirkungen von Überfischung. Er erläutert, weshalb ein nachhaltiger Fischfang durch z.B. Fangquoten auf lange Sicht auch im Interesse des Fischers liegen.

**3 Erkläre den Satz „Nachhaltigkeit sichert Arbeitsplätze“.**

Durch den modernen Fischfang nehmen die Fischbestände immer weiter ab. Das hat zur Folge, dass weniger Fisch gefangen wird und es nicht mehr genügend Arbeit im Bereich des Fischfangs gibt. Durch einen nachhaltigen Fischfang können sich die Fischbestände erholen, so dass es weiterhin genügend Fisch zu fangen und zu verarbeiten und verkaufen gibt.

## Seite 117: Material: Fangmethoden und Überfischung

**1 Erstelle ein Kurvendiagramm aus den Daten der Tabelle [M 1].**



**2 Beschreibe mögliche Gründe für die Abnahme des Kabeljau-Bestands im untersuchten Gebiet.**

Überfischung könnte zu der Abnahme geführt haben. Moderner Fischfang sorgt dafür, dass ganze Schwärme gefischt werden. Es bleiben keine Altfische zurück, die für Nachwuchs sorgen könnten. Ein weiterer Grund könnte die Zerstörung von Lebensraum, z.B. durch falsche Fangtechniken oder Umweltverschmutzung, sein.

**3 Im Jahr 2005 beschloss die EU strengere Schutzmaßnahmen für den Kabeljau-Bestand in der Nordsee. Fangquoten werden z. B. an den aktuellen Bestand angepasst. Erkläre, warum das sinnvoll ist.**

Durch die Fangquoten soll gewährleistet werden, dass immer genügend Altfische vorhanden sind. Diese sorgen dafür, dass der Bestand nicht weiter abnimmt, indem sie sich fortpflanzen.

**4 „Happy Hering“ beantragt ein Umweltsiegel für nachhaltigen Fischfang. Gib eine begründete Empfehlung dazu ab, ob die Fischerei das Siegel erhalten sollte [M 2 und M 3].**

Ja, denn sie fangen zwar mit Echolotung und Schleppnetzen, allerdings wird darauf geachtet, dass durch diese der Meeresboden nicht zerstört wird und kein Beifang entsteht. Außerdem halten sie sich an die Fangquoten und fischen in Gegenden, in denen der Fischbestand nicht gefährdet ist. Dass die Regeln eingehalten werden, wird dadurch gewährleistet, dass sich unabhängige Beobachter an Bord befinden.

**5 Die Arbeit der Umweltschützer endet nicht damit, dass ein Umweltsiegel verliehen wurde. Es muss auch weiterhin genau kontrolliert werden, ob die damit verbundenen Regeln eingehalten werden. Erkläre diese Aussage.**

Viele Käufer von Fisch achten heutzutage darauf, ob ein Unternehmen ein Umweltsiegel nachweisen kann. Diese Unternehmen haben also einen eindeutigen Vorteil, weil sie z. B. mehr Fisch verkaufen oder auch höhere Preise verlangen können. Deshalb wollen viele Unternehmen ein solches Siegel erhalten und halten sich zunächst an die entsprechenden Regeln. Würde man nicht regelmäßig kontrollieren, ob die Regeln auch eingehalten werden, könnte es sein, dass manche die Regeln nicht mehr genau einhalten oder sogar ganz missachten, weil sie das Siegel ja schon haben.

**6 Die Fischerei „Happy Hering“ will mit ihrem neu verliehenen MSC-Siegel neue Kunden gewinnen. Erstelle eine möglichst ansprechende Werbung, die die nachhaltige Fischerei und das MSC-Siegel in den Mittelpunkt stellt. Das kann ein Poster, ein Radio-Beitrag oder eine Fernseh-Werbung sein.**

individuelle Lösung

## Seite 118: Extra: Haie – Jäger mit besonderen Sinnen

**1 Erläutere, welche Anpassungen den Hai zu einem Hochleistungsjäger machen.**

Durch seinen stromlinienförmigen Körperbau, die kräftige Schwanzflosse und seine von Hautzähnen bedeckte Haut kann er sehr hohe Geschwindigkeiten aufnehmen. Zudem hat er ausgezeichnete Sinne, mit denen er seine Beute aufspüren kann. Im großen Maul befinden sich spitze Zähne.

**2 Stelle die Unterschiede zwischen Knochen- und Knorpelfischen in einer Tabelle dar.**

|               | Knochenfische                           | Knorpelfische                               |
|---------------|---|---|
| Skelett       | aus Knochen                             | aus Knorpel (leichter)                      |
| Auftrieb      | (meist) Schwimmblase                    | große, ölhaltige Leber                      |
| Kiemen        | Kiemenklappen                           | Kiemenschlitze                              |
| Fortpflanzung | meist äußere Befruchtung und eierlegend | meist innere Befruchtung und lebendgebärend |

**3 Haie erbeuten vor allem kranke, alte oder verwundete Tiere. Erkläre in diesem Zusammenhang, welche wichtige Aufgabe die Haie im Meer erfüllen.**

Die Haie sorgen dafür, dass alte, kranke und verwundete Tiere aus dem Meer entfernt werden. Es bleiben gesunde Tiere übrig, die sich fortpflanzen können.

## Seite 119: Material: Haie – Jäger oder Gejagte?

### 1 Ergänze die Antwort von Burak und erkläre Michael die Stromlinienform und Atmungsweise der Walhaie [M 1].

Ein stromlinienförmiger Körper ist länglich, schmal und läuft an den Enden leicht spitz zu. Er sieht in etwa so aus wie eine Walze. Dadurch kann entgegenströmendes Wasser leichter an dem Körper vorbeiströmen, wodurch sich der Widerstand verringert und das Tier sich leichter fortbewegen kann. Walhaie atmen über Kiemen. Das erkennt man an den Kiemenschlitzen seitlich am Kopf.

### 2 Begründe, ob es sich beim Walhai um ein Säugetier oder einen Fisch handelt [B 1].

Walhaie bringen zwar ihre Jungen lebend zur Welt, gehören aber trotzdem zu den Fischen, weil sie ihre Jungen nicht säugen. Außerdem atmen sie über Kiemen und nicht über eine Lunge, wie es bei einem Säugetier der Fall wäre. Sie haben kein Fell, sondern Hautzähne.

### 3 Erkläre anhand dieses Beispiels, worauf man achten muss, wenn man im Internet nach korrekten Informationen zu einem bestimmten Thema sucht.

In Chats wie diesem kann jeder seine Meinung äußern, ohne dass eine Korrektur stattfindet. Dadurch finden sich oft Fehler oder Ungenauigkeiten (vgl. „Schuppen“) in den Aussagen. Man sollte darauf achten, dass man nur Informationen aus seriösen Quellen entnimmt und diese durch weitere Quellen kontrolliert.

### 4 Beschreibe den Cartoon [B 2].

Der Cartoon zeigt zwei Fischer, die sich freuen einen Hai zu sehen. Der Hai ist nicht sehr begeistert, dass er von den Fischern entdeckt wurde. Das Wort „Mahlzeit“ ist hier nicht gemeint, dass der Hai die Menschen frisst, sondern, dass die Fischer den Hai fangen und zum Verzehr verkaufen wollen.

### 5 Erkläre die Aussage des Cartoons unter Berücksichtigung des Diagramms [B 2 und 3].

Jedes Jahr sterben viel mehr Haie durch den Menschen als Menschen durch Haie. Anstatt dass wir uns vor den Haien fürchten, sollte man die Haie vor den Menschen schützen.

### 6 Stelle Vermutungen dazu an, welche negativen Konsequenzen die Abnahme von Haien in den Weltmeeren haben könnte.

Haie erfüllen eine wichtige Aufgabe, indem sie andere Tiere, vor allem alte, kranke und verletzte, fressen. Wenn die Haie aus den Meeren verschwänden, könnten sich andere Fischarten unkontrolliert vermehren. Das hätte wiederum negative Auswirkungen auf andere Meeresbewohner, die z. B. von ihnen gefressen oder verdrängt würden. Außerdem könnten sich evtl. Krankheiten verbreiten. Das Gleichgewicht zwischen den Lebewesen im Meer wäre also gestört.

## 3.4 Amphibien

### Seite 120/121: Amphibien – ein Leben im Wasser und an Land

#### 1 Beschreibe die Veränderungen in der Entwicklung von der Kaulquappe zum jungen Frosch anhand der Abbildungen B 1 und B 4.

Aus dem Ei (Laich) schlüpft eine kleine Kaulquappe. Sie hat einen Kopf und einen langen Ruderschwanz. Am Kopf befinden sich Kiemenbüschel. Der Kaulquappe wachsen zunächst Hinterbeine, später auch Vorderbeine. Die Kiemenbüschel verschwinden. 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 Kleine Wasserfrosch an das Leben im Wasser und an Land angepasst ist.

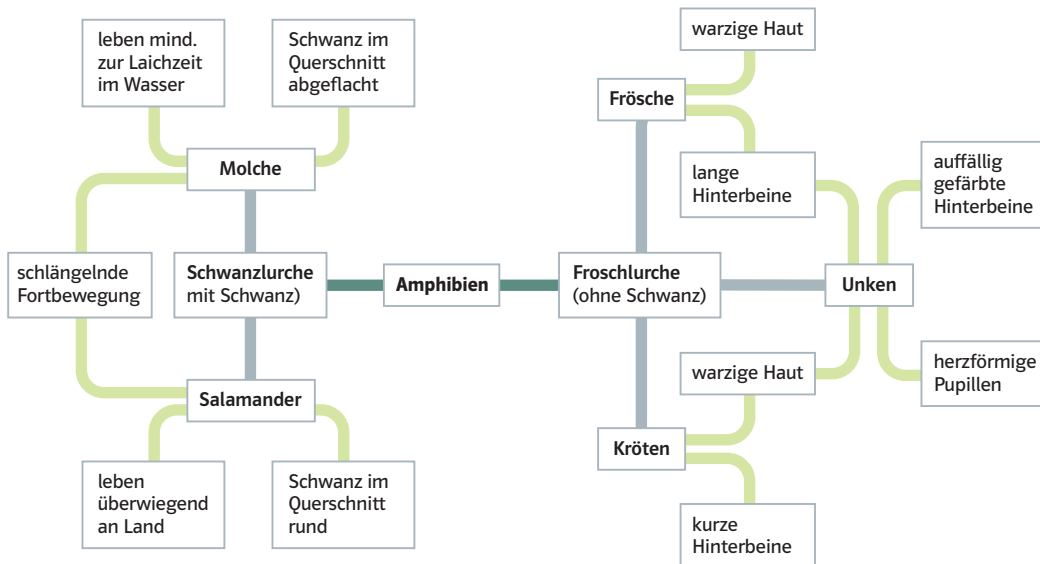
Der Wasserfrosch hat kräftige Hinterbeine, die sowohl zur Fortbewegung im Wasser als auch an Land geeignet sind. Er atmet über seine Lungen, kann aber durch die zusätzliche Hautatmung längere Zeit unter Wasser bleiben.

#### 3 Recherchiere, was Amphibien-Fahrzeuge sind. Erkläre, weshalb die 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.

## Seite 122: Vielfalt der Amphibien

- 1 **Erstelle eine Mind-Map zu den 5 beschriebenen Amphibiengruppen und deren Merkmalen.**  
individuelle Lösung, z.B.:



- 2 **Beschreibe die Fortbewegungsweisen des dargestellten Froschlurchs und des Schwanzlurchs [B 1 und 2].**

**Froschlurch (an Land):** Der Frosch drückt sich mit seinen langen Hinterbeinen vom Boden ab. Zunächst sind die Hinterbeine ausgestreckt und die Vorderbeine seitlich am Körper angelegt. Bevor er landet, streckt er die Vorderbeine aus und stützt sich bei der Landung damit am Boden ab. Dann zieht er seine Hinterbeine an den Körper.

**Froschlurch (im Wasser):** Der Frosch winkelt seine Hinterbeine am Körper an, die Vorderbeine liegen seitlich am Körper an. Dann streckt er die Hinterbeine in einem leichten Bogen nach hinten und bewegt sie dann in einem Halbkreis von außen nach innen. Danach zieht er die Hinterbeine wieder an den Körper heran.

**Schwanzlurch (an Land):** Der Salamander bewegt im Wechsel zuerst das hintere linke zusammen mit dem vorderen rechten Bein und danach das hintere rechte zusammen mit dem vorderen linken Bein nach vorne. Dadurch ergibt sich eine schlängelnde Bewegung.

- 3 **Stelle eine Vermutung dazu an, warum die Bauchseite mancher Unken auffällig gefärbt ist.**

Damit können die Unken Fressfeinde abschrecken. Droht Gefahr, drehen sie sich auf den Rücken und präsentieren so ihre auffällig gefärbte Bauchseite.

## Seite 123: Material: Froschlurch und Schwanzlurch

- 1 **Ordne die in Material 1 dargestellten Tiere den Froschlurchen oder den Schwanzlurchen zu und begründe deine Zuordnung.**

Tier 1, 4 und 6: Froschlurch (Begründung: ohne Schwanz)

Tier 2 und 5: Schwanzlurch (Begründung: mit Schwanz)

- 2 **Unter den dargestellten Tieren [M 1] befindet sich auch eines, das nicht zu den Amphibien gehört. Nenne dieses Tier und erläutere, an welchem Merkmal man das erkennen kann.**

Tier 3: Zauneidechse

Die Zauneidechse hat eine trockene Haut und sonnt sich gerade. Amphibien haben eine feuchte Haut, die sie vor Austrocknung schützen müssen.

- 3 **Recherchiere weitere Informationen zu einer der 5 dargestellten Amphibienarten und bereite einen Kurzvortrag vor [M 1].**  
individuelle Lösung

- 4 **Benenne die Buchstaben A-E des Froschskeletts [M 2; B 7].**

A: Wirbelsäule; B: Becken; C: Oberschenkelknochen; D: Unterschenkelknochen; E: Fußknochen

5 **Vergleiche den Skelettaufbau von Frosch und Salamander tabellarisch hinsichtlich Hinterbeine, Becken und Wirbelsäule [M 2].**

|             | Froschlurch  | Schwanzlurch                           |
|-------------|--|--|
| Hinterbeine | sehr lange und kräftige Knochen  | kurze, kräftige Knochen                |
| Becken      | lange und relativ dünne Knochen mit Lücken, insgesamt gestreckt/länglich | klein, gedrungen, keine Lücken         |
| Wirbelsäule | kurz, Wirbel wirken eng gepackt  | lang, setzt sich in einem Schwanz fort |

6 **Erkläre anhand der Skelette, wie der Frosch und der Salamander jeweils an ihre Fortbewegungsweise angepasst sind.**

Die unterschiedlich langen Hinter- und Vorderbeine ermöglichen den Froschlurchen weite Sprünge und kräftige Schwimmbewegungen. Mithilfe ihrer langen und kräftigen Hinterbeine drücken sie sich ab. Die gedrungene Wirbelsäule und das längliche Becken sorgen für eine höhere Stabilität, z. B. bei der Landung.

Die Salamander bewegen sich schlängelnd voran, die gleich langen und kurzen Beine gewährleisten, dass sie dabei nah am Boden kriechen. Der lange Schwanz stabilisiert und sorgt im Wasser für Antrieb. Die flexible Wirbelsäule erleichtert das Schlängeln.

**Seite 124: Wie Amphibien atmen**

1 **Erläutere das Prinzip der Oberflächenvergrößerung anhand der Atmungsorgane der Amphibien.**

Amphibienlarven atmen zunächst über Außenkiemen. Diese stark Büschel bestehen aus sehr feinen Läppchen. Dadurch ergibt sich insgesamt eine große Oberfläche, an der der Gasaustausch stattfinden kann. Die Lungen der erwachsenen Amphibien sind oft einfach gebaut. Die Oberfläche der Lunge ist durch Einfaltungen zwar vergrößert, trotzdem ist die Fläche nicht groß genug, damit genügend Gasaustausch stattfinden kann. Deshalb atmen sie zusätzlich über die Haut.

2 **Erkläre, weshalb Amphibien im Winter nicht zum Atmen auftauchen müssen.**

Im Winter fallen die Amphibien in Kältestarre und benötigen in dieser Zeit weniger Energie. Es reicht ihnen die Menge an Sauerstoff, die sie über die Hautatmung gewinnen.

**Seite 125: Material: Atmung**

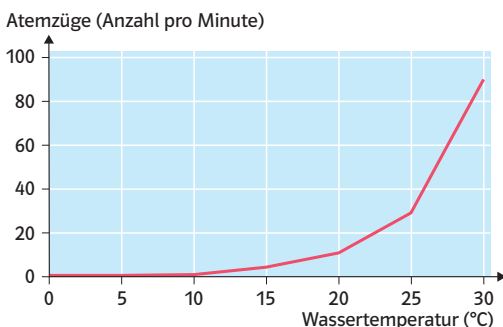
1 **Formuliere die Forscherfrage, die hinter diesem Experiment steckt [M 1].** z.B.: „Hängt die Lungenatmung des Frosches von der Wassertemperatur ab?“

2 **Beschreibe den Aufbau sowie die Durchführung des Experiments [M 1]. (Hinweis: Die Messungen beginnen bei der niedrigsten Temperatur.)**

In einem großen Becken sind eine Tauchheizung und ein Thermometer befestigt. Das Becken wird mit Eiswasser gefüllt. Dann setzt man einen Frosch in einen abgegrenzten Bereich des Beckens.

Mithilfe der Tauchheizung wird die Temperatur des Wassers im Becken erhöht. Bei einer Temperaturerhöhung von jeweils 5°C misst man die Anzahl der Atemzüge pro Minute des Frosches und notiert das Ergebnis. Das Experiment endet bei 30°C.

3 **Stelle die Messergebnisse in einem Liniendiagramm dar [M 1; B 1].**



Abhängigkeit der Lungenatmung eines Frosches von der Wassertemperatur

**4 Bei steigender Wassertemperatur nimmt der Sauerstoffgehalt von Wasser grundsätzlich ab. Erkläre unter diesem Aspekt das Ergebnis des Experiments [M 1].**

Bei Wassertemperaturen bis 10 °C reicht die Sauerstoffmenge im Wasser aus, damit der Frosch seinen Sauerstoffbedarf über die Hautatmung decken kann. (Zusätzlich benötigt er bei niedrigen Temperaturen auch weniger Sauerstoff, weil die Körperfunktionen eingeschränkt sind.) Bei Temperaturen über 10 °C benötigt der Frosch neben der Hautatmung auch die Lungenatmung, um seinen Sauerstoffbedarf zu decken. Je wärmer das Wasser wird, desto weniger Sauerstoff ist im Wasser vorhanden und desto häufiger muss der Frosch daher über die Lunge atmen. (Zusätzlich steigt der Sauerstoffbedarf des Frosches bei höheren Temperaturen.)

**5 Beschreibe das Balkendiagramm „Anteil der Hautatmung an der Gesamtatmung an Land (%) [M 2; B 4].**

Im Balkendiagramm ist der Anteil der Hautatmung von Wasserfrosch und Teichmolch an ihrer jeweiligen Gesamtatmung an Land in Prozent dargestellt. Beim Wasserfrosch beträgt diese nur 25%, der Teichmolch atmet zu 75% über seine Haut.

**6 Stelle Vermutungen dazu an, welche der beiden Lungen dem Kleinen Wasserfrosch und welche dem Teichmolch gehört und stelle einen Zusammenhang zur Hautatmung her [M 2; B 3].**

Die obere Lunge gehört dem Teichmolch. Er kann weniger effektiv mit seiner Lunge atmen, der Anteil der Hautatmung ist deshalb hoch (75%). Die untere Lunge gehört dem Wasserfrosch. Die Oberfläche ist vergrößert. Der Wasserfrosch kann besser mit seiner Lunge atmen als der Teichmolch. Der Anteil seiner Hautatmung ist geringer (25%).]

**7 Erläutere den Vorteil der Oberflächenvergrößerung am Beispiel der Lungen vom Kleinen Wasserfrosch und vom Teichmolch.**

Die untere Lunge ist mehrfach eingefaltet. Dadurch ist die Oberfläche größer.

Es kann mehr Sauerstoff über die Lunge aufgenommen werden. Die Atmung ist verbessert. Dies ist ein Beispiel für das Prinzip der Oberflächenvergrößerung.

## Seite 126: Gefährdung und Schutz der Erdkröte

**1 Amphibien wie die Erdkröte stehen in Deutschland unter Naturschutz. Recherchiere, was das bedeutet.**

Lebewesen werden unter Naturschutz gestellt, um sie und ihren Lebensraum zu erhalten. Das beinhaltet z. B., dass die Tiere nicht getötet oder aus ihrem Lebensraum entnommen werden dürfen.

**2 In einem Naturschutzgebiet nahe deiner Heimatstadt soll eine neue Straße gebaut werden. Naturschützer demonstrieren gegen diese Maßnahme, weil sie die heimischen Amphibien schützen wollen. Gestalte ein Flugblatt, das bei dieser Demonstration verteilt werden könnte.**

individuelle Lösung

**3 Wenn neue Teiche als Ersatzlebensräume geschaffen werden, muss in den ersten Jahren Krötenlaich in diese neuen Gewässer gebracht werden. Erkläre.**

Kröten begeben sich zur Fortpflanzung an den Ort zurück, an dem sie selbst geschlüpft sind. Würde man erwachsene Kröten aussetzen, würden diese zur Laichzeit abwandern. Bringt man stattdessen Krötenlaich in die Gewässer ein, kehren die geschlüpften Kröten spätestens zum Laichen wieder an den Ersatzlebensraum zurück.

## Seite 127: Material: Gefahren und Schutz für Amphibien

**1 Vergleiche die Landschaft heute mit der Landschaft von 1950. Erläutere, welche Schwierigkeiten sich für die Erdkröten aus den Veränderungen ergeben [M 1; B 1].**

1950 gab es mehr Wälder bzw. Bäume und Sträucher. Bis auf ein kleines Dorf und vereinzelte Häuser war die Landschaft nicht verbaut und es gab kaum Straßen. Ein Fluss schlängelte sich durch die Landschaft und es gab einen großen Teich. Heute sind große Teile der Landschaft bebaut und es gibt viele Straßen. Der Fluss wurde begradigt und der Teich verkleinert. Es gibt keine Waldgebiete mehr, sondern nur noch sehr vereinzelt Bäume oder Sträucher. Zudem fehlt es an Feuchtgebieten.

Schwierigkeiten: Die Kröte findet nicht mehr genügend Lebensraum, z. B. Feuchtgebiete und Gewässer zum Laichen oder Wälder zum Überdauern des Sommers und zum Überwintern. Bei der Wanderung droht Gefahr durch den Straßenverkehr.

**2 Stell dir vor, du wärst eine naturbewusste Landschaftsplanerin bzw. ein naturbewusster Landschaftsplaner und würdest Schutzmaßnahmen für die Erdkröte planen. Bereite eine kleine Präsentation vor dem Gemeinderat vor und nutze dafür die Karte der Landschaft heute [M 1; B 1].**

individuelle Lösung (z. B. Ersatzlebensräume, Krötenzäune, Krötentunnel)

**3 Im Frühjahr müssen Autofahrer vor allem bei regnerischem Wetter und Temperaturen über dem Gefrierpunkt mit verstärkter Krötenwanderung rechnen. Erläutere dies.**

Amphibien wandern im Frühjahr zu ihrem Laichgewässer. Sie sind wechselwarm, weshalb sie nur dann genügend Energie für die anstrengende Wanderung haben, wenn es nicht zu kalt ist. Um nicht auszutrocknen, muss es zudem feucht sein.

**4 Nenne mögliche Gefährdungen der am Teich lebenden Amphibien durch das Verhalten der Jugendlichen [M 2; B 2].**

Die Verschmutzung des Wassers und der Umgebung schädigt die Tiere, Lärm und Baden erschreckt sie und stört sie z. B. bei der Paarung, sie könnten durch herumliegenden Müll und das Feuer verletzt werden.

**5 Stell dir vor, du würdest mit einem der Jugendlichen ein Gespräch beginnen und ihn darüber aufklären, welche Folgen ihr Verhalten hat. Verfasse diesen Dialog.**

individuelle Lösung (Es sollte deutlich werden, dass ihr Verhalten zum Tod oder zum Abwandern der Tiere führen kann. Amphibien müssen dringend geschützt werden, weil ihre Bestände in Deutschland immer weiter abnehmen.)

## Seite 128/129: Bestimmungsschlüssel für einheimische Amphibien

**1 Bestimme mithilfe des Bestimmungsschlüssels die Amphibien A–H in den Abbildungen auch anhand der ergänzenden Angaben.**

A: Springfrosch; B: Laubfrosch; C: Kammolch; D: Knoblauchkröte; E: Kreuzkröte; F: Feuersalamander; G: Gelbbauchunke; H: Wasserfrosch/Grasfrosch

**2 Notiere beim Tier A jede Entscheidung bis zum Artnamen.**

Tier A: erwachsene Tiere ohne Schwanz → Bauch anders → Zehenspitzen nicht rund, ohne Haftscheiben, Rücken gemustert → Haut glatt → Oberseite bräunlich, eher ungefleckt, dunkler Fleck zwischen Auge und Vorderbein → Springfrosch

## 3.5 Reptilien

### Seite 130/131: Reptilien – wechselwarme Landbewohner

**1 Beschriftet zu zweit sechs Kärtchen mit den Begriffen: eierlegend, Hornplatten, Kriechtief, Lungenatmung, wechselwarm, innere Befruchtung. Legt die Begriffe verdeckt auf den Tisch und zieht abwechselnd ein Kärtchen. Erklärt die Begriffe am Beispiel der Zauneidechse und kontrolliert euch gegenseitig. Wiederholt das Spiel so lange, bis ihr einen fehlerfreien Durchgang schafft.**

eierlegend: Zauneidechsen gebären keine voll entwickelten Jungtiere, sondern legen Eier in sandige Böden ab.

Hornplatten: Die Hornplatten sind die Haut der Zauneidechse. Sie wachsen nicht mit. Zauneidechsen müssen sich mehrmals häuten.

Kriechtief: Zauneidechsen bewegen ihre Beine über Kreuz. Da sie seitlich am Körper sitzen, entsteht eine schlängelnde, kriechende

Bewegung.

Lungenatmung: Zauneidechsen haben Lungen, in die sie Luft ein- und ausatmen.

wechselwarm: Zauneidechsen haben immer eine Körpertemperatur, die in etwa der Temperatur der Umgebung entspricht. Die Temperatur „wechselt“ also mit der Umgebungstemperatur.

innere Befruchtung: Die Befruchtung der Eizellen durch die Spermienzellen erfolgt im Körper des Weibchens.

**2** **Vergleiche die Merkmale und die Lebensweise eines Salamanders mit denen der Zauneidechse. Begründe, welche Merkmale der Eidechse eine Anpassung an das Leben an Land sind.**

Beide sehen von außen betrachtet ähnlich aus. Sie haben einen länglichen Körperbau und einen langen Schwanz. Seitlich stehen vier gleich lange Beine vom Körper ab. Dies sorgt bei beiden für eine schlängelnde Fortbewegung und ist eine Anpassung an die Fortbewegung an Land. Beide leben aber in ganz unterschiedlichen Lebensräumen. Der Salamander ist für das Überleben und die Fortpflanzung auf eine feuchte Umgebung bzw. ein Gewässer angewiesen, er hat eine feuchte Haut mit Schleimdrüsen. Zauneidechsen sind durch die Reptilienmerkmale, z.B. die trockene Haut mit Hornschuppen, vor zu großem Wasserverlust geschützt und dadurch an das ausschließliche Leben an Land angepasst. Eine weitere Anpassung an das Leben an Land stellt die Lungenatmung der Zauneidechse und des erwachsenen Salamanders dar.

**3** **Erkläre, weshalb ein Reptil viel weniger Nahrung zu sich nehmen muss als ein Säugetier gleicher Größe.**

Säugetiere sind gleichwarm. Sie gewinnen aus der Nahrung Energie, mit der sie ihre Körpertemperatur aufrechterhalten. Eine hohe Körpertemperatur ist z.B. nötig für körperliche Bewegung und Verdauung. Reptilien sind wechselwarm, sie erhöhen ihre Körpertemperatur, indem sie warme Orte aufsuchen.

**Seite 132: Vielfalt der Reptilien**

**1** **Vergleiche die Merkmale der vier Reptiliengruppen in einer tabellarisch hinsichtlich Körperbau, Körperbedeckung und Häutung.**

|                 | Echsen  | Krokodile   | Schildkröten   | Schlangen   |
|-----------------|---|---|--|---|
| Körperbau       | meist länglich und schlank mit langem Schwanz     | meist länglich und schlank mit langem Schwanz, groß, Ruderschwanz, Schwimmhäute | kompakt, mit Panzer; im Wasser lebende Schildkröten mit Schwimmhäuten, teilweise Flossen | länglich, ohne Beine, Körper geht in Schwanz über |
| Körperbedeckung | Hornschuppen                                      | große, dicke Hornplatten, Knochenplatten am Rücken                              | Panzer (Rücken- und Bauchpanzer)   | Hornplatten                                       |
| Häutung         | Haut wird mehrmals im Jahr in Fetzen abgestreift. | durch ständigen Abrieb  | durch ständigen Abrieb   | Haut wird mehrmals im Ganzen abgestreift.         |

**2** **Recherchiere die Rekordhalter unter den Reptilien, z.B. die älteste Schildkröte, giftigste Schlange, schnellste Echse und das längste Krokodil.**

Individuelle Lösung

älteste Schildkröte: z.B. Jonathan (Seychellen, geboren 1832)

giftigste Schlange: z.B. Inlandtaipan

schnellste Echse: z.B. Schwarzleguan (über 34 km/h)

längstes Krokodil: Leistenkrokodil (über 6 m)

**Seite 133–135: Material: Anpassungen bei Reptilien**

**1** **Bei den Schlangen kann man „Fanggebisse“ und „Tötungsgebisse“ unterscheiden. Ordne die Bezeichnungen den beiden Schlangenarten oben zu und begründe deine Zuordnung [M 1].**

Fanggebiss: Ringelnatter (Beute wird mithilfe der nach hinten gerichteten Zähne gepackt und dann am Stück verschlungen.)

Tötungsgebiss: Kreuzotter (Beute wird mithilfe von Gift aus dem Giftzahn getötet und erst dann am Stück verschlungen)

**2** **Erkläre, wie die beiden Schlangenarten Beutetiere verschlingen können, die wesentlich größer sind als sie selbst [M 1].**

Die beiden Hälften des Unterkiefers sind nicht verwachsen, sondern durch ein elastisches Band verbunden. Dieses ist sehr dehnbar und sorgt dafür, dass der Kiefer weit gespreizt werden kann.

**3 Hat die Kreuzotter ein Beutetier gebissen, verschlingt sie dieses nicht sofort, sondern wartet zunächst ab. Erkläre dieses Verhalten.**

Ein lebendes Beutetier könnte sich noch wehren und die Schlange z. B. beißen.

**4 Beim Badeausflug an einem Teich siehst du, wie einige Meter neben dir eine Schlange ins Wasser gleitet und ans andere Ufer schwimmt. Erläutere, ob es sich dabei um eine gefährliche Situation gehandelt hat.**

Die Situation war nicht gefährlich. Wahrscheinlich handelte es sich um eine Ringelnatter, die sich gerne an und in Gewässern aufhält. Selbst wenn es eine Kreuzotter gewesen wäre, sind Schlangen sehr scheu und greifen nur an, wenn sie sich bedroht fühlen. Auch wäre das Gift einer Kreuzotter für die meisten Menschen nicht lebensgefährlich.

**5 Beschreibe das Aussehen der drei Schlangen [M 2].**

Die Schwimmnatter ist unauffällig braun gefärbt. Die Korallenotter und die Königsnatter sind auffälliger. Die Korallenotter hat breite rote und schwarze Streifen, die von dünnen gelben Streifen unterbrochen sind. Die Königsnatter hat breitere rote und gelbe Streifen, die von dünnen schwarzen Streifen unterbrochen sind.

**6 Erkläre, wie sich die drei Schlangen vor ihren Fressfeinden schützen [M 2].**

Braune Schwimmnatter: Sie ist ähnlich gefärbt wie ihre Umgebung und dadurch gut getarnt. Außerdem kann sie Feinden schmerzhafte Bisse zufügen.

Harlekin-Korallenotter: Sie verfügt über ein starkes Gift. Das signalisiert sie durch ihre auffällige Färbung, wodurch sie Feinde abschreckt. Zusätzlich ist sie dämmerungs-/nachtaktiv und versteckt sich tagsüber.

Rote Königsnatter: Sie täuscht ihre Feinde, indem sie durch ihre Färbung die giftige Harlekin-Korallenotter nachahmt. Zusätzlich ist sie dämmerungs-/nachtaktiv und versteckt sich tagsüber.

**7 Die Färbung der Braunen Schwimmnatter erfüllt neben dem Schutz vor Fressfeinden noch einen weiteren Zweck. Erkläre [M 2].**

Durch die Tarnung kann sie sich Beutetieren unbemerkt nähern.

**8 Beschreibe den Verlauf der Körpertemperatur der Zauneidechse während eines heißen Sommertags [M 3].**

An einem heißen Sommertag beträgt die Körpertemperatur der Zauneidechse morgens knapp 20 °C. In der Sonne steigt sie bis 10 Uhr schnell auf über 30 °C, bei der Jagd bis 14 Uhr auf etwa 37 °C an. Zwischen 14 und 18 Uhr sinkt die Körpertemperatur wieder auf 28 °C ab, steigt bei Jagd nochmals an, fällt dann aber ab 20 Uhr gleichmäßig ab.

**9 Erläutere die Aktivitäten der Zauneidechse im Tagesverlauf im Zusammenhang mit ihrer Körpertemperatur und der Lufttemperatur [M3].**

Die Körpertemperatur der Zauneidechse entspricht immer in etwa der Umgebungstemperatur. Die Luft und auch die Körpertemperatur der Eidechse sind morgens mit ca. 19 °C noch kühl. Die Eidechse sonnt sich auf einem Stein, um sich aufzuwärmen, in Folge steigt auch die Körpertemperatur. Nun kann die Zauneidechse besser jagen. Die Körpertemperatur steigt noch weiter, da die Eidechse im Freien jagt und die Lufttemperatur inzwischen über 35 °C beträgt. Über die Mittagszeit droht aufgrund der hohen Lufttemperatur Überhitzung, die Eidechse zieht sich in eine kühle Höhle zurück, woraufhin ihre Körpertemperatur wieder etwas absinkt. Am frühen Abend jagt sie erneut im Freien, die Körpertemperatur steigt aufgrund der immer noch hohen Lufttemperatur. Am Abend sinkt die Lufttemperatur und deshalb auch die Körpertemperatur der Zauneidechse ab.

**10 Beschreibe den Beutefang des Chamäleons. Erläutere dabei den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion der Zunge und des Schwanzes [B4].**

Das Chamäleon lehnt sich weit nach vorne, hält aber noch einen gewissen Abstand zum Beutetier. Dabei schlingt es seinen langen Schwanz um einen Ast und hält sich zusätzlich mit den Füßen fest. Dann schleudert es seine lange Zunge aus dem Maul und ergreift damit das Beutetier, um es in sein Maul zu ziehen. Zunge und Schwanz sind kräftig und lang. Dadurch kann sich das Chamäleon gut am Ast festhalten (Schwanz) bzw. die Beute auch über eine gewisse Distanz ergreifen (Zunge).

**11 Chamäleons verfügen über eine ausgezeichnete Sehkraft. Ihre Augen können zudem unabhängig voneinander bewegt werden. Erläutere den Vorteil dieser besonderen Spezialisierung.**

Das Chamäleon kann mit einem Auge nach Beute Ausschau halten, mit dem anderen z. B. nach Fressfeinden.

**12 Stelle eine begründete Vermutung dazu an, wie sich die Körperfarbe des Chamäleons frühmorgens und in der Mittagssonne unterscheidet.**

Frühmorgens muss sich das wechselwarme Tier aufwärmen. Weil eine dunkle Haut die Wärme der Sommerstrahlen besonders gut aufnimmt, ist das Chamäleon wahrscheinlich eher dunkel gefärbt. In der Mittagssonne nimmt das Chamäleon wahrscheinlich eine helle Körperfarbe an, um nicht zu überhitzen.

## Seite 136/137: Wirbeltiere sind verwandt

### 1 Erläutere den Zusammenhang von Körpertemperatur und Körperbedeckung der einzelnen Wirbeltiergruppen.

Fische, Amphibien und Reptilien sind wechselwarme Tiere. Ihre Körpertemperatur ändert sich mit der Umgebungstemperatur. Diese Tiere besitzen weder Fell noch Federn. Außerdem haben sie auch kein Unterhautfett. Sie verlieren somit leicht Wärme über die Haut. Bei sinkender Umgebungstemperatur sinkt auch die Körpertemperatur. Bei hoher Umgebungstemperatur ist die Wärmeabgabe dagegen gering und die Körpertemperatur hoch.

Vögel und Säugetiere besitzen auf der Haut Federn bzw. ein Fell aus Haaren. Zwischen den Federn bzw. Haaren bildet sich eine wärmedämmende Luftschicht. Außerdem haben sie unter der Haut häufig noch eine Fettschicht. Fett ist ein schlechter Wärmeleiter. Die Tiere verlieren so wenig Wärme an die Umgebung. Ihre Körpertemperatur bleibt konstant, sie sind gleichwarm.

### 2 Erläutere, weshalb es bei Reptilien keine äußere Befruchtung geben kann.

Reptilien legen Eier, die von einer weichen, pergamentartigen Schale umgeben sind. Spermien können diese Schale nicht durchdringen. Die Befruchtung der Eizelle durch ein Spermium muss also vor der Bildung der Eischale erfolgen, also im Inneren des weiblichen Körpers.

### 3 Im warmen Wasser sind Amphibienlarven viel beweglicher als im kalten. Erkläre, welche Wirkung sich darauf für die Atmung ergibt.

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.

## Seite 138/139: Wirbeltiere – eine Übersicht

### 1 Erläutere das Prinzip der Oberflächenvergrößerung an den Lungen der Amphibien, Reptilien und Säugetiere.

Je größer die Oberfläche der Lunge ist, desto größer ist auch die Fläche, an der Gasaustausch stattfinden kann. Amphibien haben noch eine relativ einfach gebaute Lunge mit nur leicht vergrößerter Oberfläche. Deshalb reicht die Lungenatmung oft nicht aus und wird durch die Hautatmung ergänzt. Die Lunge der Reptilien weist bereits deutlichere Einfaltungen auf, ihre Lungenatmung reicht für die Lebensweise der Reptilien aus. Säugetiere sind besonders leistungsfähig und müssen zudem noch ihre Körpertemperatur aktiv steuern. Die Oberfläche der Lunge ist (durch die Lungenbläschen) besonders groß, es kann sehr viel Sauerstoff aufgenommen und Kohlenstoffdioxid abgegeben werden.

### 2 Das Seepferdchen ist wechselwarm, hat Kiemen und legt nach einer äußeren Befruchtung Eier, die das männliche Tier in seiner Bauchtasche ausbrütet. Ordne das Seepferdchen begründet einer der Wirbeltiergruppen zu.

Es handelt sich um einen Fisch. Vor allem die Kiemen beim erwachsenen Tier sind ein eindeutiges Merkmal dafür.

### 3 Saurier gehören zur Gruppe der Reptilien. Obwohl sie wahrscheinlich nicht fliegen konnten, trugen manche ein Federkleid. Stelle eine Vermutung zur Funktion dieses Federkleids an.

Federn isolieren. Sie könnten den Saurier also vor Kälte geschützt haben.

## Seite 140: Überleben in der kalten Jahreszeit

### 1 Nenne die Faktoren, die Einfluss auf die Überwinterungsstrategie der verschiedenen Wirbeltiere nehmen.

Körpertemperatur, Ernährungsweise

### 2 Sinkt die Umgebungstemperatur auf einen sehr niedrigen Wert, so erwachen Tiere wie der Igel kurzzeitig aus ihrem Winterschlaf. Erkläre, weshalb diese Reaktion überlebensnotwendig ist.

Während des Winterschlafs sind die Körperfunktionen (wie z. B. Herzschlag und Atmung) sowie die Körpertemperatur sehr stark reduziert. Wird es zu kalt, läuft der Igel Gefahr, zu erfrieren. Durch das Aufwachen werden seine Körperfunktionen und seine Körpertemperatur kurzzeitig erhöht, das schützt ihn vor dem Kältetod.

### 3 Graugänse gelten als Zugvögel. Seit einiger Zeit wird beobachtet, dass sich diese Vögel auf Stadtteichen ganzjährig aufhalten. Finde eine mögliche Erklärung.

Der Stadtteich bietet ein gutes Nahrungsangebot. Grund sind Fütterung und wärmeres Stadtklima und damit mehr Futter. Daher entfällt Nahrungsmangel als Anlass für den Vogelzug.

## Seite 141: Praktikum: Überleben in der Kälte

- 1 Erstelle ein Kurvendiagramm, in das du die ermittelten Werte einträgst. Nutze verschiedene Farben für die einzelnen Kurven.**  
Die Kurve des heißen Wassers im Eiswasser sollte deutlich unter den anderen beiden Kurven liegen. Die Kurve des heißen Wassers im handwarmen Wasser liegt über den beiden anderen Kurven.
- 2 Erkläre anhand der Versuchsergebnisse, welcher besonderen Schwierigkeit die Tiere während der Wintermonate ausgesetzt sind.**  
Der Wärmeverlust in kalter Umgebung ist höher als bei warmer Umgebung. Das Tier muss also seinen Körper vor Auskühlung schützen.
- 3 Stelle die Messergebnisse grafisch dar.**  
Für die grafische Darstellung eignet sich ein Kurvendiagramm. Die drei Temperaturkurven zeigen, dass das Wasser, das von Federn bzw. Wolle umgeben ist, deutlich langsamer auskühlt.
- 4 Erkläre die Versuchsergebnisse nach Beendigung des Experiments.**  
Federn und Haare isolieren.  
Die Luft in den Zwischenräumen ist ein schlechter Wärmeleiter.
- 5 Erläutere mit Bezug auf das Versuchsergebnis, welche Funktion die Federn der Vögel und die Haare der Säugetiere haben.**  
Ein Federkleid verhindert, dass die gleichwarmen Tiere zu sehr auskühlen. Einige Vögel können sich „aufplustern“ und erhöhen somit die Isolationswirkung. Vielen Säugetieren wächst im Winter ein dichteres Fell.

## 4 Der Mensch und seine Gesundheit

### 4.1 Körperbau und Bewegung

#### Seite 148/149: Das Skelett stützt deinen Körper

- 1 Benenne mithilfe von Bild 4 drei lange sowie drei kurze Knochen.**  
lange Knochen: Oberarmknochen, Oberschenkelknochen, Elle, Speiche, Schienbein; kurze Knochen: Handwurzelknochen, Fußwurzelknochen, Wirbel
- 2 Beschreibe mithilfe der Bilder die Vorteile, die sich aus der Bauweise des Knochens ergeben [B 3 und B4].**  
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.

#### Seite 150: Praktikum: Warum sind Knochen nicht eckig?

- 1 Erkläre mithilfe des Versuchs, warum die meisten Knochen nicht eckig sind.**  
Die meisten Knochen sind nicht eckig, weil sie dadurch weniger belastbar wären als röhrenförmige Knochen. Sie würden sehr schnell brechen und könnten nur sehr wenig Gewicht tragen.
- 2 Nenne weitere Beispiele für stabile Rohre aus der Natur und der Technik.**  
Weitere Beispiele könnten z. B. sein: Klettergerüste, Stuhl- und Tischbeine, Rahmen eines Fahrrades, unterirdische Rohre für Frischwasser und Abwasser.

### 3 Stelle eine Vermutung an, warum die Rohre eines Fahrradrahmens innen hohl sind.

Damit das Fahrrad nicht zu schwer wird, ist der Rahmen innen hohl. Das Rohr liefert annähernd die gleiche Stabilität wie eine massive Stange. Allerdings sollte man beachten, dass seitlich einwirkende Kräfte auf ein Rohr dazu führen können, dass das Rohr einknickt und somit auf einen Schlag sämtliche Stabilität verliert. Die massive Stange wäre hier im Vorteil, da sie nicht einknicken kann.

## Seite 151: Praktikum: Die Funktion der Wirbelsäule

### 1 Bewegt das Wirbelsäulenmodell durch Biegen des Pfeifenreinigers und beschreibt eure Beobachtungen.

Je nachdem in welche Richtung man den Pfeifenreiniger biegt. Werden die Kunststoffkreise entweder durch die Pappe „zusammengedrückt“ oder aber der Abstand zwischen den einzelnen Pappen wird größer und die Kunststoffkreise werden entlastet. Beim Biegen spürt man außerdem beim Zusammendrücken der Kunststoffkreise einen Widerstand.

### 2 Erläutert, welche Entsprechungen die verwendeten Materialien (Pfeifenreiniger, Schaumstoff, kleiner Pappkreis, großer Pappkreis) in der Realität haben.

Pfeifenreiniger= Rückenmark, kleiner Pappkreis und großer Pappkreis = Wirbel, Schaumstoff = Bandscheibe

### 3 Wenn man morgens aufsteht, ist man größer als wenn man abends ins Bett geht. Erklärt dieses Phänomen mithilfe des Modells.

Nach dem Aufstehen lastet das Körpergewicht auf der Wirbelsäule. Dadurch werden die Bandscheiben allmählich zusammengedrückt. Im Laufe des Tages kommt es dadurch zu einer Verkürzung der Länge der Wirbelsäule insgesamt und damit natürlich auch zu einer Verringerung der Körpergröße. Hinweis: Die Bandscheiben verlieren im Laufe des Tages Flüssigkeit bei Belastung, bei Entlastung strömt Flüssigkeit wieder zurück.

### 4 Beschreibt das Verhalten der Drähte mit zunehmender Belastung durch die Gewichte.

Mit zunehmender Belastung beugt sich Draht A immer weiter nach vorne und unten. Die Krümmung des Drahtes wird immer größer, bis er irgendwann mit dem Gewicht den Boden berührt. Draht B hingegen wird zwar gestaucht, beugt oder verbiegt sich hingegen nicht. Es ist viel mehr Gewicht notwendig, damit durch die Stauchung ein Bodenberührung des Gewichts ermöglicht wird.

### 5 Erläutert, welche der beiden Drahtformen der menschlichen Wirbelsäule entspricht.

Draht B entspricht der Form der menschlichen Wirbelsäule. Dies lässt sich anhand der Doppel-S-Form erkennen. Bei der menschlichen Wirbelsäule ist dies Doppel-S-Form jedoch nicht so stark ausgeprägt wie in diesem Modell dargestellt.

### 6 Erklärt, warum es durch einen Rundrücken bei Belastung zu Schmerzen kommt.

Belastet man den Rundrücken, werden die Bandscheiben noch stärker zusammengedrückt. Sie können dann auf die abzweigenden Nervenstränge oder das Rückenmark drücken, wodurch es zu Schmerzen kommt.

## Seite 152: Die Wirbelsäule stützt und schützt

### 1 Betrachte das Bild und gib an, wie die Wirbelsäule in den verschiedenen Bereichen gebogen ist [B 1].

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.

## Seite 153: Material: Rückenprobleme

### 1 Beschreibe die dargestellten Veränderungen der Wirbelsäule [M 1; B 1].

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 Beim sogenannten Ischias-Schmerz handelt es sich um einen ziehenden Schmerz, der vom Po bis zum Fuß reicht. Ursache hierfür ist häufig ein eingeklemmter Nervenstrang im Rücken. Erkläre, wie dies passieren kann.

Durch eine ungeschickte Bewegung oder einen Unfall kann es zu einer Verschiebung der Wirbel kommen. Dabei kann der Nervenstrang eingeklemmt werden.

## 4 Beschreibe mithilfe der Bilder in eigenen Worten das richtige Tragen, Heben und Sitzen [M 2; B 2].

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.

## 5 Informiere dich bei deiner Sportlehrerin oder deinem Sportlehrer über spezielle Übungen zur Rückenstärkung. Erstelle dazu ein Plakat.

*individuelle Lösung*

## Seite 154/155: Gelenke – bewegliche Verbindungen

### 1 Fertige eine Tabelle an und ordne jedem Bestandteil eines Gelenks die Funktion zu [B 2].

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; 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 Drehgelenk ermöglicht. Probiere es aus [B 3].

Das Gelenk erlaubt Drehungen des einen Knochens um einen anderen.

## Seite 156/157: Die Muskulatur

### 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.

## Seite 158: Warum quietschen Gelenke nicht?

### 1 Beschreibe deine Beobachtungen in dem Versuch.

Werden die Kreidestücke aneinander gerieben, fällt weißes Kreidepulver herab. Befindet sich Wachs auf den Kreideenden, fällt kein Kreidepulver mehr herab, die Kreidestücke lassen sich jedoch nicht geschmeidig aneinander reiben. Nach dem Eintauchen ins Speiseöl, lassen sich die mit Wachs überzogenen Kreidestücke ohne Widerstand und Reibung gegeneinander bewegen.

- 2 Erläutere, welche Bauteile des Körpers durch die Kreidestücke dargestellt werden und welche Probleme es ohne Gelenke gäbe.**  
Die Kreidestücke sollen die Knochen darstellen. Ohne Gelenke würden die Knochen ständig aneinander reiben und Schaden nehmen.
- 3 Erläutere, welche Entsprechung das Speiseöl und das Wachs in einem Gelenk haben.**  
Das Speiseöl entspricht der Gelenkschmiere. Das Wachs entspricht dem Knorpel.
- 4 Erläutere, welcher wichtige Bestandteil eines Gelenks in diesem Modellversuch nicht dargestellt wird und welche Bedeutung er für ein Gelenk hat.**  
Die Bänder sind in diesem Modell nicht dargestellt. Sie stabilisieren das Gelenk und sorgen dafür, dass sich die Knochen nicht gegeneinander verschieben und in ihrer Position bleiben.
- 5 Präsentiere das gebaute Modell in deiner Klasse.**  
Das Modell kann entweder durch die Schülerinnen und Schüler im Plenum präsentiert werden oder es wird ein Museumsgang durchgeführt.
- 6 Erläutere, welche Entsprechung die von dir verwendeten Materialien bei einem echten Gelenk haben.**  
Die Schülerinnen und Schüler sollten den von ihnen gewählten Materialien eine Entsprechung in der Realität aufgrund von Form und Funktion der Materialien zuordnen.
- 7 Erläutere, was sich mit dem von dir gebauten Modell nicht so gut darstellen lässt.**  
Die Schülerinnen und Schüler können beispielsweise argumentieren, dass sich die Gelenkschmiere in der Gelenkkapsel nicht gut darstellen lässt. Außerdem könnte angeführt werden, dass die Befestigung der Bänder nicht gut darstellbar ist, da diese in der Realität verwachsen und nicht eingeschraubt oder angeklebt sind.

## Seite 159: Praktikum: Das Beuger-Strecker-Modell

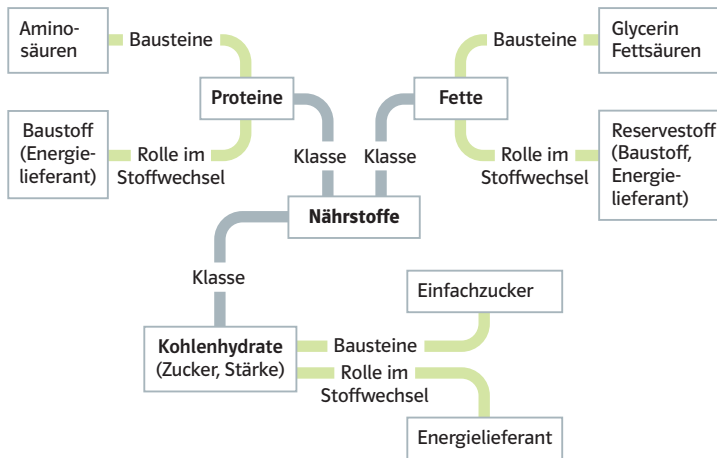
- 1 Beschreibe deine Beobachtungen zum Verhalten der Gummiringe beim Beugen und Strecken des Modells.**  
Beim Beugen wird Gummiband 1 flacher und dehnt sich. Gummiband 2 hingegen wird runder. Beim Strecken ist es genau umgekehrt.
- 2 Erläutere, welche Bauteile des Oberarms durch die Wollfäden, die Gummiringe und die Pappe dargestellt werden.**  
Die Pappe stellt die Unterarm- bzw. den Oberarmknochen dar. Gummiband 1 repräsentiert den Strecker, Gummiband 2 repräsentiert den Beuger. Die Wollfäden sollen die Sehnen der Muskeln darstellen.
- 3 Recherchiere den Bewegungsablauf beim Volleyballaufschlag und erkläre mithilfe des Modells, welcher Oberarmmuskel beim Aufschlag die meiste Kraft liefert.**  
Beim Aufschlag von oben wird der Arm peitschenartig gestreckt. Dafür ist das schnelle Zusammenziehen des Streckers erforderlich. Dieser liefert die meiste Kraft. Hinweis: Auch die Bogenspannung und Rückenbeugung sind für einen kraftvollen Aufschlag erforderlich. Beim Aufschlag von unten werden weder Beuger noch Strecker benötigt, da der Arm im Optimalfall die ganze Zeit gestreckt bleibt.

## 4.2 Ernährung

### Seite 160/161: Nahrungsmittel und Nährstoffe

- 1 Nenne Aktivitäten deines Körpers, für die du auch im Schlaf Energie benötigst.**  
Atmen, Träumen, Schwitzen, Verdauung

**2** Erstelle mithilfe des Textes eine Mind-Map zu den wichtigsten Inhaltsstoffen unserer Nahrung und deren Funktionen.



**Seite 162: Material: Nährstoffgehalt in Lebensmitteln**

**1** Erstelle eine Liste mit acht Lebensmitteln, die du mitnehmen möchtest [M 1]. Du kannst dir auch selbst welche überlegen.

Die Schülerinnen und Schüler wählen acht unterschiedliche Lebensmittel aus.

**2** Begründe, warum du diese Lebensmittel mit auf die lange Wanderung nehmen würdest.

Die Schülerinnen und Schüler begründen ihre Auswahl zum Beispiel mit dem Geschmack und ihren persönlichen Vorlieben oder anhand von Daten wie dem Nährstoffgehalt, dem Anteil an Zuckern, Kohlenhydraten und Fetten oder weiterer Inhaltsstoffe.

**3** Sortiere die Lebensmittel in proteinreiche, fettreiche und kohlenhydratreiche Lebensmittel. Recherchiere, ob es noch weitere besondere Inhaltsstoffe gibt, die bei den Lebensmitteln erwähnenswert wären.

Je nachdem, welche Lebensmittel die Schülerinnen und Schüler selbst ausgewählt haben, müssen diese individuell einsortiert werden. Für die Lebensmittel in der Tabelle gilt: besonders proteinreich = Nüsse; besonders fettreich = Schokolade, Schoko-Brot-aufstrich, Nüsse; besonders kohlenhydratreich = Schokolade, Bonbons, Brot, Schoko-Brot-aufstrich, Pommes.

**4** Beschreibe eine mögliche Versuchsdurchführung mithilfe folgender Geräte: Waage, Bechergläser, Gurkenscheiben, Kochplatte [M 2].

Eine frische Gurkenscheibe wird in ein Becherglas gelegt und anschließend gewogen. Das Gewicht wird notiert. Das Becherglas bleibt einige Tage an der Luft stehen, bis die Gurkenscheibe getrocknet ist. Dann wird erneut gewogen und das Gewicht wird notiert. Die Differenz der beiden Messung ist das Gewicht des Wassers in Gramm und damit näherungsweise das Volumen des Wassers in Milliliter.

**5** Erkläre, weshalb du nicht einfach eine getrocknete Gurkenscheibe und eine nicht getrocknete Gurkenscheibe wiegen kannst, um deren Gewicht miteinander zu vergleichen.

Bei einem solchen Vorgehen wären die beiden Gurkenscheiben nicht vergleichbar, da sie z. B. unterschiedlich dick sind.

**Seite 163: Praktikum: Der Nachweis von Nährstoffen**

**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 trocknet komplett, beim Fettfleck bleibt ein transparenter Fleck zurück. Bei Walnüssen und Chips wird die gleiche Beobachtung gemacht. Dies deutet darauf hin, dass in Walnüssen und Chips ebenfalls Fett enthalten sein muss.

**2** Notiere deine Beobachtungen. Wiederhole den Versuch mit Milch. Erkläre deine Beobachtungen.

Durch die Zugabe von Zitronensäure kommt es zu einer Flöckchenbildung. Da die gleiche Beobachtung mit Milch gemacht wird, ist dies ein Hinweis darauf, dass auch in Milch Eiweiß enthalten ist.

### 3 Beschreibe, das du anhand des Teststreifens beobachten kannst. Vergleiche mit den Angaben auf der Packung.

Das Teststäbchen verändert seine Farbe. Beim Vergleich mit den Angaben auf der Packung kann festgestellt werden, dass Traubenzucker in dem Reagenzglas vorhanden sein muss.

### 4 Führe den Versuch mit Weintrauben und Äpfeln durch. Zerkleinere diese und gib etwas Wasser hinzu. Gib an, was du aus dem Ergebnis schließen kannst.

Auch mit Weintrauben und Äpfeln verfärbt sich das Teststäbchen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass auch in diesen Lebensmitteln Traubenzucker enthalten sein muss.

### 5 Stärke lässt sich mit Iod-Kaliumiodid-Lösung nachweisen. Plane hierzu einen Versuch.

Der Versuch sollte in etwa wie folgt aussehen: Eine Kartoffel wird durchgeschnitten und etwas Iod-Kaliumiodid-Lösung wird darauf geträufelt. Die Lösung färbt sich violett.

## Seite 164/165: Vitamine, Mineralstoffe und Ballaststoffe

### 1 Beschreibe die Funktion der Folsäure und gib an, welche Folgen ein Mangel haben kann.

Folsäure ist an einer großen Zahl von Stoffwechselprozessen beteiligt und daher wichtig für Wachstumsprozesse. Ist zu wenig von dem Vitamin vorhanden, können diese Stoffwechselfvorgänge nicht normal ablaufen. In der Folge können Blutarmut, Verdauungsstörungen und Veränderungen an den Schleimhäuten auftreten. Das ungeborene Kind benötigt Folsäure zur Entwicklung der Wirbelsäule und der Nerven.

### 2 Erkläre, weshalb man vor allem frisches Obst und Gemüse essen sollte und warum man Gemüse möglichst schonend zubereiten sollte.

Bei der Zubereitung (durch Erhitzen) und durch die Lagerung gehen die Vitamine leicht kaputt. Deshalb müssen vor allem frische Lebensmittel, die Vitamine enthalten, hierzu gehören Obst und Gemüse, gegessen werden.

### 3 Stelle eine begründete Vermutung an, warum man Obst vor allem ungeschält essen soll.

Die meisten Vitamine befinden sich bei den meisten Obstsorten direkt unter der Schale, deshalb sollte man Obst ungeschält verzehren.

### 4 Erläutere die positive Wirkung der Ballaststoffe auf die Darmtätigkeit [B 3].

Ballaststoffe im Nahrungsbrei nehmen Wasser auf und quellen dadurch auf. Dadurch wird die Darmwand gedehnt. Somit wird die Darmtätigkeit angeregt: Es wird mehr Schleim gebildet und die Darmmuskulatur zieht sich stärker zusammen.

## Seite 166: Trinken ist wichtig

### 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 Staubteilchen besser aus der Atemluft gefiltert.

### 2 Erkläre, weshalb man bei Erbrechen und Durchfall viel trinken sollte.

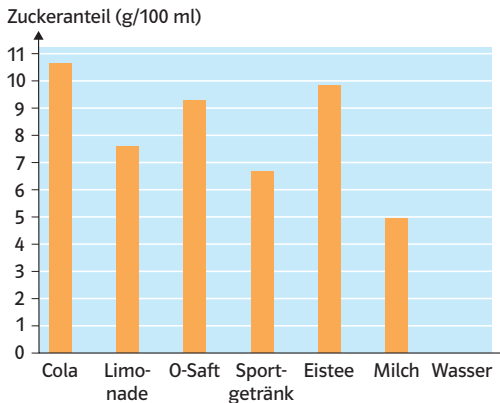
Beim Erbrechen und beim Durchfall gibt man viel Wasser ab. Dieser Wasserverlust muss wieder ausgeglichen werden, damit der Schaden für den Körper verhindert wird. Deshalb muss viel getrunken werden.

### 3 Erkläre, weshalb es gut für den Körper ist, früh nach dem Aufstehen ein Glas Wasser zu trinken.

Der Körper verliert nachts bis zu einem Liter Wasser durch das Schwitzen. Deshalb ist es ratsam, bald nach dem Aufstehen ein Glas Wasser zu trinken.

## Seite 167: Material: Gesundes Trinken

- 1 Erstelle ein Säulendiagramm für die verschiedenen Getränke [M 1]. Trage auf der horizontalen Achse den Namen des Getränks ein und auf der vertikalen Achse den Zuckeranteil in Gramm pro 100 ml.



- 2 a) Berechne, wie viel Gramm Zucker in einem Liter des Getränks enthalten sind. Berechne anschließend, wie viele Würfelzucker das sind, wenn ein Würfelzucker 3 Gramm wiegt [M 1].

Cola: 106 Gramm = 35,3 Würfelzucker

Limonade: 76 Gramm = 25,3 Würfelzucker

Orangensaft: 93 Gramm = 31 Würfelzucker

Sportgetränk: 67 Gramm = 22,3 Würfelzucker

Eistee: 98 Gramm = 32 Würfelzucker

Milch: 49 Gramm = 16,3 Würfelzucker

Wasser: 0 Gramm = 0 Würfelzucker

- b) Begründe anhand der Anzahl der Würfelzucker, von welchem Getränk du pro Tag 2 Liter zu dir nehmen würdest.

Wasser ist aufgrund des nicht vorhandenen Zuckers unproblematisch. Milch wäre das Getränk, das von allen Getränken den niedrigsten Zuckeranteil pro Liter aufweist. Trotzdem wären bei einem Verzehr von 2 Liter Milch fast 33 Würfelzucker verzehrt worden.

Hinweis: Natürlich handelt es sich um Lactose in der Milch. Die Saccharose, die im Würfelzucker enthalten ist, dient also lediglich der Veranschaulichung. Dies sollte mit den Schülerinnen und Schülern kurz thematisiert werden.

- 3 Ordne den Mangel an Wasser im Körper den entsprechenden Folgen zu [M 2]. 2a, 4d, 5f, 7e, 1c, 3b, 6g

## Seite 168: Die Zähne

- 1 Beschreibe die verschiedenen Zahntypen eines menschlichen Gebisses [B 2].

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 Manche Jugendliche tragen eine Zahnspange. Nenne Gründe, warum die Zahnstellung reguliert werden sollte.

- 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.

## Seite 169: Praktikum: Zähneputzen ist wichtig

### 1 Beschreibe deine Beobachtungen.

Die mit Zahnpasta behandelte Seite des Eis sieht ganz normal und glatt aus. Die andere Hälfte hingegen zeigt eine eindeutige Bildung von kleinen Bläschen an der Oberfläche. Diese Bläschen steigen zur Oberfläche der Lösung auf.

### 2 Erkläre anhand deiner Beobachtungen die Schutzwirkung fluoridhaltiger Zahnpasta für die Zähne. Gib dabei auch an, welche Entsprechung die Schale des Eies und der eingesetzte Speiseessig im Mund haben.

Fluoridhaltige Zahnpasta schützt vor der Einwirkung von Säure. Die Schale des Eis soll dabei den Zahnschmelz repräsentieren und das Essig soll die im Mund entstehende Säure darstellen.

### 3 Beschreibe die Bewegung, die du mit der Zahnbürste durchführen musst, um die Watte gut aus dem Kamm zu lösen.

Die Zahnbürste sollte in kreisenden Bewegungen über den Kamm geführt werden.

### 4 Gib an, welche Entsprechung Kamm und Watte nach einer Mahlzeit in einem menschlichen Gebiss haben.

Der Kamm stellt die Zähne mit den dazwischen befindlichen Lücken dar, die Watte stellt verschiedene zerkleinerte Essensreste nach einer Mahlzeit dar.

### 5 Erkläre, wieso man mit der Zahnbürste nicht einfach nur hin- und her bürsten sollte.

Durch Hin- und Herbürsten lässt sich die Watte im Modell nicht gut aus dem Kamm entfernen. Ähnlich ist es auch beim Zähneputzen. Einige Speisereste verbleiben im Mund zwischen den Zähnen.

## Seite 170/171: Der Weg der Nahrung

### 1 Nenne die Organe, die die Nahrung durchwandert, und gib jeweils ihre Aufgabe an [B 1].

Mund: Zerkleinerung der Nahrung, Einspeichern der Nahrung

Speiseröhre: Transport in den Magen

Magen: Sammeln der Nahrung, Zerkleinerung der Eiweiße

Dünndarm: Zerlegung aller Nährstoffe in die kleinsten Bausteine, Aufnahme dieser Bausteine ins Blut

Dickdarm: Aufnahme von Wasser und Mineralstoffen in den Körper

Mastdarm: Sammeln des Kots

### 2 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.

### 3 Beschreibe die Funktion der Verdauungssäfte.

Die Verdauungssäfte teilen die langen und großen Bestandteile der Nährstoffe in kleinere Bausteine, sodass sie über die Darmschleimhaut in den Körper übertreten können.

## Seite 172/173: Infografik: Unser Verdauungssystem

### 1 Beschreibe, wodurch der Dünndarm seine große innere Oberfläche erhält.

Die innere Wand des Dünndarms weist viele Falten auf, auf denen die Dünndarm-Zotten sitzen. Deren Zellen haben ebenfalls kleine Ausstülpungen.

### 2 Erläutere, warum die Verdauung der Nahrung bereits im Mund mit einer Oberflächenvergrößerung beginnt.

Bereits im Mund wirken die Verdauungssäfte, die den Speisebrei helfen zu zerkleinern, d.h. die Verdauung beginnt bereits im Mund.

### 3 Erkläre, warum man von einem Verdauungs-„System“ spricht.

Das Verdauungssystem setzt sich aus mehreren Abschnitten zusammen. Jeder Abschnitt bereitet den Speisebrei für den folgenden Abschnitt vor. Kein Teil des Verdauungssystems kann für sich alleine arbeiten, alle Teile funktionieren nur zusammen.

## Seite 174/175: Nährstoff-Bausteine – wichtige Bau- und Betriebsstoffe

### 1 Erkläre, weshalb man nicht auf nüchternen Magen Sport treiben sollte.

Für jede Anstrengung benötigen Muskeln Energie. Meist aus dem Zucker im Blut. Wenn man nun zu wenig gegessen hat, also wenig Zucker im Blut hat, kann es schnell dazu führen, dass einem Schwindelig wird und man keine Kraft mehr hat.

### 2 Erkläre, weshalb Bodybuilder sehr auf eine proteinreiche Ernährung achten.

Muskeln bestehen zu einem Großteil aus Proteinen. Damit diese nicht zur Energiegewinnung „verbraucht“ werden, werden sie von Bodybuildern zusätzlich aufgenommen.

### 3 Unsere Körpertemperatur beträgt ungefähr 37°C. Erkläre, woher diese Wärme kommt.

Die Wärmeenergie ist ein Teil der Energie, die bei der Zersetzung von Nährstoffen und der Bausteine im Körper entsteht.

## Seite 176: Praktikum: Oberflächenvergrößerung

### 1 Berechne, wie viel Wasser von dem jeweiligen Handtuch aufgenommen wurde.

Für die Berechnung wird das verbliebene Wasservolumen vom ursprünglich eingesetzten Wasservolumen subtrahiert.

### 2 Nachdem du die Handtücher ausgewrungen hast: Betrachte sie mit einer Lupe und beschreibe die Unterschiede.

Beim Frotteehandtuch sind durch die Lupe viele Ausstülpungen und kleine Schlaufen zu erkennen. Das Leinenhandtuch hingegen sieht recht glatt aus und weist nur wenige feine Ausstülpungen auf.

### 3 Erkläre mithilfe der beobachteten Unterschiede die unterschiedliche Wasseraufnahme der beiden Handtücher.

Durch die vielen Ausstülpungen und kleinen Schlaufen steht viel mehr Stoff zur Verfügung, mit dem Wasser aufgenommen werden kann. Deshalb kann das Frotteehandtuch mehr Wasser aufnehmen.

### 4 Erkläre, wieso die Innenseite des Dünndarms nicht glatt ist, sondern viele Einstülpungen aufweist.

Der Dünndarm kann durch die vielen Ausstülpungen viel mehr Nährstoff-Bausteine aufnehmen, da er mit einer größeren Oberfläche mit dem Darminhalt in Kontakt kommen kann.

### 5 Breite das Frotteehandtuch aus und berechne die Oberfläche.

Individuelle Antwort

### 6 Falte das Frotteehandtuch wie in Bild 3. Miss nun die Oberfläche und vergleiche.

Individuelle Antwort

### 7 Ordne in einer Tabelle die Bestandteile des Modells dem Aufbau des Darms zu.

Handtuch = Darmwand, gefaltetes Handtuch = Darmfalten, einzelne Webschlaufen = Darmzotten

## Seite 177: Praktikum: Ballaststoffe und Verdauungssäfte

### 1 Beschreibe deine Beobachtungen und beachte dabei besonders die Größe der Samen und die Konsistenz des Wasser-Samen-Gemisches.

Mit der Zeit wird das Wasser von den Samen aufgenommen. Die Samen werden dabei größer und die Konsistenz des Gemisches wird dickflüssiger.

### 2 Erkläre mithilfe des Experiments die Funktion von Ballaststoffen im Darm.

Im Darm quellen die Samen auf und nehmen Wasser auf. Der so entstandene Brei nimmt viel Platz im Darm ein und ermöglicht durch seine Konsistenz einen guten Transport und einen engen Kontakt des Nahrungsbreis mit der Darmwand.

### 3 Fotografiere mit dem Smartphone alle zwei Minuten die drei Petrischalen, erstelle einen Film und -beschreibe deine Beobachtungen.

Es sollte darauf geachtet werden, dass die Fotos vergleichbar sind und mit möglichst gleicher Belichtung und aus möglichst gleicher Position aufgenommen werden.

Es kann beobachtet werden, dass das Gummibärchen im Wasser größer wird. Beim Feinwaschmittel kommt es zu einer Zersetzung des Gummibärchens und Farbe tritt in die Umgebung aus. Beim Wollwaschmittel kommt es ebenfalls zu einer Vergrößerung des Gummibärchens, jedoch tritt keine Zersetzung ein.

### 4 Wolle und Seide bestehen aus Proteinen. Stelle anhand deiner Beobachtungen eine Vermutung an, was nicht in die Zutatenliste eines Wollwaschmittels gehört.

In die Zutatenliste eines Wollwaschmittels gehören keine proteinspaltenden Enzyme. Sie zersetzen die Proteine der Wolle und schädigen die Kleidung.

## Seite 178: Wie ernähre ich mich gesund?

### 1 Beschreibe den Ernährungskreis und gehe dabei auf die unterschiedlichen Mengen der Gruppen ein [B 1].

Der Ernährungskreis enthält verschiedene Lebensmittel, pflanzliche Lebensmittel (Obst, Gemüse, Getreideprodukte), tierische Lebensmittel (Fleisch, Wurst, Fisch, Milchprodukte), Fette und Öle und Getränke. Getränke sind in der Mitte des Kreises angeordnet. Dies zeigt die besondere Stellung der Getränke. Die pflanzlichen Lebensmittel machen drei Viertel aller Lebensmittel aus, die tierischen etwa ein Viertel. Einen kleinen Teil stellen die Fette und Öle dar.

### 2 Betrachtet man den Ernährungskreis, so sollten mehr als die Hälfte der Lebensmittel, die man pro Tag isst, kohlenhydrathaltige Lebensmittel sein. Gleichzeitig raten die Experten, dass der Nährstoff „Kohlenhydrate“ nur etwa die Hälfte der pro Tag gegessenen Nährstoffmenge ausmachen soll. Dies ist auf den ersten Blick ein Widerspruch. Erkläre, weshalb dies nicht so ist.

Es gibt unterschiedliche Kohlenhydrate in verschiedenen Lebensmitteln. Leicht verdaulich ist das Kohlenhydrat Zucker, der schnell ins Blut geht. Andere Kohlenhydrate, z. B. Obstschalen, sind schwer verdaulich und dienen als Ballaststoffe. Diese kann der Körper zwar nicht verwerten, benötigt sie aber für die Verdauung.

### 3 Frisch gepresster Orangensaft enthält fast so viel Zucker wie Limonade. Erkläre, weshalb der Orangensaft trotzdem die gesündere Alternative ist.

Frisch gepresster Orangensaft enthält neben dem Zucker sehr viel gesunde Vitamine und Ballaststoffe. Limonade hingegen besteht fast ausschließlich aus Wasser, Zucker und Aromastoffe.

## Seite 179: Material: Beurteilung von Speiseplänen

### 1 Ordne die Kreisdiagramms mithilfe der Tabelle den Frühstück von Timur und Katinka zu [B 3].

Das rechte Kreisdiagramm gehört zu Timur, das linke gehört zu Katinka. Dazu ist es erforderlich die Menge an Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen im Frühstück von Timur und Katinka anhand der Tabelle zu addieren und nachfolgend in ein Verhältnis zu setzen. Es reicht aber auch vollkommen aus, eine grobe Abschätzung vornehmen zu lassen.

### 2 Beurteile das Frühstück von Katinka und Timur nun mithilfe des Ernährungskreises und schreibe dazu einen Brief an Timur oder Katinka.

Timur nimmt zu viele Kohlenhydrate zu sich und zu wenig Fette.

Er sollte entsprechend seinen Kohlenhydratanteil zugunsten des Fettanteils reduzieren. Der Kohlenhydratanteil von Katinka ist in Ordnung. Auch sie könnte mehr Fette zu sich nehmen, wenn sie dafür den Proteinanteil reduziert. In den Briefen sollte außerdem ersichtlich werden, dass es durchaus Abweichungen vom Ernährungskreis geben darf. Langfristig sollten die Nährstoffe anteilmäßig wie im Ernährungskreis angegeben verzehrt werden.

### 3 Erstelle mithilfe der Tabelle und eigener Recherchen ein Frühstück, das den Vorgaben des Ernährungskreises entspricht.

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren selbstständig und stellen ein Frühstück zusammen, das etwa zur Hälfte Kohlenhydrate beinhaltet, zu einem Drittel Fette und den Rest mit Proteinen auffüllt.

## Seite 180: Wie viel Energie braucht der Körper?

### 1 Erkläre, warum man bei einer Diät weniger Energie mit der Nahrung zuführen sollte, als der Körper benötigt.

Ziele einer Diät ist meist, Körperfett zu verlieren. Der Körper kann durch zugeführter Nahrung Energie in Form von Fett speichern. Das bedeutet, man sollte dem Körper nicht mehr Energie mit der Nahrung zuführen als nötig, wenn man abnehmen will.

### 2 Forschende konnten zeigen, dass man auch abnehmen kann, wenn man ausschließlich Schokolade isst. Erkläre wie das möglich sein kann.

Solange man mit der Kalorienzahl unterhalb der täglich verbrauchten Energiemenge bleibt, führt das zu Gewichtsverlust. Eine Tafel Schokolade mit ca. 2000 kJ kann man also sechs mal am Tag essen- wenn man körperlich schwer arbeitet und über 15 000 kJ verbraucht.

### 3 Erkläre, warum viele Männer mehr Energie benötigen als Frauen.

Männer sind im Schnitt Größer als Frauen und haben durchschnittlich mehr Muskelmasse. Dies hat zur Folge, dass Männer meist mehr Energie benötigen als Frauen.

## Seite 181: Material: Berechnung des Energiebedarfs

### 1 Vergleiche die Ergebnisse der Grundumsätze von Elke, Suki, Ben und Emirkan miteinander und stelle Vermutungen über die Unterschiede an [M 1].

Emirkan hat vermutlich wegen seiner höheren Muskelmasse einen größeren Grundumsatz als Elke. Suki und Ben unterscheiden sich kaum in ihren Grundumsätzen.

### 2 Vergleiche den Leistungsumsatz pro Minute für die verschiedenen Aktivitäten. Begründe die Unterschiede [M 2].

Beim Joggen und Schwimmen ist der Leistungsumsatz am größten, beim Telefonieren, Fernsehen und Computer spielen ist er am geringsten. Durch sitzende Tätigkeiten oder Tätigkeiten mit wenig Bewegung müssen die Muskeln wenig arbeiten. Daher wird hier besonders wenig Energie umgewandelt.

### 3 Berechne den Energiebedarf von Ben [M 1; M 2].

a) Angenommen er spielt am Tag 1 Stunde Fußball, spielt 3 Stunden mit seinen Freunden Computer und sieht 30 Minuten fern.

b) Erkläre, weshalb der Energiebedarf vermutlich höher ist.

a)  $5585 \text{ kJ (Grundumsatz)} + 2520 \text{ kJ (Fußball spielen)} + 1260 \text{ kJ (Computer spielen)} + 180 \text{ kJ (Fernsehen)} = 9545 \text{ kJ}$

b) Der Gesamtenergiebedarf ist vermutlich höher, weil Ben auch noch andere Aktivitäten hat wie z.B. zur Schule Laufen, Hausaufgaben machen, Essen, sich umziehen etc. Diese Tätigkeiten fordern ebenfalls Energie und werden in der Rechnung nicht berücksichtigt.

### 4 Berechne, wie lange du Computer spielen oder joggen müsstest, um die in einer Tüte Chips enthaltene Energie umzusetzen.

Eine Tüte Chips enthält ca. 3900 kJ.

Joggen:  $3900 \text{ kJ} : 51 \text{ kJ/min} = 76 \text{ Minuten}$ ;

Computer spielen:  $3900 \text{ kJ} : 7 \text{ kJ/min} = 557 \text{ Minuten}$

## 4.3 Atmung

### Seite 182/183: Der Weg der Atemluft

#### 1 Beschreibe den Weg der eingeatmeten Luft bis zu den Lungenbläschen.

Die Luft strömt durch den Mund oder die Nase in den Rachenraum. Von dort strömt sie weiter in die Luftröhre und die zwei Bronchien. Diese verzweigen sich immer weiter bis hin zu den Lungenbläschen.

## 2 **Vergleiche die Brustatmung und die Bauchatmung. Nenne Gemeinsamkeiten und Unterschiede.**

Gemeinsamkeit: Beide Atmungsformen basieren auf der Volumenvergrößerung des Brustkorbs. Dabei wird ein Unterdruck erzeugt, der die Lungen vergrößert.

Unterschied: Die Brustatmung erfolgt durch ein Anheben der Rippen mithilfe der Zwischenrippenmuskulatur, wodurch es zu einer Volumenvergrößerung des Brustkorbs kommt. Das Einatmen erfolgt bei der Bauchatmung durch das Zusammenziehen des Zwerchfells, wodurch der Unterdruck verstärkt wird. Diesem Unterdruck folgend dehnt sich die Lunge aus und dadurch wird Luft angesaugt. Das Ausatmen erfolgt bei dieser Atemtechnik durch das Entspannen des Zwerchfells, wodurch sich die Lunge aufgrund der Eigenelastizität zusammenzieht und die Luft „auspresst“.

## 3 **Erkläre, wieso Sophie keine Luft mehr bekommt.**

Zum Atmen muss sich der Brustkorb heben und senken können, bzw. sich weiten können. Der Brustkorb von Sophie wird durch ihre Freundinnen eingeengt und sie kann nur schwer atmen.

## Seite 184: Praktikum: Versuch zur Atmung

### 1 **Ordne den Teilen deines Modells die entsprechenden Bereiche des Körpers zu.**

Flasche = Brustkorb, gespannter Ballon = Zwerchfell, Ballon in der Flasche = Lunge, Kugelschreiber = Luftröhre

### 2 **Fasse den Luftballon am Flaschenboden und ziehe ihn nach unten. Beschreibe deine Beobachtung.**

Der Ballon in der Flasche bläht sich auf, weil Luft in ihn hineinströmt.

### 3 **Erkläre die Bauchatmung anhand des Modells.**

Das Zwerchfell flacht ab (Ballon wird nach unten gezogen). Dadurch entsteht ein Unterdruck in der Brusthöhle und die Lunge füllt sich mit Luft.

### 4 **Erkläre anhand des Modells, weshalb eine Verletzung des Brustkorbs zu erheblichen Problemen beim Atmen führt.**

Wird der Brustkorb verletzt, kann es sein, dass es keinen Unterdruck mehr in der Brusthöhle gibt. Dadurch kann sich durch Zusammenziehen des Zwerchfells die Lunge nicht mehr mit Luft füllen.

### 5 **Erkläre mithilfe des Modells, warum es helfen kann, wenn man jemandem, der sich verschluckt hat, kräftig auf den Rücken klopft. Stelle dies mit dem Modell nach.**

Presst man die Plastikflasche zusammen, entweicht die Luft aus dem Ballon. Wenn sich jemand verschluckt hat, ist immer noch etwas Restluft in der Lunge. Schlägt man auf den Rücken, kommt es durch die Kompression des Brustkorbs zu einem Überdruck und der Fremdkörper wird aus der Luftröhre geschleudert.

## Seite 185: Zigaretten, Shishas und E-Zigaretten

### 1 **Nenne Gründe, weshalb Jugendliche mit dem Rauchen beginnen.**

Es gibt verschiedene Gründe: sich erwachsen fühlen, Langeweile oder Gruppenzwang sind die häufigsten Gründe.

### 2 **Erkläre, weshalb Shisharauchen nicht ungefährlicher ist als Zigarettenrauchen.**

Tabakrauch ist ein gefährliches Giftgemisch. Beim Verbrennen des Tabaks entstehen giftige Stoffe, die Krebs erzeugen und in die Lunge gelangen. Dabei ist es egal ob aus der Zigarette oder der Shisha.

### 3 **„Durch E-Zigaretten werden Kinder noch zum Rauchen verführt!“ ist eine häufige Kritik an E-Zigaretten. Erkläre.**

E-Zigaretten schmecken oft nach Süßigkeiten, Menthol oder Früchten – süße, mit Geschmackstoffen versetzte E-Zigaretten sprechen deshalb besonders Kinder und Jugendliche an.

## 4.4 Blutkreislauf und Herz

### Seite 186/187: Transportsystem Blut

- 1 „In Venen fließt nur sauerstoffarmes Blut.“ Begründe, ob diese Aussage stimmt und begründe deine Antwort.**  
Als Venen werden Blutgefäße bezeichnet, die zum Herzen führen. In den Lungenvenen fließt sauerstoffreiches Blut zum Herzen. In den Venen, in denen das Blut aus dem Körperkreislauf fließt, ist dieses jedoch sauerstoffarm.
- 2 Arterien und Venen liegen dicht beieinander. Beschreibe, wie das Blut in den Venen transportiert wird.**  
In der Abbildung ist zu erkennen, dass in der Arterie das Blut von oben nach unten fließt. Die Arterienwand ist nach außen gedehnt. Durch diese Dehnung werden die Wände der Venen nach innen verengt. Dadurch wird das Blut in den Venen nach oben gedrückt.
- 3 In den Venen sind Klappen vorhanden. Beschreibe ihre Funktion [B 2].**  
Die Klappen verhindern, dass das Blut in den Venen zurückfließt.
- 4 Beschreibe in eigenen Worten den Weg des Blutes durch den Körper. Beginne in der rechten Herzhälfte [B 3].**  
individuelle Lösung

### Seite 188/189: Das Herz – Motor des Blutkreislaufs

- 1 Berechne, welche Blutmenge bei jedem Herzschlag eines Erwachsenen aus dem Herzen gepumpt wird.**  
Das Herz schlägt 70-mal in der Minute und pumpt dabei 6 Liter Blut. Pro Schlag werden somit ungefähr 86 ml Blut gepumpt.
- 2 Ordne die beschriebenen Arbeitsphasen des Herzens den entsprechenden Bildern (a, b oder c) in der Abbildung „Ablauf der Pumpfunktion des Herzens“ zu [B 2].**  
A Die Segelklappen sind geöffnet, wenn der Herzmuskel erschlafft und Blut aus den Vorhöfen in die Herzkammern fließt.  
B Am Ende der Füllungsphase ziehen sich beide Vorhöfe zusammen, sodass weiteres Blut aus den Vorhöfen in die Kammern gedrückt wird  
C Herzmuskel zieht sich zusammen. Die Taschenklappen sind geöffnet, wenn sich der Herzmuskel zusammenzieht und Blut in die Arterien gepumpt wird.
- 3 Beschreibe, welche Folgen es hat, wenn die Segelklappen nicht richtig schließen.**  
Die Herzklappen zwischen den Vorhöfen und den Herzkammern sorgen dafür, dass das Blut nicht in die Vorhöfe zurückfließen kann. Wenn die Klappen nicht mehr richtig schließen, wird beim Zusammenziehen des Herzmuskels das Blut nicht nur in die Gefäße gepumpt, sondern auch in die Vorhöfe zurück. Dadurch nimmt die Pumpleistung des Herzens ab.
- 4 Wenn du schnell rennst, schlägt nicht nur dein Herz schneller, du atmest auch heftiger. Erkläre diesen Zusammenhang.**  
Durch das Blut wird der eingeatmete Sauerstoff von der Lunge zu den Muskeln transportiert. Beim schnellen Rennen arbeiten die Muskeln mehr. Dafür benötigen sie mehr Sauerstoff. Dieser wird durch eine verstärkte Atmung bereitgestellt. Durch die Erhöhung des Herzschlags wird mehr Blut und somit auch mehr Sauerstoff zu den Muskeln gepumpt.

### Seite 190/191: Praktikum: Der Blutkreislauf

- 1 Miss den Puls bei einer Versuchsperson, die sitzt und nichts Anstrengendes gemacht hat. Dies ist ihr Ruhepuls. Errechne die Anzahl der Herzschläge pro Minute und notiere sie.**  
Die Anzahl der Herzschläge kann ermittelt werden, indem 15 Sekunden lang der Puls gemessen wird und die Anzahl der Herzschläge dann mit 4 multipliziert wird.
- 2 Die Versuchsperson soll nun 10 bis 20 Kniebeugen machen. Miss danach sofort wieder den Puls, dies ist der Belastungspuls. Errechne und notiere die Herzschläge pro Minute.**  
Die Messung und Berechnung erfolgt genau wie in Aufgabe 1.

**3 2 Minuten nach den Kniebeugen misst du erneut den Puls, welcher der Nachbelastungspuls ist. Errechne und notiere auch hier die Herzschläge pro Minute.**

Die Messung und Berechnung erfolgt genau wie in Aufgabe 1.

**4 Trage die Ergebnisse aus den Aufgaben 1–3 in einem Balkendiagramm auf.**

Individuelle Lösung.

Es sollte auf eine passende Achsenbeschriftung und Skalierung der Achsen geachtet werden.

**5 Vergleiche die Diagramme verschiedener Versuchspersonen.**

Die Schülerinnen und Schüler werden feststellen, dass der Ruhepuls von Person zu Person verschieden ist. Auch der Belastungspuls und Nachbelastungspuls sind unterschiedlich. Diese hängen von vielen Faktoren ab, unter anderem gibt es sehr sportliche Personen, deren Ruhepuls und Belastungs- sowie Nachbelastungspuls aufgrund des trainierteren Herzmuskels niedriger ist. Ein erhöhter Ruhepuls kann auch an vorhandener Nervosität liegen.

**6 Beschreibe deine Beobachtungen, wenn du den Daumen in Richtung der Fingerspitzen bewegst.**

Es ist zu erkennen, dass die Vene kaum noch zu sehen ist.

**7 Beschreibe deine Beobachtungen, wenn du den Daumen wieder anhebst. Erkläre anhand dieser Beobachtung, in welche Richtung das Blut in den Venen fließt.**

Wird der Daumen angehoben, ist die Vene wieder zu sehen. Dabei ist zu erkennen, dass die Vene sich zuerst in der Nähe der Fingerspitzen wieder mit Blut füllt und sich dann in Richtung des Handgelenks wieder füllt. Es lässt sich schließen, dass das Blut in den Venen zurück zum Herzen fließt.

**8 Beschreibe den Weg einer Roten Blutzelle durch das Herz-Kreislaufsystem.**

Das Blutkörperchen fließt aus der Lunge in den linken Vorhof und von dort in die linke Herzkammer. Aus dieser wird es in den Körperkreislauf zu den Organen befördert. Durch die Venen gelangt es in den rechten Vorhof und von dort in die rechte Herzkammer. Aus dieser wird es wieder in die Lunge befördert.

**9 Erläutere, welche Bedeutung die roten und blauen Karteikarten in der Lunge und in den Organen haben und welche Aufgaben die Roten Blutzellen übernehmen.**

Die roten Karten stellen Sauerstoffmoleküle dar. Sie werden von den roten Blutkörperchen in der Lunge aufgenommen und zu den Organen transportiert. Dort geben die roten Blutkörperchen die Sauerstoffmoleküle ab und nehmen stattdessen Kohlenstoffdioxidmoleküle auf, die sie dann zur Lunge transportieren. Hier tauschen sie dann wieder Kohlenstoffdioxidmoleküle gegen Sauerstoffmoleküle. Die roten Blutkörperchen übernehmen also eine Transportfunktion.

## Seite 192/193: Infografik: Das Blut

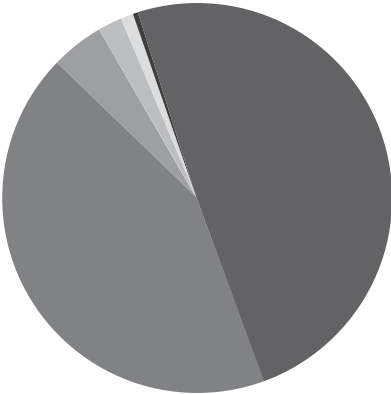
**1 Zeichne ein Blutgefäß mit den drei verschiedenen Blutzellen und beschrifte sie mit ihrem Namen.**

Individuelle Lösung. In der Zeichnung sollten rote Blutzellen, weiße Blutzellen und Blutplättchen erkennbar und beschriftet sein.

**2 Erläutere die Funktion der verschiedenen Blutzellen im Körper.**

Die roten Blutzellen enthalten den Blutfarbstoff Hämoglobin. In den Kapillaren der Lungenbläschen bindet das Hämoglobin den Sauerstoff, um es dann durch den Körper zu transportieren. Die weißen Blutzellen haben die Aufgabe, Krankheitserreger abzuwehren. Die Blutplättchen dienen der Blutgerinnung und dem Wundverschluss.

3 Stelle die Anteile der drei Arten von Blutzellen in einem Kreisdiagramm oder in einem Balkendiagramm dar.



4 Berechne, wie oft sich in deinem Leben deine Roten Blutzellen neu gebildet haben.

Um festzustellen, wie oft sich die roten Blutzellen neu gebildet haben, dividiert man die gerundete Zahl der Tage eines Jahres (360 Tage) durch die Lebensdauer der Blutzellen (120 Tage). Das Ergebnis (3) wird mit der Anzahl der Lebensjahre multipliziert. Hat ein Schuler also das dreizehnte Lebensjahr vollendet, ergeben sich 39 Neubildungen der roten Blutzellen.

5 a) Vor wichtigen Wettkämpfen in Gebirgsstädten wie Mexiko-Stadt trainieren Sportler einige Wochen im Hochgebirge. Recherchiere und erläutere, welche Anpassungen dabei im Körper vor sich gehen.

Individuelle Lösung. Beim Höhentaining regt das körpereigene Hormon Erythropoietin (EPO) die Blutbildung an und verbessert damit die Sauerstofftransportkapazität des Blutes. Die belastete Muskulatur kann dadurch besser mit Sauerstoff versorgt werden. Es kommt zu einer relativen Zunahme der Anzahl roter Blutzellen.

Nachteile des Höhentrainings können sein: Leistungsabfall, Kopfschmerzen, Erbrechen und Atemnot.

b) Diskutiert und beurteilt, ob ein Höhentaining für anschließende Wettkämpfe im Flachland Vorteile bringt.

Individuelle Lösung. Ein Höhentaining bewirkt aufgrund des Sauerstoffmangels und der damit verbundenen geringeren Sauerstoffsättigung des Blutes Anpassungsveränderungen (Aklimatisation) des gesamten Organismus. Das Resultat ist eine Steigerung der sportlichen Ausdauer Leistungsfähigkeit nach der Rückkehr ins Flachland. Dieser Effekt hält etwa zwei bis drei Wochen an.

## 4.5 Sinne

### Seite 194: Sinnesorgane des Menschen

1 Ordne den im Einleitungstext genannten Informationen jeweils das entsprechende Sinnesorgan zu.

Wie bei den meisten Tätigkeiten sind alle Sinnesorgane ständig aktiv.

Hier speziell: Auge: sieht Ball, Mitspieler, Korb; Ohr: hört die Anweisungen des Trainers;

Haut: spürt Kontakt zum Ball und beim Gerangel die Mitspieler

2 Erläutere, welche Konsequenzen der Ausfall der Ohren oder der Augen für einen Basketballspielenden hätte.

Beim Ausfall der Ohren kann man nicht mehr auf Zurufe der Mitspielenden reagieren. Man hört die Anweisungen des Trainers nicht und nimmt wahrscheinlich auch weniger die Gegnerischen Mitspieler wahr. Ein Spiel wäre noch möglich. Beim Ausfall der Augen ist ein Basketballspiel ohne Unterstützung mithilfe etwa von Tönen unmöglich, da man weder den Ball, noch den Korb noch den Gegner sehen kann.

3 Vergleiche, welche Sinne beim Spiel und welche beim Pausensnack benötigt werden. Begründe deine Entscheidung.

Beim Spiel werden vor allem folgende Sinne benötigt: Sehsinn, Hörsinn, Berührungssinn

Beim Essen werden vor allem folgende Sinne benötigt: Sehsinn und Geschmacksinn

## Seite 195: Material: Sinnesorgane von Mensch und Tier im Vergleich

- 1 Wale verständigen sich mit Tönen zwischen 10 Hz und 40 kHz. Sie erzeugen sehr tiefe und laute Töne, mit denen sie über einige Hundert Kilometer Kontakt aufnehmen können. Mit ihrem Gesang locken männliche Tiere Weibchen an. Die Geräusche von Schiffen haben ähnliche Tonhöhen. Stelle eine Vermutung an, welche Folgen dies für die Wale haben könnte.**

Durch die Geräusche von Schiffen könnten die Walgesänge gestört werden. Die Weibchen könnten die Lockgesänge der Männchen nicht mehr hören. Die Partnerfindung würde somit erschwert werden.

- 2 Gib an, welche der Tiere Ultraschall bzw. Infrasarkanall wahrnehmen können.**

Ultraschall hören können Fledermaus, Nachtfalter, Maus, Katze, Hund, Delfin, Blauwal.  
Infrasarkanall nehmen Blauwal und Elefant wahr.

- 3 Gib an, welche Frequenzen sowohl Fledermäuse als auch Menschen hören können [M 1].**

Der Hörbereich des Menschen endet bei 20 000 Hz. Hier liegt der untere Bereich des Bereichs, in dem Fledermäuse hören und Töne erzeugen können. Der Mensch hört somit nur die tiefsten Töne der Fledermause.

- 4 Werte die Tabelle aus. Beachte hierbei die angegebenen Zahlen für Fleischfresser und Pflanzenfresser [M 2].**

Die Zahl der Geschmacksknospen ist bei den verschiedenen Arten unterschiedlich groß. Die Werte liegen zwischen 500 (Katze) und 35 000 (Pferd). Fleischfresser (Hund, Katze) haben im Vergleich zu den Pflanzenfressern (Kaninchen, Pferd, Rind, Ziege) deutlich weniger Geschmacksknospen. Die Werte für den Menschen liegen mit 9 000 dazwischen.

- 5 Vergleiche die Werte für Katze und Pferd. Stelle eine Vermutung an, weshalb die Anzahl der Geschmacksknospen unterschiedlich ist [M 2].**

Mithilfe der Geschmacksknospen wird erkannt, ob Nahrung genießbar ist oder nicht. Da Katzen in der freien Wildbahn ihre Beute fangen und erlegen, ist die Nahrung immer frisch. Pferde ernähren sich von Gräsern. Giftige oder ungenießbare Pflanzen haben einen bitteren, ekligen Geschmack. Für die Pferde ist ein guter Geschmackssinn von Vorteil, um ungenießbare Pflanzen zu erkennen.

- 6 Ein Pferd frisst von 450 verschiedenen Kräuterarten nur etwa 200. Nenne mögliche Gründe, weshalb die restlichen nicht gefressen werden [M 2].**

Die restlichen 250 Kräuterarten sind vermutlich giftig, ungenießbar oder wenig nahrhaft.

## Seite 196/197: Infografik: Vom Reiz zur Reaktion

- 1 Benenne den passenden Reiz für das Sinnesorgan Auge.**

Der passende Reiz für das Sinnesorgan Auge ist der Lichtreiz.

- 2 Erläutere die Bedeutung der Nerven für die Wahrnehmung und die Reaktion auf einen Reiz.**

Nerven leiten die elektrischen Impulse, die z. B. in den Sehsinneszellen oder anderen Rezeptoren ausgelöst werden, an das Gehirn weiter. Hier erfolgt dann die Wahrnehmung des Sinneseindrucks. Andere Nerven leiten die „Befehle“ des Gehirns wiederum in Form von elektrischen Impulsen an andere Körperteile, z. B. Muskeln, weiter. Hier erfolgt die Reaktion, z. B. eine bestimmte Bewegung.

- 3 Nimm das Bild zu Hilfe und gib den Ablauf vom Reiz bis zur Reaktion in einem Verlaufsschema wieder.**

Reiz: Licht trifft auf das Auge → Sehsinneszellen im Auge erzeugen elektrische Impulse → Sehnerv leitet elektrische Impulse an das Gehirn → Gehirn verarbeitet die elektrischen Impulse: Sinneseindruck „Sehen“ → Gehirn sendet über Nervenbahnen neue elektrische Impulse an Muskeln → Reaktion: Bewegung

- 4 Dein Smartphone vibriert in deiner Hosentasche. Du nimmst den Anruf entgegen. Beschreibe die einzelnen Vorgänge vom Reiz bis zur Reaktion möglichst genau.**

Die Ohren nehmen das Schallsignal auf. Es reizt die Hörsinneszellen. Gleichzeitig wird über die Haut die Vibration als Signal aufgenommen. Die jeweils entstehende Erregung wird in Form von elektrischen Impulsen zum Gehirn geleitet. Das Gehirn verarbeitet diese Informationen: Ich höre einen Klingelton, ich spüre die Vibration. Das Gehirn sendet in Form von elektrischen Impulsen Befehle an die Muskeln des Armes und der Hand: Ich ergreife das Handy und drücke auf den Abhebeknopf.

### 5 Licht ist eine Voraussetzung für das Sehen. Erläutere diese Aussage.

Nur von beleuchteten Objekten gehen Lichtstrahlen aus, die vom Auge empfangen werden können. Ohne natürliches Licht von der Sonne oder künstliches Licht von einer Lampe ist kein Sehvorgang möglich.

### 6 Recherchiere im Internet, was man unter einem Reflex versteht, und präsentiere das Ergebnis.

Ein Reflex ist eine unwillkürliche (automatische) Reaktion. Die Erregungsleitung erfolgt dabei nicht über das Gehirn, sondern über das Rückenmark und von dort direkt zum Erfolgsorgan. Beispiele: Pupillenreflex, Stolperreflex, Kniesehenreflex. Sinn von Reflexen ist die schnelle Reaktion z.B. in Gefahrensituationen.

## Seite 198: Das Auge – ein wichtiges Sinnesorgan

### 1 Erkläre mithilfe des Bildes, wie die Augen bewegt werden [B 1].

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 den Weg eines Lichtreizes in das Gehirn.

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.

## Seite 199: Praktikum: Versuche zum Sehen

### 1 Beschreibe deine Beobachtungen.

Ab einem gewissen Abstand ist das Kreuz bei verdecktem linken Auge nicht mehr zu sehen. Hält man hingegen das rechte Auge zu, bleibt das Kreuz sichtbar.

### 2 Beschreibe, die du die Pappe halten musst, damit es auch mit verdecktem rechten Auge funktioniert.

Die Pappe muss genau andersherum gehalten, d.h. um 180° gedreht gehalten werden. Dann ist das Kreuz auch bei verdecktem rechten Auge in einem bestimmten Abstand zum Gesicht nicht mehr zu sehen.

### 3 Beschreibe die Größe der Pupillen deines Partners oder deiner Partnerin vor dem Schließen der Augen und nach dem Öffnen der Augen.

Vor dem Schließen der Augen sind die Pupillen relativ klein. Nach dem Öffnen der Augen sind sie zunächst sehr groß und werden dann aber sehr schnell wieder klein.

### 4 Recherchiere die Funktion der Iris und erkläre ihre Bedeutung für die Versuchsbeobachtungen.

Die Iris kann den Lichteinfall in das Auge regulieren. Sie besteht aus einer ringförmigen Muskelschicht und kann durch Zusammenziehen oder Entspannen, die Größe der Pupille und damit den Lichteinfall einstellen.

## Seite 200: Das Ohr – Hörorgan des Menschen

### 1 Das Ohr besteht aus drei Bereichen. Nenne diese und gib jeweils die Bestandteile an [B 1]. Außenohr:

Ohrmuschel mit Ohrläppchen, Gehörgang

Mittelohr: Trommelfell, Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel)

Innenohr: Hörschnecke, Ohrtrumpete

### 2 Sehr alte Hörhilfen hatten 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.

### 3 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.

## Seite 201: Praktikum: Versuche zum Hören

### 1 Beschreibe deine Beobachtung.

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 als Versuchsperson an, ob bei dem Versuch rechts oder links von der Mitte geklopft wurde.

Je nachdem, an welcher Stelle geklopft wird, erkennt die Versuchsperson das Klopfen mit dem rechten oder linken Ohr.

### 4 Finde als Versuchsperson heraus, welchen Abstand zur Mitte du gerade noch erkennen kannst.

individuelle Lösung

### 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.

## 4.6 Zeit der Veränderung

### Seite 202: Gefühle fahren Achterbahn

#### 1 Nenne Gründe, weshalb die Pubertät für dich eine spannende und aufregende Zeit ist.

individuelle Lösung, mögliche Aspekte: Veränderungen im Verhalten und Aussehen, mehr Zeit mit Freunden, Taschengeld, Interesse an Jungen/Mädchen

#### 2 Stell in einer Gruppe in einem Rollenspiel eine Streitsituation eines Jugendlichen mit seinen Eltern nach. Erläutere die „Reaktionen“ aus der Sicht des Jugendlichen bzw. der Eltern.

individuelle, die Ergebnisse können auf Wunsch der Schüler evtl. für Elternabende o.Ä. genutzt werden

### Seite 203: Material: Typisch Junge, typisch Mädchen?

#### 1 Beschreibe, welche der Bilder deiner Meinung nach typische Hobbys von Mädchen oder Jungen darstellen.

individuelle Antwort

#### 2 Nenne mögliche Gründe, warum diese Hobbys hauptsächlich von Mädchen oder Jungen ausgeübt werden.

individuelle Antwort

#### 3 Diskutiert, warum manche Jugendliche bestimmte Hobbys nicht ausüben, obwohl sie diese interessant finden.

individuelle Antwort

**4 Lest euch die Fragen abwechselnd vor und entscheidet auch jeweils für eine Antwortmöglichkeit. Entscheidet euch für eine Antwortmöglichkeit (Mann oder Frau).**

- Augusta Ada King (G)
- Marie Curie (I)
- Friedrich Fröbel (T)
- Käthe Paulus (H)
- Martin Cooper (C)
- Johann Maria Farina (I)
- Karlheinz Brandenburg (R)

**5 Richtig angeordnet, ergeben die Buchstaben hinter euren Lösungen ein Lösungswort. Prüft so, ob eure Antworten richtig waren.**  
R I C H T I G

**6 Begründet, warum ihr euch für die jeweilige Antwortmöglichkeit entschieden habt.**  
individuelle Antwort

**7 Erläutert, ob es sich bei euren Begründungen um biologische Gründe handelt.**  
individuelle Antwort

## Seite 204/205: Aus Jungen werden Männer

**1 Beschreibe die körperlichen Veränderungen bei der Entwicklung zum Mann [B 1].**

Die Pubertät kann etwa vom 10. bis zum 18. Lebensjahr dauern. Dazu gehören einige körperliche Veränderungen. Deren Entwicklungsbeginn ist von Junge zu Junge unterschiedlich. Die Hoden beginnen mit 9 bis 16 Jahren zu wachsen, die Schamhaare von 10 bis 15 Jahren. Der Penis wächst meistens etwas später mit 11 bis 16 Jahren. Den 1. Spermaerguss hat der Jugendliche etwa mit 12 bis 15 Jahren. Zur etwa gleichen Zeit findet auch der Stimmbruch statt (14 bis 16 Jahre). Der Bartwuchs beginnt etwas später mit 15 bis 18 Jahren.

**2 Gib jeweils an, ob es sich in Abb.1 um primäre oder sekundäre Geschlechtsmerkmale handelt [B 1].**

Die Hoden und der Penis gehören zu den primären Geschlechtsmerkmalen. Die Schamhaare, der Stimmbruch und der Bart werden zu den sekundären Geschlechtsmerkmalen gezählt.

**3 Stelle den Weg der Spermien von der Produktion bis zum Spermaerguss in einem Verlaufsschema dar.**

Produktion in den Hoden → Speicherung in den Nebenhoden → Leitung durch die Spermaröhre in die Harn-Sperma-Röhre → Vermischung mit einer Flüssigkeit zum Sperma → bei einem Spermaerguss Leitung durch Penis und Eichel nach außen

## Seite 206/207: Aus Mädchen werden Frauen

**1 Beschreibe die körperlichen Veränderungen bei der Entwicklung zur Frau [B 1].**

Die Pubertät kann etwa vom 9. bis zum 16. Lebensjahr dauern. Dazu gehören einige körperliche Veränderungen. Der jeweilige Beginn einer Veränderung und Entwicklung ist von Mädchen zu Mädchen unterschiedlich. Die Brust beginnt mit 9 bis 15 Jahren zu wachsen, die Schamhaare von 9 bis 14 Jahren. Die Achselhaare beginnen etwas später mit 12 bis 16 Jahren zu wachsen. Die 1. Menstruationsblutung hat ein Mädchen meistens zwischen 9 und 16 Jahren.

**2 Gib jeweils an, ob es sich in Abb.1 um primäre oder sekundäre Geschlechtsmerkmale handelt [B 1].**

primär: Scheide, Schamlippen

sekundär: Achselhaare/Schambehaarung, Brustentwicklung

3 Erstelle eine Tabelle mit zwei Spalten. Trage links in die Tabelle die weiblichen Geschlechtsorgane aus dem Text ein und rechts die Funktion des jeweiligen Organs.

| Geschlechtsorgane            | Funktion  |
|------------------------------|---|
| große und kleine Schamlippen | Bedeckung und Schutz empfindlicher Schleimhäute, berührungsempfindlich und empfänglich für sexuelle Reize |
| Kitzler                      | berührungsempfindlich und empfänglich für sexuelle Reize  |
| Scheide                      | verbindet äußere und innere Geschlechtsorgane   |
| Eierstock                    | Speicherort und Reifung der Eizellen  |
| Eileiter                     | Verbindung zwischen Eierstock und Gebärmutter   |
| Gebärmutter                  | Bei einer Schwangerschaft entwickelt sich hier der Embryo/Fetus.  |

### Seite 208/209: Der Menstruationszyklus

1 Beschreibe, wie es zu einer Menstruationsblutung kommt.

Ursache der Blutung ist das Abgeben der abgelösten Schleimhaut.

2 Erkläre, weshalb es auch vor der ersten Monatsblutung bereits zu einer Schwangerschaft kommen kann [B 1].

Bereits vor der ersten Monatsblutung kommt es zum Eisprung. Dieses Ei kann bereits befruchtet werden.

3 Recherchiere mögliche 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.

### Seite 210/211: Ein Kind entsteht

1 Beschreibe den Stoffaustausch über die Plazenta. Erläutere, weshalb eine Frau während der Schwangerschaft nicht rauchen sollte [B 3].

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.

2 Welche Teile des Modells aus Aufgabe 2 entsprechen dem Fetus, dem Fruchtwasser, der Fruchtblase und der Gebärmutterwand? Ordne die Teile des Modellversuchs zu.

|                 | Modell      |
|-----------------|-------------|
| Fetus           | Ei          |
| Fruchtwasser    | Plastiktüte |
| Gebärmutterwand | Glas        |

3 Erkläre die Funktion der Fruchtblase und des Fruchtwassers anhand des Modellversuchs. Baue das Modell wie in der Abbildung auf der Randspalte auf. Schüttle das Becherglas und beobachte das Ei [B 4].

Die Fruchtblase mit dem Fruchtwasser schützt das Kind. Bei Stößen werden diese gut abgefedert, dem Kind in der Fruchtblase passiert nichts. Ohne die flüssigkeitsgefüllte Fruchtblase würden Stöße das Kind verletzen.

## Seite 212: Die Geburt

### 1 Stelle den Ablauf einer Geburt in einem Pfeildiagramm dar.

Eröffnungsphase → Austreibungsphase → Geburt → Nachgeburt

### 2 Erkundige dich, wie groß und schwer Mädchen und Jungen bei ihrer Geburt durchschnittlich sind und welchen Kopfumfang sie haben.

Normal groß sind Babys, die bei der Geburt zwischen 48 und 56 Zentimetern groß sind. Neugeborene wiegen durchschnittlich zwischen 3 300 und 3 500 Gramm, als Normal gilt ein Gewicht zwischen 2 800 und 4 200 Gramm. Starke Abweichungen vom Durchschnitt müssen aber keinen Grund zur Beunruhigung sein. Der Kopfumfang liegt in einem Bereich zwischen 33 und 38 cm.

## Seite 213: Material: Erwachsen werden

### 1 Frage deine Eltern, wann du die ersten „Meilensteine“ deiner Entwicklung gemacht hast. Dazu könnten z. B. die ersten Schritte gehören, die ersten Wörter oder das erste Mal Fahrrad fahren.

Individuelle Antwort

### 2 Ordne den Kärtchen die folgenden Abschnitte zu: Säugling, Kleinkind, Schulkind, Jugendlicher, junger Erwachsener, Erwachsener.

#### **Säugling**

Der Saugreflex ist vorhanden, um an der Brust Muttermilch aufzunehmen. Es sind grundlegende Greifreflexe vorhanden. Der Kopf wird gehoben und Bewegungen oder Geräusche werden durch Kopfdrehung verfolgt. Mithilfe der ersten Milchzähne kann nun auch Babynahrung verzehrt werden.

#### **Kleinkind**

Beim Spielen mit Gleichaltrigen wird viel geredet. Dabei werden Sätze mit drei bis vier Wörtern gebildet. Erste Gehversuche finden statt und einzelne Wörter können gesprochen werden.

#### **Schulkind**

Die ersten Freunde werden gefunden und kompliziertere Rollenspiele z. B. im Kaufmannsladen werden gespielt. Die ersten Regeln der Rechtschreibung werden angewendet. Die Milchzähne fallen aus. Fahrrad fahren, Rollschuh laufen und Fußball spielen- all diese schwierigen Bewegungsabläufe sind jetzt möglich!

#### **Jugendlicher**

Mädchen bekommen ihre erste Regelblutung, Jungen haben den ersten Spermaerguss. Die Pubertät setzt ein- der Körper beginnt, sich zu verändern.

#### **junger Erwachsener**

Abschlussprüfungen in der Schule werden abgelegt. Der Wortschatz umfasst ca. 30 000 – 80 000 Wörter. Pläne und Entscheidungen für die Zukunft werden getroffen. Mädchen und Jungen werden nicht mehr größer, sie sind ausgewachsen.

#### **Erwachsener**

Eine eigene Familie wird gegründet.

### 3 Überlege dir weitere „Meilensteine“ im Leben und ordne sie den Lebensabschnitten zu.

Individuelle Antwort

## Seite 214: Verhütung

### 1 Nenne jeweils Vor- und Nachteile der Verhütungsmittel Kondom und Pille.

Kondom: Vorteile: verhindert eine ungewollte Schwangerschaft, wirkt gegen sexuell übertragbare Krankheiten  
Nachteile: Man muss es vorher besorgen, damit es im entscheidenden Moment vorhanden ist, ist etwas weniger sicher als die Pille.

Pille: Vorteile: wirkt sehr sicher gegen eine ungewollte Schwangerschaft, einfache und unkomplizierte Einnahme  
Nachteile: wirkt nicht gegen sexuell übertragbare Krankheiten, hat eventuell Nebenwirkungen.

### 2 Informiere dich über eine weitere Verhütungsmethode und nenne auch hier Vor- und Nachteile.

Zum Beispiel Diaphragma: Ein Diaphragma gehört zu den Barrieremethoden. Es versperrt den Spermien den Weg zur Gebärmutter.

Vorteile bei Bedarf einsetzbar Einsetzen erfordert etwas Übung; keine Auswirkung auf den weiblichen Hormonhaushalt; vergleichsweise günstig latexfrei und damit auch für Allergiker geeignet Nachteile: fehleranfällig, hohe Versagerrate

## Seite 215: Material: Kondome richtig benutzen

### 1 Bringe die Bilder 1-4 in die richtige Reihenfolge [M 1].

1-4-2-3

### 2 Schreibe eine Gebrauchsanweisung für Kondome, indem du mithilfe der Wörter die richtigen Sätze in der richtigen Reihenfolge erstellt [M 1].

Verpackung – Prüfen – Verfallsdatum

Verpackung –Vorsichtig – öffnen mit – Fingerspitzen

Kondom –seitlich– Herausnehmen aus – Verpackung

Reservoir –Zusammendrücken mit – Daumen und Zeigefinger

Kondom – Aufsetzen auf – Eichel –abrollen mit – andere Hand

mit einer Hand –Abrollen bis – Peniswurzel

### 3 Vergleiche die Daten zum ersten und zweiten Geschlechtsverkehr miteinander [M 2].

Besonders auffallend ist, dass beim zweiten Geschlechtsverkehr weniger Jungen wie Mädchen keine Verhütungsmittel verwenden (Anmerkung: Das heißt umgekehrt, dass nun mehr Jungen und Mädchen irgendein Verhütungsmittel benutzen). Außerdem sinkt die Anzahl derjenigen, die mithilfe eines rechtzeitigen Abbruchs verhüten und bei Jungen zusätzlich die Anzahl derjenigen, die chemische Verhütungsmittel verwenden. Stattdessen steigt bei beiden Geschlechtern die Anzahl derjenigen, die mit der Pille verhüten. Bei den Jungen steigt zusätzlich die Anzahl derjenigen, die mit Kondom verhüten. Die Methode der fruchtbaren Tage wird gleich häufig (aber insgesamt sehr selten) verwendet.

### 4 Gib mögliche Gründe für die Veränderungen an.

Gerade bei denjenigen, die beim ersten Geschlechtsverkehr nicht verhütet haben, scheint das erste Mal vielleicht eher überraschend eingetreten zu sein. Wenn ihre Anzahl beim zweiten Geschlechtsverkehr gesunken ist, scheinen sie sich mit der Verhütung auseinandergesetzt zu haben. Ähnliches gilt für unsichere Verhütungsmethoden wie rechtzeitiger Abbruch oder chemische Mittel. Sie scheinen durch sichere Methoden.

### 5 Eine Freundin bzw. ein Freund meint, er/sie könne sich Geschlechtsverkehr ohne Verhütung vorstellen. Nimm Stellung dazu.

Individuelle Antwort

## Seite 216: Dein Körper gehört dir

### 1 Jule kommt nach ihrem Erlebnis nach Hause und will das Kleid nicht mehr anziehen. Schreibe einen Dialog mit der Mutter.

Individuelle Antwort

### 2 Entscheide für jeden Punkt in der Abbildung „Wer darf das?“, bei welcher Person du das zulassen würdest. Mögliche Personen sind Eltern, Geschwister, Onkel und Tante, ein Freund oder eine Freundin, der Sportlehrer bzw. die Sportlehrerin.

individuelle Lösung, z.B. in einer Tabelle

## Seite 218: Gelogen oder wahr?

- 1 **Lest euch gegenseitig die Geschichten vor und entscheidet, ob die Behauptungen in der jeweiligen Geschichte wahr oder gelogen sind oder ob vielleicht sogar eine Gefahr bestehen könnte.**

### **Beste Freundin/Freund**

Gelogen und Gefahr. Egal wie gut du jemanden kennst, gib niemals jemandem dein Passwort! Selbst mit deiner besten Freundin oder deinem besten Freund kannst du mal Streit haben und im Streit macht man manchmal doofe Sachen. Die einzige Ausnahme sind deine Eltern. Die dürfen deine Passwörter wissen und wenn was ist, dann könnt ihr Hilfe holen.

### **Badeanzug**

Gelogen und Gefahr! Du weißt nicht, ob es sich wirklich um ein gleichaltriges Mädchen handelt und die geschickten Bilder könnten auch gestohlen sein. Mit deinen Bildern kann allerdings jede Menge Unfug angestellt werden. Beende den Chat und hole notfalls Hilfe, auch wenn du das „Mädchen“ ganz gerne mochtest.

### **Fotograf**

Wahr! Niemand hat das Recht euch ohne eure Einwilligung zu fotografieren. Das ist sogar ein Gesetz. Aber falls ihr doch einfach fotografiert werdet, holt euch Hilfe um dagegen vorzugehen.

### **Lehrerin**

Gelogen! Die Lehrerin sollte dir schon mitteilen worum es geht. Du hast ja auch kein gutes Gefühl in der Situation und möchtest vielleicht nicht mit ihr alleine in dem Raum sein. Du kannst eine Mitschülerin oder einen Mitschüler fragen, ob sie/er mitkommt.

### **Online-Game**

Gefahr! Du kannst nicht wissen, ob es sich wirklich um den netten Jungen handelt. Wenn du deine Adresse preisgibst und dich auf den Spielplatz begibst, könnte dort ein ganz anderer Mensch stehen.

### **Sportverein**

Gefahr! Du kennst den Typen nicht, denn du hast ihn nur einmal kurz gesehen. In sein Auto solltest du zum Helfen auf keinen Fall steigen. Als Grundsatz kann gelten: Erwachsene sollten Kinder nicht nach Hilfe fragen. Wende dich an jemanden Erwachsenen und frage diesen nach Hilfe.

### **Freund des Vaters**

Wahr! Das Passwort hast du für solche Fälle wirklich mit deinen Eltern vereinbart. Auch gute Bekannte müssen es dir im Fall des Falles sagen können. Du kannst in das Auto steigen, denn deine Eltern müssen informiert sein, sonst wüsste der Freund es ja nicht. Das Passwort sollte danach aber erneuert werden.

- 2 **Beschreibt mögliche Gefahren, die sich in den Geschichten ergeben könnten.**

Individuelle Antwort

- 3 **Schreibt selbst eine kurze Geschichte, die entweder wahr oder gelogen ist, oder aus der sich eine Gefahr ergeben könnte.**

Individuelle Antwort

## Seite 219: Praktikum: Selbstwahrnehmung und Fremdwahrnehmung

- 1 **Begründet, über welche euch zugeordnete Eigenschaft ihr euch besonders gefreut habt.**

Individuelle Antwort

- 2 **Vergleiche die dir zugeordneten Karten mit deiner Selbstwahrnehmung.**

Individuelle Antwort

- 3 **Beurteile zunächst anhand der beiden Fotos, was die Mädchen jeweils zum Ausdruck bringen wollen und ob ihnen das gelingt.**

Individuelle Antwort

- 4 **Beschreibe anschließend, was von deiner Selbstwahrnehmung auch von der anderen Person wahrgenommen wurde.**

Individuelle Antwort

- 5 Beschreibe, was von deiner Selbstwahrnehmung von der anderen Person nicht oder anders wahrgenommen wurde.  
Individuelle Antwort

## 5 Blütenpflanzen

### 5.1 Bau und Funktion einer Blütenpflanze

#### Seite 226: Der Ackersenf – eine typische Blütenpflanze

- 1 Erstelle eine Tabelle für die drei Grundorgane und ihre Funktion:

Wurzel: Verankerung der Pflanze im Boden, Aufnahme von Wasser und Mineralstoffen

Sprossachse: trägt Blätter und Blüten, Transport

Laubblätter: Ernährung

Blütenblätter: Fortpflanzung

- 2 Sammele aus der Umgebung deiner Schule zwei verschiedene Blütenpflanzen. Erstelle eine Zeichnung beider Pflanzen. Beschrifte die Organe.

individuelle Lösung

#### Seite 227: Material: Vielfalt der Blütenpflanzen

- 1 Erstelle eine Tabelle und trage zu jedem abgebildeten Gemüse ein, welches Pflanzenorgan wir essen [M 1].

Karotte: Wurzel (genauer: und den untersten Teil der Sprossachse)

Lauch: Blätter

Blumenkohl: Blüten, Blütenstand

Kohlrabi: Sprossachse

Artischocke: Blüten, Blütenstand

Kopfsalat: Blätter

- 2 Ordne in der Tabelle folgende Beispiele dem richtigen Organ zu: Küchenzwiebel, Süßkartoffel, Spargel, Rettich, Spinat.

Küchenzwiebel: Blätter

Süßkartoffel: Wurzel

Spargel: Sprossachse

Rettich: Wurzel (genauer: und den untersten Teil der Sprossachse)

Spinat: Blätter

- 3 In einem Zeitungsartikel wurden diese Pflanzenrekorde beschrieben [M 2]. Ordne den Aussagen jeweils das passende Bild zu.

A – 8; B – 10; C – 7; D – 9

#### Seite 228: Das Blatt

- 1 Beschreibe die Funktion des Laubblatts für die Pflanze.

Durch die Spaltöffnungen auf der Unterseite des Blattes gibt das Blatt Wasserdampf an die Umgebung ab. Dies nennt man Transpiration. So entsteht ein Sog in der Pflanze von den Wurzeln bis zu den Blättern. In den Blättern bildet die Pflanze Nährstoffe. Dazu benötigt die Pflanze Sonnenlicht, Wasser und Kohlenstoffdioxid. Diesen Vorgang nennt man Fotosynthese. Bei der Fotosynthese wird auch Sauerstoff gebildet und über die Spaltöffnungen abgegeben.

- 2 Bei Wassermangel schließt die Pflanze ihre Spaltöffnungen. Erkläre den Vorteil für die Pflanze.

Die Pflanze gibt über die geöffneten Spaltöffnungen fortlaufend Wasser ab. Bei Wassermangel würde das Blatt bzw. die ganze Pflanze austrocknen, wenn die Spaltöffnungen nicht geschlossen wären.

### 3 Erkläre, warum Blätter als Nahrung für Pflanzenfresser geeignet sind.

Die bei der Fotosynthese gebildeten Nährstoffe werden in Form von Stärke im Blatt gespeichert. Diese pflanzliche Stärke dient als Nahrung für Pflanzenfresser.

## Seite 229: Material: Versuche mit Blättern

### 1 Erkläre, weshalb die Tüte von innen beschlägt [M 1; B 2]

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 Ergebnis des Versuchs [M 2].

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.

## Seite 230: Die Sprossachse

### 1 Nenne die wichtigsten Funktionen der Sprossachse.

Sie dient dem Transport von Wasser und darin gelösten Mineral- und Nährstoffen in der Pflanze. Zudem stabilisiert die Sprossachse die Pflanze und trägt die nach der Sonne ausgerichteten Blätter und Blüten.

### 2 Erläutere, wie in der Sprossachse 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.

## Seite 231: Praktikum: Wassertransport und Stabilität

### 1 Notiere deine Beobachtungen.

individuelle Lösung

### 2 Erkläre das Versuchsergebnis.

Die Blätter nehmen die Farbe der im Wasser gelösten Lebensmittelfarbe an, weil das gefärbte Wasser aufgrund der Verdunstung an den Spaltöffnungen durch Sprossachse und Blätter transportiert wird.

### 3 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.

### 4 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.

### 5 Nutze für deine Erklärungen auch die Abbildung zum Stängelquerschnitt.

Die Leitbündel, die in einem regelmäßigen Kreis am Rand des Stängelquerschnitts angeordnet sind, sind sehr stabil. Dickwandige Röhren sind sehr biegefest und stabil. Viele Röhren bilden ein Bündel. Ein Bündel ist noch stabiler.

## Seite 232: Die Wurzel

### 1 Beschreibe den Weg des Wassers vom Boden bis in die Sprossachse der Pflanze.

Über die Wurzelhaare der Wurzelrinde nimmt die Pflanze das Wasser aus dem Boden auf. Dann gelangt das Wasser in den Zentralzylinder der Wurzel und von dort in die Sprossachse.

### 2 Berechne die Grundfläche deines Klassenraums und vergleiche sie mit der Oberfläche der Wurzelhaare einer Roggenpflanze.

individuelle Lösung

### 3 Beschreibe, auf welchem Weg die Nährstoffe in die Speicherwurzel gelangen.

Die Nährstoffe werden in den grünen Blättern gebildet und gelangen durch die Siebröhren in der Sprossachse zur Wurzel transportiert. Hier werden sie gespeichert.

## Seite 233: Material: Eigenschaften der Wurzel

### 1 Beschreibe die Wurzeln von Rotfichte und Waldkiefer [M 1; B 1].

Die Wurzeln der Rotfichte reichen nicht sehr tief in den Boden. Sie verzweigen sich etwas breiter als die Baumkrone. Die Waldkiefer hat eine Hauptwurzel und mehrere Nebenwurzeln, die ziemlich tief in die Erde reichen.

### 2 Ordne die Wurzel der beiden Bäume dem richtigen Wurzelsystem zu [M 1; B 1].

Die Rotfichte gehört zu den Flachwurzlern. Die Waldkiefer ist ein Tiefwurzler.

### 3 Erkläre, warum starke Stürme häufig ganze Fichtenwälder umstürzen [M 1; B 2].

Die Fichten haben mit ihren flachen Wurzeln nur wenig Halt im Waldboden und werden von starken Stürmen umgeworfen.

### 4 Unsere Fichtenwälder sind vom Menschen angepflanzt. Fichtenarten kommen ursprünglich im Gebirge auf felsigen Untergründen vor. Erkläre, inwiefern ihr Wurzelsystem an diesen Standort angepasst ist.

Mit den breitgefächerten, flachen Wurzeln können sich die Fichten im wenig tiefen Erdreich über den felsigen Untergründen gut mit Wasser versorgen.

### 5 Bestimme die Oberfläche, indem du die freiliegenden Flächen der Quadrate zählst [M 2; B 3].

Würfelkörper A hat eine Oberfläche von 66 Würfelflächen.

Würfelkörper B hat 52 Würfelflächen.

Würfelkörper C hat 66 Würfelflächen.

### 6 Begründe, welches Bild das beste Modell für einen Wurzelausschnitt mit Wurzelhaaren ist [M 2; B 3].

Modell A ist das beste Modell. Es zeigt im Modell die Ausstülpungen (= Wurzelhaare) und hat bei gleicher Masse eine größere Oberfläche als Modell B.

### 7 Erkläre den Vorteil von Wurzelhaaren für die Wasser- und Mineralstoffaufnahme der Wurzel.

Die Wurzelhaare vergrößern die Oberfläche der Wurzeln. Über die größere Oberfläche können mehr Wasser und Mineralstoffe aufgenommen werden.

## Seite 234: Fleischfressende Pflanzen

### 1 Erstelle eine Tabelle für die Fallentypen und ihre Pflanzenbeispiele. Recherchiere im Internet nach weiteren Beispielen und trage sie ein.

Klappfalle: Venusfliegenfalle; Klebfalle: Sonnentau;

Gleitfalle: Kannenpflanze

### 2 Die Venusfliegenfalle nimmt über Sinneshaare auf der Innenseite der Fangblätter Berührungen wahr. Stelle Vermutungen an, warum die Falle bei nur einer einzigen Bewegung nicht zuschnappt.

Erst bei mehrfacher Bewegung ist die Sicherheit gegeben, dass sich ein Beutetier, das sich bewegt, in der Falle befindet. Dann ist es für die Pflanze lohnend, Energie aufzubringen, um die Falle zuschnappen zu lassen. Bei einer Berührung könnte beispielsweise auch nur ein Blatt auf der Falle gelandet sein.

## Seite 235: Hat ein Kaktus Blätter?

### 1 Betrachte die Abbildungen zur Sprossachse. Beschreibe, wie die Sprossachse gebaut ist. Wie sieht ihr Querschnitt bei unterschiedlichem Wassergehalt aus [B 1]?

Bei niedrigem Wassergehalt sieht die Sprossachse sternförmig aus. Sie hat Lamellen, wie eine Ziehharmonika. Wenn der Wassergehalt höher ist, sieht die Sprossachse viel runder aus.

### 2 Erkläre, welche Funktion die Sprossachse beim Säulenkaktus hat.

Die Sprossachse kann sich ausdehnen und viel Wasser aufnehmen. Die Pflanze kann so Wasser speichern, sobald welches vorhanden ist.

### 3 Überlege, welche Aufgaben die Blätter nicht mehr erfüllen können und was ihre neue Funktion als Dornen ist.

Die Blätter betreiben keine Fotosynthese mehr. Das übernimmt die grüne Sprossachse.

Die zu Dornen umgebildeten Blätter dienen als Fraßschutz.

### 4 Stelle Vermutungen an, inwiefern das eine Anpassung an den sehr trockenen Lebensraum der Kakteen ist.

Mit Blättern hätte der Kaktus eine große Oberfläche, die Wasser abgeben würde. An den trockenen Standorten der Kakteen gibt es jedoch nicht genug Wasser. Daher haben die Blätter als Dornen eine andere Aufgabe.

Die Sprossachse betreibt die Fotosynthese, um Nährstoffe zu bilden und sie kann viel Wasser speichern. Das ist wichtig, weil dem Kaktus im Boden nicht immer Wasser zur Verfügung steht.

## Seite 236/237: Infografik: Aufbau einer Blütenpflanze

### 1 Nenne jeweils die Aufgaben von Wurzeln, Sprossachse und Blättern.

Wurzel: Stabilität, Aufnahme von Wasser und Mineralstoffen

Sprossachse: Stabilität, Transport

grüne Blätter: Ernährung

Blütenblätter: Fortpflanzung.

### 2 Organe arbeiten zusammen. Beschreibe diese Zusammenarbeit am Beispiel des Wassertransports durch die Pflanze.

Die Wurzel ist auf die Aufnahme von Wasser aus dem Boden spezialisiert, das dann über die Sprossachse zu den Blättern transportiert wird. Die grünen Blätter benötigen das Wasser, um durch die Fotosynthese die Nährstoffe für die Pflanze herstellen zu können.

### 3 Beschreibe hinsichtlich der Festigkeit und Wuchsform die Sprossachsen von Wiesenschaumkraut, Haselnussstrauch und Buche.

Das Wiesenschaumkraut hat eine grüne, unverholzte Sprossachse.

Die Sprossachse vom Haselnussstrauch ist fest und verholzt. Sie beginnt nah am Boden zu verzweigen. Die Buche hat ebenfalls eine verholzte Sprossachse. Sie bildet zunächst einen Stamm, der dann weit verzweigt.

### 4 Betrachte die Abbildung genau. Schließe dann dein Buch und zeichne die Blütenpflanze mit möglichst vielen Details in dein Heft. Beschrifte anschließend die Zeichnung.

individuelle Lösung

## 5.2 Von der Blüte zur Frucht

### Seite 238: Die Kirsche – der Bau einer Blüte

#### 1 Fasse die Bestandteile der Blüte und ihren jeweiligen Aufgaben in einer Tabelle zusammen.

Kelchblätter: Sie bilden die äußere Hülle der Blüte und schützen die Blüte im Winter.

Kronblätter: Sie sind meist auffällig gefärbt und locken Bestäuber an.

Staubblätter: In ihnen reifen die Pollenkörner heran.

Fruchtknoten: Im Fruchtknoten befindet sich die Samenanlage mit Eizelle.

- 2 In der Abenddämmerung öffnen sich die Blüten der Nachtkerze innerhalb weniger Minuten wie im Zeitraffer. Die gelben Blüten reflektieren jeden noch so schwachen Lichtstrahl. Die Blüten duften intensiv. Stelle Vermutungen auf, die dieses Phänomen erklären.**

Die Blüten „leuchten“ und duften stark, um Bestäuber anzulocken, die in der Dämmerung aktiv sind. Die Nachtkerze ist für ihre Bestäubung auf diese Insekten spezialisiert.

## Seite 240/241: Von der Blüte zur Frucht

- 1 Beschreibe Schritt für Schritt, was bei Bestäubung und Befruchtung geschieht.**

Bei Bestäubung werden Pollenkörner einer Blüte auf die Narbe einer anderen Blüte der gleichen Art übertragen. Bei der Befruchtung wächst ein langer Schlauch durch den Griffel in das Innere des Fruchtknotens. Durch den Pollenschlauch gelangen männliche Geschlechtszellen zur Samenanlage. Dort verschmelzen die Zellkerne von männlicher Geschlechtszelle und Eizelle miteinander.

- 2 Finde weitere Beispiele für Pflanzenarten, die vom Wind bzw. von Insekten bestäubt werden.**

Windbestäubung: z. B. Buche, Birke, Nadelgehölze, Gräser, etc.

Insektenbestäubung: z. B. Apfel, Birne, (alle Obstgehölze), Löwenzahn, Wiesensalbei, Sonnenblume, Glocken, etc.

- 3 Erkläre, welche Aufgaben Samen und Früchte von Blütenpflanzen haben.**

Der Same ist der Teil, der nach der Befruchtung aus der Samenanlage im Fruchtknoten entsteht. Er enthält den Keimling, aus dem sich eine neue Pflanze entwickeln kann.

Die Frucht ist der Teil, der nach der Befruchtung aus der Blüte entsteht. Sie umgibt den Samen und trägt zur Ausbreitung der Pflanze bei.

- 4 Stelle Vermutungen an, warum reife Kirschen die auffällige rote Farbe haben.**

Die rote Farbe lockt Tiere an, die die Kirsche fressen. Der Kirschkern wird an anderer Stelle unverdaut wieder ausgeschieden. Der Same befindet sich im Kern. Nun kann sich hier eine neue Pflanze entwickeln. Auf diese Weise kann sich der Kirschbaum durch Nachkommen ausbreiten.

- 5 Erkläre, woher der Zucker in den reifen Früchten stammt und wie er dort hingelangt ist.**

Den Zucker bildet der Kirschbaum durch die Fotosynthese in seinen grünen Blättern. Über die Siebröhren in der Sprossachse gelangt der Zucker in die Früchte.

## Seite 242: Material: Blüten und Früchte

- 1 Beschreibe bei den abgebildeten Früchten jeweils, welchen Teil wir essen.**

Weintraube: Wir essen die Frucht mit den Samen. Nahrhaft ist das Fruchtgewebe, das aus dem Fruchtknoten entstanden ist.

Bei der Kirsche wird ebenfalls der Fruchtknoten zur essbaren Frucht.

Bei der Erdbeere hat sich der ober Teil der Blütenachse (Blütenboden) verdickt. Diesen Teil essen wir.

Auf ihm befinden sich die kleinen Nussfrüchte.

Bei der Erbse essen wir den Samen.

- 2 Ordne die abgebildeten Früchte dem richtigen Fruchttyp zu.**

Weinbeere = Beere, Johannisbeere, Wassermelone, Banane

Kirsche = Steinfrucht, Pfirsich, Pflaume, Walnuss

Erdbeere = Sammelfrucht, Himbeere, Brombeere (hier genauer Sammelnussfrucht, auch die Hagebutte)

Erbse = Hülse, Platterbse, Lupine, Bohne

- 3 Ordne folgende Früchte dem richtigen Fruchttyp zu und suche anschließend weitere Beispiele: Banane, Himbeere, Wassermelone, Pfirsich, Bohne, Johannesbeere, Kokosnuss.**

Beere, Johannisbeere, Wassermelone, Banane

Steinfrucht, Pfirsich, Pflaume, Kokosnuss

Sammelfrucht, Himbeere, Brombeere (hier genauer Sammelnussfrucht, auch die Hagebutte)

Hülsenfrucht: Bohne

## Seite 243: Material: Blüten und ihre Bestäuber

### 1 Vergleiche den Bau der dargestellten Blüten [M 1].

Blüte 1 hat eine Oberlippe und eine Unterlippe. Unter den Kronblättern der Oberlippe liegen die Staubblätter.

Bei Blüte 2 bilden die Kronblätter eine lange Röhre.

Blüte 3 ist eine kleine flache Blüte.

### 2 Ordne den Blüten in der Abbildung den zu erwartenden Bestäuber zu und begründe deine Entscheidung [M 1].

Blüte 1 – Bestäuber B. Bestäuber B kann auf der Unterlippe landen und mit dem langen Rüssel an den Nektar gelangen.

Blüte 2 – Bestäuber C. Der Schmetterling hat einen besonders langen Rüssel und gelangt so an den Nektar in der tiefen Blütenröhre.

Blüte 3 – Bestäuber A. Das Insekt hat keinen langen Rüssel und kann gut an den Nektar der flachen Blüten gelangen.

### 3 Erläutere anhand der Abbildung, was bei einem Blütenbesuch der Hummel geschieht [M 2].

Die Hummel landet auf der Unterlippe der Blüte und versucht dann an den Nektar tief in der Blüte zu gelangen. Dabei stößt sie gegen ein Gelenk, das sich unten an den Staubblättern befindet. Die Staubblätter klappen auf den Rücken der Hummel und hinterlassen dort Pollenkörner.

### 4 Begründe, warum sich bei der Hummel-Ragwurz diese besonderen Blüten gebildet haben.

Die Blüte der Hummel-Ragwurz ist so gebaut, dass sie für die Bestäuber wie ein paarungsbereites Weibchen aussehen. Die Insekten landen zu diesem vermeidlichen Weibchen und nehmen dann zufällig Pollenkörner mit, die beim Anflug einer anderen Blüte der Hummel-Ragwurz auf deren Narbe übertragen werden.

### 5 Für Allergiker wird ein Pollenflugkalender herausgegeben. Recherchiere, welche Allergiker im April besonders betroffen sind [M 4].

Im April sind Allergiker besonders betroffen, wenn sie auf die Pollenkörner folgender Pflanzen allergisch reagieren: Pappel, Weide, Esche, Hainbuche, Birke

## Seite 244: Ausbreitung von Früchten und Samen

### 1 Suche weitere Beispiele für die verschiedenen Ausbreitungsformen.

Flugfrüchte: Ahorn, Linde

Streufrüchte: Erbse, Bohne

Schleuderfrüchte: verschiedene Veilchen- und Storchschnabelarten

Klettfrüchte: Klette, Waldmeister

Lockfrüchte: Kirsche, Erdbeere

### 2 Man kann zwischen Selbst-, Wind- und Tierverbreitung unterscheiden. Ordne den Früchten die Ausbreitungsformen zu.

Löwenzahn – Windverbreitung

Eiche – Tierverbreitung

Springkraut – Selbstverbreitung

Klebkraut – Tierverbreitung

Vogelbeere – Tierverbreitung

Klatschmohn – Windverbreitung

### 3 Erkläre den Vorteil für die Pflanze, wenn ihre Früchte möglichst weit verbreitet werden.

Durch die Verbreitung werden die Pflanze und ihre Nachkommen nicht am gleichen Standort zu Konkurrenten um zum Beispiel Sonnenlicht, Wasser und Mineralstoffe.

## Seite 245: Material: Flugfrüchte

### 1 Notiere die Höhe, aus der die Flugfrüchte starten.

Wenn man auf dem Tisch steht, z. B. 2 Meter.

**2 Miss mehrmals die Zeit, die eine Frucht bis zur Landung auf dem Boden benötigt. Berechne den Durchschnittswert und notiere ihn in der Tabelle.**

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 Schweber (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 Umriss der Frucht auf Millimeterpapier überträgst und dann die Kästchen zählst.**

individuelle Messungen

**7 Tauscht euch in der Klasse über die verschiedenen Früchte aus und ergänzt die gemessenen Werte in der Tabelle aus Versuch 1.**

Vermutung: Je kleiner die Masse und je größer die Tragfläche, desto länger die Flugzeit.

**8 Formuliere eine Vermutung, wie die Flugzeit von Masse und Tragfläche abhängt.**

siehe Aufgabe 9

**9 Baue aus Papier ein Modell einer Flugfrucht. Verändere die Masse durch das Anstecken von Büroklammern. Untersuche damit deine Vermutung.**

Unterschiedliche Modelle; je kleiner die Tragfläche, desto kürzer die Flugzeit; je größer die Masse, desto kürzer die Flugzeit.

## Seite 246: Quellung und Keimung bei der Gartenbohne

**1 Erkläre die Begriffe Samenruhe und Quellung.**

Samenruhe: Der Samen befindet sich im getrockneten Zustand und ist unempfindlich gegen Kälte.

Quellung: Kommt der Samen mit feuchter Erde in Berührung, nimmt er Wasser auf und quillt dabei etwa zur doppelten Größe auf. Die Samenruhe ist dadurch beendet.

**2 Plane ein Experiment, mit dem du die Wasseraufnahme von Samen bei der Quellung untersuchen kannst.**

Bohnen in Wasser legen und in regelmäßigen Zeitabständen die Länge und/oder die Masse bestimmen. Messdaten in einer Tabelle protokollieren und schließlich als Diagramm darstellen.

oder individuelle Lösung

**3 Früher wurden Felsen mit trockenen Bohnensamen und Wasser gesprengt. Beschreibe, wie die Arbeiter dabei vorgegangen sein könnten.**

Löcher in den Felsen bohren, mit trockenen Bohnen füllen, Wasser dazugeben und gut verschließen. Durch die Quellung und Ausdehnung der Samen wird der Felsen gesprengt.

**4 Nach den seltenen starken Regenfällen in der Wüste tauchen plötzlich und scheinbar aus dem Nichts zahlreiche Pflanzen auf. Erkläre, wie es zum Wachstum dieser Pflanzen kommt.**

Im Wüstenboden befinden sich zahlreiche Samen in Samenruhe. Durch den Regen wird die Samenruhe beendet. Es kommt zur Quellung und Keimung der Pflanzen.

## Seite 247: Material: Eine Pflanze im Samen?

- 1 Zeichne einen aufgeklappten Bohnensamen mit Bleistift. Beschrifte Deine Zeichnung mit den Bestandteilen des Bohnensamens.**

individuelle Lösung

- 2 Trenne den Samen einer Erdnuss in zwei Hälften. Betrachte mit der Lupe und vergleiche mit dem Bohnensamen.**

individuelle Lösung

- 3 Übertrage die Tabelle in Dein Heft und vervollständige sie.**

Samenschale: Schutz des Samens;

Keimblätter: enthalten die Nährstoffe für die junge Pflanze, bis sie sich durch Fotosynthese selbst ernähren kann;

Keimwurzel: verlängert sich bildet Nebenwurzeln und verankert die junge Pflanze im Boden. Versorgung mit Wasser und Mineralstoffen.;

Keimstängel: wächst nach oben und zieht den Keimling aus der Erde ans Licht.

- 4 Erdnüsse und Bohnen enthalten viele Nährstoffe und sind daher für unsere Ernährung wertvoll. Erkläre die Funktion des hohen Nährstoffgehalts der Samen für die Pflanze.**

Eine Bohne (also ein Bohnensamen) stellt einen Nachkommen der Bohne dar, der noch in die Samenschale verpackt ist (ebenso bei der Erdnuss). Die nährstoffreichen Keimblätter dienen der jungen Pflanze als Energiespeicher, bis die Pflanze sich durch Fotosynthese selbst ernähren kann.

- 5 Beschreibe die Entwicklung des Bohnenkeimlings mithilfe der Abbildung [M 1; B 2].**

Der Same befindet sich in der Erde. Keimwurzel und Keimstängel beginnen zu wachsen. Die junge Pflanze gelangt über die Erde ans Licht. Die ersten Laubblätter und Nebenwurzeln entwickeln sich. Die Keimblätter werden kleiner. Stängel und Wurzel wachsen weiter. Am Stängel entstehen weitere Laubblätter und letztendlich die Blüten.

## Seite 248/249: Praktikum: Keimung und Wachstum

- 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.**

individuelle Lösung. 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 der Faktor überhaupt notwendig ist.**

individuelle Lösung

Tipp: 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 deiner 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

### 11 Stelle die Versuchsergebnisse in einem Säulendiagramm dar, das den Zuwachs von jedem Abschnitt mit einer Säule beschreibt.

individuelle Lösung

### 12 Beurteile aufgrund deiner Versuchsergebnisse, welche der genannten Vermutungen 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.

## Seite 250: Die ungeschlechtliche Vermehrung

### 1 Nenne die im Text beschriebenen Möglichkeiten der ungeschlechtlichen Vermehrung und finde weitere Pflanzenbeispiele.

Ausläufer: Erdbeere, Grünlilie, Gänsefingerkraut, Goldnessel

unterirdische Sprosse: Kartoffel, Maiglöckchen, Buschwindröschen, Giersch

Ableger: Brutblatt, Grünlilie, Hauswurz

Stecklinge: Weiden-Arten, Rosmarin, Begonie, Geranie

### 2 Erdbeerpflanzen vermehren sich durch Lockfrüchte und Ausläufer. Stelle jeweils die Vor- und Nachteile zusammen.

Zur Verbreitung der Lockfrüchte werden Tiere benötigt. Ebenso zur Bestäubung der Blüten, damit es überhaupt zur Befruchtung und Fruchtbildung kommen kann. Durch die neue Kombination der Gene können neue, auch nützliche Merkmale bei der Pflanze entstehen.

Bei der ungeschlechtlichen Vermehrung durch Ausläufer sind keine „Helfer“ (Tiere) notwendig. Die Nachkommen sind jedoch genetisch absolut identisch mit der Mutterpflanze. Die jungen Pflanzen können sich auch nur begrenzt weit verbreiten.

### 3 Stelle einen Forsythienzweig in ein Wasserglas. Protokolliere über die nächsten vierzehn Tage deine Beobachtungen.

Individuelle Lösung

## Seite 251: Material: Ungeschlechtliche Vermehrung

### 1 Fasse zusammen, warum der Staudenknöterich als Problempflanze bezeichnet wird.

Wegen Ihrer Wachstumsgeschwindigkeit überwachst der Staudenknöterich alle anderen Pflanzen und nimmt ihnen das Licht. Gräser, Baume und andere Pflanzen können dann an diesen Standorten nicht mehr wachsen. Der Staudenknöterich breitet sich sehr schnell aus. Schon kleinste Teile von Wurzel oder Stängel, die zum Beispiel beim Mähen entstehen, reichen aus, um daraus eine neue Pflanze austreiben zu lassen. So bildet die Pflanze in kurzer Zeit sehr dichte Bestände.

### 2 Erkläre, auf welche Art und Weise der Staudenknöterich sich vermehrt und warum er so einen dichten Bestand bildet.

In Deutschland gibt es fast nur weibliche Pflanzen des Staudenknöterichs. Die Pflanze vermehrt sich bei uns hauptsächlich ungeschlechtlich. Der Staudenknöterich bildet unterirdische Sprossachsen, die immer wieder austreiben. Außerdem reichen kleine Teile von Stängel oder Wurzel, um neue bewurzelte Triebe zu bilden. Wenn kleine Pflanzenteile zum Beispiel in Flussufern angespült werden oder beim Transport von abgemähten Pflanzen verloren gehen, bilden sich dort rasch dichte Bestände des Staudenknöterichs.

3 Eine besorgte Bürgerin fragt bei der Zeitungsredaktion an, ob sie den Staudenknöterich durch Mähen entfernen soll. Schreibe einen Antwortbrief.

individuelle Lösung

## 5.3 Pflanzenfamilien

### Seite 252: Pflanzen werden in Familien eingeteilt

1 Fertige von verschiedenen Küchenkräutern (z. B. Basilikum, Petersilie, Dill, Thymian, Oregano, Petersilie, Schnittlauch) einen Stängelquerschnitt an. Betrachte den Querschnitt unter der Lupe und entscheide, welche Pflanze zu den Lippenblütengewächsen gehört.

individuelle Lösung

### Seite 253: Material: Pflanzenfamilien

1 Nutze die Tabelle als Vorlage und erstelle einen Steckbrief für die Familie der Lippenblütengewächse [M 1].

|  |
|--|
| <b>Familie:</b> Lippenblütengewächse   |
| <b>Blütenhülle:</b> Kelch- und Kronblätter zur Röhre verwachsen. Kronblätter bilden Unter- und Oberlippe |
| <b>Blüten-Symmetrie:</b> eine Achse  |
| <b>Staubblätter:</b> Vier Staubblätter   |
| <b>Frucht:</b> Kapselfrucht  |
| <b>Blattstellung:</b> Blätter stehen am Stängel gegenüber, sie sind gegenständig                         |
| <b>Beispiele:</b> Wiesensalbei, Weiße Taubnessel, Lavendel   |

2 Erstelle, wie in der Abbildung dargestellt, ein Ordnungssystem für Acker-Senf und Erdbeerpflanze [M 2; B 4].

Blütenpflanzen; Familie: Kreuzblütengewächse; Gattung: Senfe; Art: Acker-Senf

Familie: Rosaceae; Gattung: Erdbeeren; Art: Wald-Erdbeere

3 Recherchiere für drei Arten der Lippenblütengewächse den wissenschaftlichen Namen.

z. B.: *Mentha spicata* – Grüne Minze; *Lamium purpureum* – Purpur-Taubnessel; *Lavandula angustifolia* – Echter Lavendel

## Seite 254/255: Vergleich verschiedener Pflanzenfamilien

1 Erstelle für jede Pflanzenfamilie einen Steckbrief in Form einer Tabelle.

|                       | Rosengewächse   | Nelkengewächse  | Doldengewächse   | Korbblütengewächse   |
|-----------------------|---|---|--|--|
| <b>Blüte</b>          | fünf Kelchblätter, fünf Kronblätter, viele Staubblätter | fünf Kelchblätter, fünf Kronblätter, fünf bis zehn Staubblätter | Blütenstand aus vielen kleinen Blüten                            | Viele kleine Blüten stehen wie in einem Korb zusammen und bilden eine Scheinblüte.       |
| <b>Frucht</b>         | Steinfrüchte<br>Sammelfrüchte                           | Kapsel Früchte  | zweigeteilte Nussfrüchte   | zählen zu den Nüssen   |
| <b>Blattstellung</b>  | fast immer wechselständig                               | gegenständig  | wechselständig   | wechselständig, Rosette am Boden   |
| <b>Besonderheiten</b> | kommen als Kräuter, Sträucher und Bäume vor             | gegabelt verzweigter Spross                                     | viele Arten enthalten ätherische Öle: Kümmel, Fenchel, Dill etc. | Die Scheinblüte besteht entweder aus Röhren- und Zungenblüten oder nur aus Zungenblüten. |
| <b>Beispiele</b>      |   |   |  |  |

2 Die Blüten von Korbblütengewächsen unterscheiden sich deutlich von denen der Rosengewächse. Beschreibe die wichtigsten Unterschiede.

Bei den Korbblütengewächsen sind die Kronblätter verwachsen. Sie bilden entweder eine Röhrenblüte oder eine Zungenblüte. Viele dieser kleinen Einzelblüten bilden zusammen eine Scheinblüte. Die Blüten der Rosengewächse haben fünf freie Kronblätter und stehen in Einzelblüten.

3 Suche in der Umgebung der Schule nach Pflanzen, die zu den dir bekannten Familien gehören. Untersuche die Pflanzen und überprüfe, ob die Merkmale zu der jeweiligen Pflanzenfamilie passen.

individuelle Lösung

4 Halbiere die Blüte eines Gänseblümchens. Überprüfe, ob du die Röhren- und Zungenblüten erkennen kannst. Zerlege die Blüte mit einer Pinzette in ihre Einzelteile und betrachte sie mit der Lupe.

individuelle Lösung

## Seite 256: Methode: Die Bestimmung von Blütenpflanzen

1 Erläutere den Begriff Systematik.

Die Systematik ist die Wissenschaft von der Ordnung der Lebewesen. Biologinnen und Biologen ordnen und sortieren die große Vielfalt der Lebewesen nach bestimmten Merkmalen.

2 Erstelle die Liste von Entscheidungen, die du treffen musst, um entweder zur Familie der Hahnenfußgewächse oder zur Familie der Lippenblütengewächse zu kommen.

Hahnenfußgewächse: Blüten stehen einzeln; Blütenblätter nicht miteinander verwachsen, 3-, 5- oder 6-zählig; 5 Kronblätter oder mehr, mehr als 20 Staubblätter; Kelchblätter am Grund nicht verwachsen

Lippenblütengewächse: Blüten stehen einzeln; Blütenblätter deutlich verwachsen, Blüte hat nur eine Symmetrieachse mit Ober- und Unterlippe; 2 lange, 2 kurze Staubblätter; Stängel vierkantig

## Seite 257: Material: Pflanzenfamilien bestimmen

### 1 Ordne die Arten auf den Fotos mithilfe des Bestimmungsschlüssels der jeweiligen Familie zu.

Gänseblümchen – Korbblütengewächse  
Wiesenschaumkraut – Kreuzblütengewächs  
Wilde Möhre – Doldengewächs  
Kirsche – Rosengewächs  
Wiesensalbei – Lippenblütengewächs

## 5.4 Nutzpflanzen

### Seite 258: Gräser ernähren die Welt

#### 1 Beschreibe die biologische Funktion des Getreidekorns für das Gras.

Das Getreidekorn ist die Frucht und dient der Verbreitung. Im Getreidekorn befindet sich bereits der Keimling. Die Nährstoffe im Getreidekorn dienen dem Keimling so lange als Nahrung, bis er erste grüne Blätter hat und damit selbst Fotosynthese betreiben kann.

#### 2 Erkläre, warum Vollkornmehl mehr Ballaststoffe und andere Stoffe enthält als Weißmehl.

In Frucht- und Samenschale sind viele Ballaststoffe, Mineralstoffe und Vitamine enthalten. Da bei der Herstellung von Weißmehl vorher die Schalen entfernt werden, enthält Weißmehl weniger Ballaststoffe und andere Stoffe als Vollkornmehl.

#### 3 Auch wer Rindfleisch isst, ernährt sich indirekt von Gras. Erläutere diese Aussage.

Rinder benötigen viel Gras als Nahrung und benötigen einen Teil davon zum Aufbau von Muskeln und eigener Biomasse. Letztlich beruhen die Nährstoffe in Fleisch auf den Nährstoffen der Rindernahrung, also auf Gras.

### Seite 259: Material: Reis und Mais

#### 1 Beschreibe mögliche Gründe dafür, dass in verschiedenen Regionen der Welt unterschiedliche Grundnahrungspflanzen angebaut werden.

Mögliche Gründe sind: unterschiedliches Klima, unterschiedliche Bodenverhältnisse, unterschiedliche Auswahl an lokalen Arten, unterschiedliche Züchtungserfolge.

#### 2 Mais wird nicht nur als Grundnahrungsmittel angebaut. Nenne weitere Nutzungsformen.

Tierfutter, Biogasproduktion, Stärke für technische Zwecke.

#### 3 Stelle eine Vermutung an, warum in Nordeuropa kein Maisanbau möglich ist.

Mais stammt ursprünglich aus warmen Regionen Südamerikas. Vermutlich ist das Klima in Nordeuropa zu kalt für Mais.

### Seite 260: Die Kartoffel

#### 1 Beschreibe den Unterschied zwischen der Mutterknolle und den anderen Kartoffelknollen an einer Kartoffelpflanze.

Aus der Mutterknolle ist die Knolle aus dem Vorjahr, aus der die bereits bestehende Pflanze hervorgegangen ist. Die anderen Kartoffelknollen wurden hingegen von der bestehenden Pflanze gebildet. Aus jeder Tochterknolle kann eine neue Kartoffelpflanze heranwachsen.

#### 2 Erläutere, ob aus zwei halben Kartoffelknollen jeweils eine neue Pflanze entstehen kann.

Sofern beide Hälften Augen haben, aus denen Triebe wachsen können, und ausreichend Stärke enthalten, kann daraus jeweils eine Kartoffelpflanze heranwachsen, sofern durch die Verletzung nicht Pilze oder andere Parasiten in die Knolle eindringen.

#### 3 Beim Austrieb der Tochterknollen schrumpft die Mutterknolle. Erkläre diese Beobachtung.

Die Kartoffelpflanze nutzt beim Austrieb die Energie aus der Mutterknolle, deshalb schrumpft sie.

## Seite 261: Material: Züchtung von Kartoffelsorten

- 1 Erläutere, wie man aus Kartoffelsorte A mit großen, blassen Knollen und Kartoffelsorte B mit kleinen, gelben Knollen eine neue Sorte C mit großen, gelben Knollen züchten könnte.

Die Züchtung gelingt über die geschlechtliche Fortpflanzung. Dazu werden Pollen von der Kartoffelsorte A auf die von B übertragen. Die Nachkommen zeigen eine gewisse Variabilität und es werden zur Weiterzucht die Kartoffelpflanzen ausgewählt, die dem Zuchtziel entsprechen.

- 2 Erläutere, wie man die neue Kartoffelsorte C vermehren kann, dass ihre Eigenschaften erhalten bleiben.

Kartoffelsorte C wird ungeschlechtlich vermehrt, damit die Tochterpflanzen die gleichen Eigenschaften haben. Dazu werden die Tochterknollen im Feld ausgebracht.

## Seite 262: Material: Geschichte und Eigenschaften der Kartoffel

- 1 Beschreibe, was auf dem Gemälde dargestellt sein könnte [M1 ; B 1].

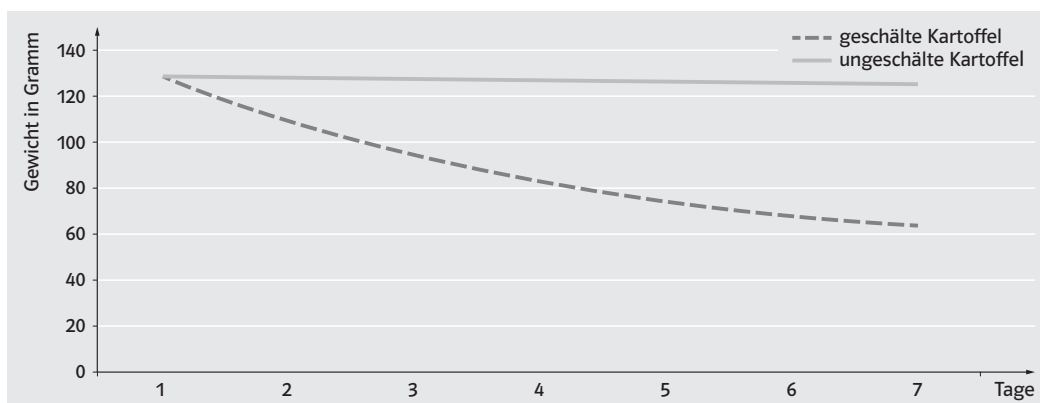
Friedrich II. ist dabei, die Soldaten zu instruieren, wie sie die Kartoffelfelder „bewachen“ sollen. Dass ein König sich um die Ernte persönlich kümmert, macht die Bauern neugierig. Sie wollen diese „edle“ Pflanze nun doch anbauen.

- 2 Nenne mögliche Gründe, warum der preußische König den Kartoffelanbau fördern wollte [M 1].

Die Kartoffelknolle hat einen sehr hohen Nährwert. Zu dieser Zeit herrschte aufgrund von Weizenmissernten eine große Hungersnot. Die Kartoffel war eine willkommene Alternative.

- 3 Stelle die Messwerte in einem geeigneten Diagramm dar [M 2].

Für die Werte ist ein Liniendiagramm geeignet, da die Masse kontinuierlich abnimmt.



- 4 Beschreibe das Versuchsergebnis [M 2].

Die Kartoffel ohne Schale trocknet schnell aus.

- 5 Erläutere die biologische Funktion der Kartoffelschale [M 2].

Die Kartoffelschale verhindert den Wasserverlust der Knolle.

## Seite 263: Praktikum: Untersuchung der Kartoffel

- 1 Vergleiche die Reaktionen.

Iod-Kaliumiodid-Lösung färbt Stärke lila. Traubenzucker und Puderzucker werden nicht gefärbt.

- 2 Erkläre, warum das Experiment bestätigt, dass mit Iod-Kaliumiodid-Lösung Stärke nachgewiesen werden kann.

Iod-Kaliumiodid-Lösung färbt spezifisch nur Stärke.

**3 Erläutere das Versuchsergebnis, indem du begründest, welche untersuchten Gemüse- und Obstsorten Stärke enthalten.**

Kartoffelknolle und Brot werden durch die Iod-Kaliumiodid-Lösung gefärbt, d.h. sie enthalten Stärke. Apfel, Zwiebel, Zitrone werden mit Iod-Kaliumiodid-Lösung nicht bzw. schwach gefärbt, das bedeutet, dass sie nur sehr wenig oder gar keine Stärke enthalten.

**4 Vergleiche den Vitamin-C-Gehalt der getesteten Lebensmittel.**

Den höchsten Vitamin-C-Gehalt hat die Zitrone, ähnlich hoch ist der Gehalt bei Äpfeln, Kartoffeln enthalten Vitamin C in geringen Mengen.

**5 Halte den Teststreifen an eine gekochte Kartoffel und vergleiche deren Vitamin-C-Gehalt mit dem der rohen Kartoffel.**

Die gekochte Kartoffel enthält noch etwa halb so viel an Vitamin C wie die rohe Kartoffel.

## Seite 264/265: Kohlsorten

**1 Gib für die Kohlsorten in dem Bild jeweils an, welcher Teil der Pflanze gegessen wird.**

Rosenkohl und Weißkohl: Blätter  
Blumenkohl: Blütenstand  
Kohlrabi: Stängel

**2 Beschreibe, welche Pflanzenteile bei Brokkoli, Grünkohl und Wirsing durch Züchtung verändert wurden und gegessen werden.**

Grünkohl, Wirsing: Blätter  
Brokkoli: Blütenstand

**3 Vergleiche die Züchtung von Kohlsorten mit der Züchtung von Hunderassen.**

Neue Kohlsorten bzw. Hunderassen werden jeweils durch Kreuzung gezüchtet, also durch geschlechtliche Fortpflanzung. Während Pflanzensorten leicht durch ungeschlechtliche Fortpflanzung vermehrt werden können, ist die Erhaltung von Hunderassen schwieriger, da immer möglichst reinrassige Elterntiere verpaart werden müssen.

## Seite 266: Küchenkräuter und Gewürzpflanzen

**1 Beschreibe die besondere Eigenschaft, die eine Pflanze zum Gewürz macht.**

Es müssen Duftstoffe (z. B. ätherische Öle) enthalten sein, die das Essen schmackhaft machen.

**2 Die Kräuter auf einer Pizza gehören größtenteils zu den Lippenblütengewächsen. Erkläre die verblüffende Häufung.**

Für die Pizza sind Kräuter mit aromatischen ätherischen Ölen erwünscht. In der Familie der Lippenblütler sind diese Inhaltsstoffe häufig in großer Menge vorhanden. Diese Eigenschaft ist typisch für die Familie und ein Zeichen für Verwandtschaft.

**3 Stelle eine Vermutung an, welche biologische Funktion die scharfen Inhaltsstoffe haben könnten.**

Vermutlich dienen viele scharfe Inhaltsstoffe (z. B. Senföle) der Abwehr von Fressfeinden.

## Seite 267 Extra: Wertvolle Gewürze

**1 Stelle Vermutungen an, warum Pfeffer heute viel weniger wertvoll ist als im Mittelalter.**

Heute lässt sich Pfeffer mit großen Schiffen viel billiger aus den Anbaugebieten nach Europa transportieren.

**2 Da Vanille so wertvoll ist, wurde sie in viele Länder exportiert und angebaut. Erkläre, warum sie dort oft von Hand bestäubt werden muss.**

Da in den neuen Anbaugebieten keine Insekten leben, die Vanilleblüten bestäuben können.

**3 Begründe den hohen Preis von Safran.**

Die Gewinnung von Safran ist mühsame Handarbeit, die nicht automatisiert werden kann.

#### 4 Recherchiere nach weiteren wertvollen Gewürzen der Welt.

Die Preise schwanken stark. Ein mögliches Ergebnis der Recherche: Aji Charapita Chili (ca. 20 000 Euro/kg), Chiltepin (ca. 540 Euro/kg), Andaliman Pfeffer (ca. 450 Euro/kg), Tasmanischer Pfeffer (ca. 330 Euro/kg), Kardamom (ca. 300 Euro/kg), Zimtblüten (ca. 190 Euro/kg), Muskatblüte (ca. 100 Euro/kg), Ceylon Zimt (ca. 30 Euro/kg)

## 6 Lebewesen auf der Wiese und im Wald

### 6.1 Wiese

#### Seite 274/275: Lebensraum Wiese

##### 1 Auf einer blumenreichen Wiese leben auch viele Insekten und Vögel. Erkläre an konkreten Beispielen den Zusammenhang zwischen der Vielfalt an Lebensbedingungen und Lebewesen in einer Wiese. Nimm dazu die Abbildung und den Text zu Hilfe.

Eine blumenreiche Wiese bietet nicht nur unterschiedliche Nahrung für Insekten und andere Tiere, sondern auch mehrere Bereiche mit unterschiedlichen Lebensbedingungen. Die verschiedenen Schichten einer Wiese werden von vielen verschiedenen Tieren bewohnt und genutzt. Beispielsweise bieten die Blätter von Blumen Nahrung für Heuschrecken und die Blüten Nahrung für Schmetterlinge. Heuschrecken und Schmetterlinge landen manchmal in Spinnennetzen und dienen dann Spinnen als Nahrung. Insekten und Spinnen werden wiederum von Feldlerchen und anderen Vögeln gejagt.

##### 2 Erläutere, weshalb die Wiese ein geeignetes Jagdrevier für Greifvögel ist.

Über einer Wiese können Greifvögel aus großer Höhe eine große Fläche beobachten und sich dann auf die Beute stürzen.

#### Seite 276/277: Wiesenpflanzen sind an das Mähen angepasst

##### 1 Beschreibe verschiedene Angepasstheiten von Wiesenpflanzen an die Mahd [B 3].

Manche Wiesenpflanzen blühen sehr schnell und kommen so noch vor der ersten Mahd zur Samenbildung (z. B. Löwenzahn), grundständige Blattrosetten bewirken, dass nur wenige Blätter durch die Mahd abgeschnitten werden (z. B. Löwenzahn), schließlich gibt es auch Pflanzen, die eine Mahd wenig schädigt, da das Wachstum ohnehin am Grund stattfindet (z. B. Gräser).

##### 2 Erläutere die Unterschiede zwischen Fettwiese, Magerwiese und Weide.

Fettwiesen sind stark gedüngt und beherbergen nur wenige Arten. Durch die Düngung ist schnelles Wachstum und häufiges Mähen möglich. Magerwiesen hingegen sind mineralstoffarm, werden selten gemäht und beherbergen viele verschiedene Arten. Im Gegensatz zu Magerrasen werden Magerweiden nicht gemäht, sondern von Vieh beweidet.

##### 3 Erkläre, dass eine Vielfalt an Pflanzenarten auch eine Vielfalt an Tierarten zu Folge hat.

Je mehr Pflanzenarten vorkommen, desto mehr Insekten und Spinnen können überleben und desto mehr Tiere können sich davon ernähren.

#### Seite 278: Die Honigbiene – ein Insekt

##### 1 Ordne den drei Körperabschnitten jeweils wichtige Funktionen zu [B 2].

Kopf: Sinneswahrnehmung, Nahrungsaufnahme;  
Brust: Fortbewegung;  
Hinterleib: Verdauung, Atmung, Ausscheidung, Fortpflanzung.

##### 2 Zeichne ein Fantasie-Insekt, das alle Merkmale der Insekten zeigt.

individuelle Lösung mit dreigliedrigem Körper, Außenskelett, sechs Gliederbeinen, Komplexaugen und Flügeln

##### 3 Nenne zwei Merkmale, in denen sich Spinnen und Insekten unterscheiden.

Anzahl der Beine: Spinnen 8, Insekten 6;  
Körpergliederung: Spinnen 2, Insekten 3;  
Flügel: Spinnen 0, Insekten oft 4

## Seite 279: Material: Insekten – eine erfolgreiche Tiergruppe

### 1 Beschreibe zwei Insektenarten, die eine sehr unterschiedliche Lebensweise haben.

Zum Beispiel Stechmücke (klein, fliegt, saugt Blut) und Maulwurfsgrille (groß, gräbt im Boden, frisst Pflanzenwurzeln).

### 2 Erkläre, welche Merkmale die beeindruckende Vielfalt der Insekten ermöglichen.

Vermutlich ermöglichen Flügel, Beine und Mundwerkzeuge die beeindruckende Vielfalt, da diese Strukturen sehr variabel sind und an unterschiedliche Lebensweisen angepasst sind. Letztlich ermöglicht das Außenskelett sehr viele unterschiedlich geformte Strukturen.

### 3 Nenne das Insektenmerkmal, das Perlmutterfalter nicht erfüllen, und begründe, warum sie dennoch zu den Insekten zählen [M 2].

Die Perlmutterfalter haben nur vier Beine. Allerdings erfüllen sie so viele andere Merkmale der Insekten (dreigliedriger Körper, Komplexaugen, Flügel), dass sie dennoch zu den Insekten zählen und die verringerte Anzahl an Beinen nur eine Abwandlung oder Ausnahme darstellt.

## Seite 280: Innere Organe der Insekten

### 1 Beschreibe am Beispiel des Gelenks eines Gliederbeins das Gegenspielerprinzip der Muskeln.

In dem Gelenk des Gliederbeins befinden sich zwei Muskeln. Kontrahiert der eine Muskel (Beuger), wird das Gelenk gebeugt und der andere Muskel gestreckt. Kontrahiert der andere Muskel (Strecker), wird das Gelenk gestreckt. Beuger und Strecker haben eine gegensätzliche Wirkung und sind ein Beispiel für das Gegenspielerprinzip.

### 2 Erläutere den Vorteil von zusätzlichen Herzen am Grund von Fühlern, Gliederbeinen und anderen schmalen Strukturen.

Ohne die zusätzlichen Herzen wäre die Strömung in den schmalen Organen sehr gering. Durch die zusätzlichen Herzen wird der Transport in Fühler und Gliederbeine unterstützt.

### 3 Vergleiche das Kreislaufsystem von Insekten und Wirbeltieren und notiere die Unterschiede in einer Tabelle.

|                          | Insekten  | Wirbeltiere   |
|--------------------------|---|---|
| Kreislaufsystem          | offen   | geschlossen   |
| Herz                     | ein schlauchförmiges Herz und viele kleine Herzen | ein großes rundliches Herz                              |
| durch Blut transportiert | Nährstoffe, Abfallstoffe                          | Nährstoffe, Abfallstoffe, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid |

## Seite 281: Material: Innere Organe der Insekten

### 1 Beschreibe den Weg von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid im Körper der Insekten.

Bei den Insekten gelangt Sauerstoff über die Tracheen fast bis zu den Organen. Er muss nur noch die Tracheenwand durchdringen und eine kurze Strecke zum Organ überwinden. Kohlenstoffdioxid geht den umgekehrten Weg.

Bei Wirbeltieren wird Sauerstoff aus der Luft in den Lungenbläschen über die Wände der Lungenbläschen und Kapillaren ins Blut aufgenommen. Von dort wird das sauerstoffreiche Blut im Körper verteilt. Im Körper gelangt Sauerstoff aus dem Blut durch die Kapillarwände zu den Organen und gleichzeitig geht Kohlenstoffdioxid in das Blut über. Nun wird das Kohlenstoffdioxid über die Blutbahn zur Lunge transportiert und dort über die Lungenbläschen und die Lunge an die Luft abgegeben.

### 2 In Annas Getränk ist eine Fliege gelandet. Anna nimmt einen Grashalm und hebt ihren Kopf über die Wasseroberfläche. Bewerte diese „Erste Hilfe“.

Die Fliege droht im Wasser zu ersticken. Da die Atemöffnungen aber nicht am Kopf, sondern am Hinterleib liegen, ist diese „erste Hilfe“ nicht sinnvoll.

**3 Auch der Schlauch an einem Staubsauger ist durch kreisförmige Ringe verstärkt. Erkläre, warum diese Struktur zum Ansaugen geeignet ist.**

Bei Ansaugen besteht die Gefahr, dass ein dünner Schlauch zusammenklappt und kaum etwas durchlässt. Die Verstärkungen sorgen dafür, dass der Schlauch auch beim Saugen die Form behält. Dies ist auch bei den Tracheen der Insekten, den Tracheen der Laubbäume und der Luftröhre (Trachea) des Menschen der Fall.

**4 Vergleiche das Nervensystem der Insekten mit dem Nervensystem der Wirbeltiere.**

|                      | Insekten      | Wirbeltiere     |
|----------------------|---------------|-----------------|
| Lage                 | Bauchmark     | Rückenmark      |
| Gehirn               | im Kopf       | im Kopf         |
| segmentale Anordnung | im Hinterleib | im Rumpfbereich |

**5 Stelle eine Vermutung an, warum das Nervensystem im Kopf des Insekts besonders dick ausgeprägt ist.**

Im Kopfbereich werden unter anderem die Erregungen der Sinnesorgane verrechnet. Eine Ansammlung von Nervenzellen im Kopf (Gehirn) ist daher sehr naheliegend.

## Seite 282/283: Infografik: Aus dem Leben der Honigbiene

**1 Die 2000 Eier, die eine Königin pro Tag produzieren kann, haben mehr Masse als die Königin selbst. Erkläre, wie dies möglich ist.**  
Dies ist nur möglich, indem die Königin ständig gefüttert wird und ständig neue Eier bildet.

**2 Im Sommer lebt eine Arbeiterin etwa 6 Wochen. Stelle den Lebenslauf einer Arbeiterin in einer Uhr oder Zeitleiste dar.**

Die Uhr oder Zeitleiste sollte folgende Zeiträume veranschaulichen: Tag 1–2: Zellen reinigen, 3–10: Larven füttern, 11–16: Waben bauen, 17–20: Pollen lagern und Honig produzieren, 21–42: Pollen und Nektar sammeln.

**3 Nach einem Bienenstich soll man den Stachel nicht mit zwei Fingern packen und aus der Haut ziehen, sondern besser mit dem Fingernagel wegschieben. Erkläre den Unterschied.**

Beim Packen des Stachels mit zwei Fingern wird erst die Giftblase ausgedrückt und dann der Stachel entfernt. Beim Wegschieben mit dem Fingernagel wird der Stachel entfernt ohne die Giftblase zu drücken.

**4 Die Tätigkeiten der Arbeiterinnen hängen von der Organentwicklung in ihrem Körper ab. Stelle eine Vermutung an, welche Organe nach einer Woche und nach zwei Wochen besonders gut ausgebildet sind.**

Nach einer Woche sind die Futtersaftdrüsen besonders groß und nach zwei Wochen sind die Wachsdrüsen besonders aktiv.

**5 Man kann ein Bienenvolk insgesamt als einen Organismus betrachten, der aus vielen Tieren besteht. Ordne der Königin, den Drohnen und den Arbeiterinnen typische Organe eines Organismus zu.**

Königin: weibliche Geschlechtsorgane,

Drohnen: männliche Geschlechtsorgane,

Arbeiterinnen: Muskeln, Verdauungsorgane, Sinnesorgane

## Seite 284: Material: Imkerei

**1 Notiere stichwortartig die Arbeiten, die von Arbeiterinnen ausgeführt werden.**

Zellen putzen, Larven füttern, Waben bauen, Pollen und Nektar sammeln und Honig herstellen

**2 Beschreibe die Anordnung von Brut, Honig und Pollen im Bienenstock [M 1].**

Die Brut befindet sich kugelförmig im Zentrum. Darüber befindet sich (möglichst weit entfernt vom Flugloch) der Honig.

Der Pollen wird meist unter und neben dem Brutnest gelagert.

**3 Stelle eine Vermutung an, warum der Honig hergestellt wird und möglichst weit vom Flugloch entfernt gelagert wird.**

Der Honig stellt den Futtermittelvorrat für den Winter dar. Er wird möglichst weit vom Flugloch entfernt gelagert, damit er sich möglichst gut gegen Räuber verteidigen lässt.

#### 4 Vergleiche den Körperbau der drei Bienenwesen [M 2].

Die Königin besitzt einen auffallend großen Hinterleib mit Eierstöcken. Die Drohnen haben besonders große Komplexaugen um die Königin beim Hochzeitsflug zu entdecken. Die Arbeiterinnen haben besonders gut ausgebildete Mundwerkzeuge, Sammelbein und einen relativ großen Stachelapparat.

#### 5 Im August werden die Drohnen aus dem Stock vertrieben. Begründe, warum dieses Verhalten für das Bienenvolk vorteilhaft ist.

Ab August finden keine Hochzeitsflüge mehr statt und die Drohnen würden nur unnötig Futter verbrauchen.

### Seite 285: Material: Wildbienen

#### 1 Nenne Voraussetzungen dafür, dass sich die Hahnenfuß-Scherenbiene in einem Garten ansiedeln kann [M 1].

Die Hahnenfuß-Scherenbiene benötigt nicht nur geeignete Löcher in Holz als Nistmöglichkeiten, sondern auch Blüten der Gattung Hahnenfuß, um die Larven mit Pollen zu versorgen. Pointiert ausgedrückt, nützt die Nisthilfe für diese Art wenig, wenn der Rasen im Garten wöchentlich gemäht wird und kein Hahnenfuß wachsen kann.

#### 2 Erkläre, warum stark spezialisierte Arten häufig vom Aussterben bedroht sind.

Spezialisierte Arten können sich schlecht an Veränderungen der Umwelt anpassen und sind daher eher vom Aussterben bedroht.

#### 3 Entwirf einen Flyer mit Tipps zum Wildbienenschutz.

Individuelle Lösung mit Tipps zum Bau von Nisthilfen und zum Blütenangebot im Garten.

### Seite 286: Material: Gliederbeine der Insekten

#### 1 Beschreibe, wie die Insektenbeine an ihre Funktion angepasst sind [M 1].

Für alle dargestellten Laufbeine gilt, dass die Struktur so abgewandelt ist, dass eine bestimmte Funktion möglich ist. Struktur und Funktion hängen zusammen.

Laufbein: Fortbewegung,

Sprungbein: Springen,

Fangbein: Beutefang,

Klammerbein: Festklammern,

Sammelbein: Sammeln von Pollen.

#### 2 Beschreibe mithilfe von Material 1 und 2 die Veränderung der spezialisierten Insektenbeine im Vergleich zu den ursprünglichen Laufbeinen.

Sprungbein: Schenkel vergrößert und Schiene verlängert;

Klammerbein: Fußglied zu Haken umgeformt;

Sammelbein: erstes Fußglied mit büstenförmiger Behaarung zum Auskämmen und Sammeln von Pollen;

Fangbein: Schenkel und Schiene vergrößert und mit kräftigen Borsten besetzt.

### Seite 287: Material: Mundwerkzeuge der Insekten

#### 1 Ordne die beschriebenen Tiere den passenden Mundwerkzeugen zu [M 1].

Honigbiene: Leck-Saugrüssel, Stubenfliege: Saugrüssel, Schmetterlinge: langer Saugrüssel, Stechmücke: Stechrüssel

#### 2 Beschreibe die Abwandlungen der spezialisierten Mundwerkzeuge im Vergleich zu den kauend-beißenden Mundwerkzeugen [B 1].

Im Vergleich zu den ursprünglichen, kauend-beißenden Mundwerkzeugen sind

- beim Leck-Saugrüssel die Unterlippe zu einem Saugrüssel mit Löffelchen umgewandelt,
- beim langen Saugrüssel die Unterkiefer zu einem langen Saugrüssel umgewandelt,
- beim Saugrüssel die Unterlippe zu einem breiten Saugrüssel umgewandelt und
- beim Stechrüssel sowohl die Oberlippe und die Unterkiefer zu einem Stechrüssel umgewandelt, der von der Unterlippe umhüllt wird.

### 3 Erläutere die Anpassungen der Mundwerkzeuge und vergleiche sie jeweils mit einem Werkzeug.

Schmetterling: Mit dem langen Rüssel lässt sich Nektar aus engen Röhren saugen und zusammengerollt behindert er nicht das Fliegen. Vergleichbares Werkzeug: Trinkhalm.

Fliege: Der dicke Saugrüssel ist gut geeignet, um Flüssigkeiten aufzusaugen oder Nektar von flachen Blüten aufzunehmen. Vergleichbares Werkzeug: Staubsauger.

Stechmücke: Der Stechapparat ermöglicht das Durchstechen von Haut und das Saugen von Blut. Vergleichbares Werkzeug: Spritze.

Honigbiene: Mit den Kiefern kann die Honigbiene Wachs formen sowie mit dem Saugrüssel Nektar aus Blüten saugen. Vergleichbare Werkzeuge: Zange, Eiskaffeelöffel

## Seite 288: Nahrungsnetz einer Streuobstwiese

### 1 Beschreibe eine weitere Nahrungskette der Streuobstwiese.

Weitere Beispiele für Nahrungsketten:

a) Rispengras > Wiesenschnake > Fledermaus

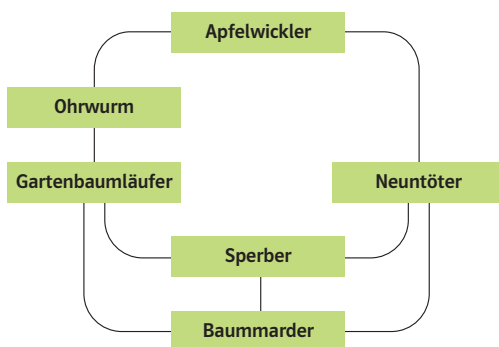
b) Wiesenkerbel > Grashüpfer > Kreuzspinne > Halsbandschnäpper > Turmfalke

### 2 Erläutere die Auswirkungen auf die Artenvielfalt, wenn eine Streuobstwiese durch häufiges Mähen zu einem Rasen ohne Blumen wird.

Ohne Blumen fehlt vielen Insekten die Nahrungsgrundlage. Das Fehlen dieser Insektenarten bewirkt entlang der Nahrungskette das Fehlen weiterer Arten wie zum Beispiel Spinnen und Vögel.

## Seite 289: Material: Nahrungsbeziehungen auf der Streuobstwiese

### 1 Stelle die Nahrungsbeziehungen der hier vorgestellten Arten in einem Schaubild dar.



### 2 Erkläre, warum viele dieser Arten auf Streuobswiesen leben können, aber in einer intensiv genutzten Landschaft aus Feldern und Wiesen fehlen.

Apfelwickler und Ohrwürmer benötigen Apfelbäume.

In einer intensiv genutzten Landschaft fehlen diese oft und damit meist auch viele nachfolgende Arten in der Nahrungskette.

## Seite 290/291: Entwicklung der Insekten

### 1 Insektenlarven sind an die Nahrungsaufnahme angepasst. Erkläre dies am Beispiel der Schmetterlingsraupe.

Bei Schmetterlingsraupen sind wie anderen Insektenlarven die Organe für das Fressen besonders groß ausgebildet: Mundwerkzeuge und Darm.

### 2 Das Puppenstadium wird auch als „Puppenruhe“ bezeichnet. Begründe, warum diese Bezeichnung ungenau ist.

Die Puppe ist nur äußerlich ruhig und unbeweglich (daher der Name), aber im Inneren finden dramatische Umbauprozesse statt.

### 3 Erkläre den Vorteil, wenn sich die Larven deutlich von der Imago unterscheiden und ganz andere Nahrung nutzen.

Durch diese Unterschiede wird die Konkurrenz um Nahrung zwischen der Larve und der Imago vermieden.

## Seite 292: Insekten sind an die Lebensweise angepasst

### 1 Beschreibe die Anpassungen des Buchdruckers an seine Lebensweise.

Der Buchdrucker zeigt mehrere Anpassungen an die Lebensweise im Holz. Die Körperform des Buchdruckers ist zylindrisch, wie beim Maulwurf. Die Mundwerkzeuge sind sehr kräftig und das Körperende schaufelförmig.

### 2 Erläutere die unterschiedliche Färbung von Mondvogel und Bienenwolf.

Die Färbung und Körperform des Mondvogels erinnert an einen Aststück und dient offensichtlich der Tarnung (Mimese). Der Bienenwolf ist ähnlich wie die Honigbiene gefärbt und ahmt so die Warntracht der Honigbiene nach.

### 3 Stelle eine Vermutung an, was die auffallende Färbung der Raupen des Mondvogels über deren Genießbarkeit verrät.

Sofern es sich nicht um eine Täuschung handelt, müsste die auffallende Färbung eine Warntracht sein, die vor einem giftigen oder ungenießbaren Tier warnt.

## Seite 293: Praktikum: Mehlkäferzucht

### 1 Erstelle ein Protokoll, in dem möglichst viele Beobachtungen festgehalten werden. Achte besonders auf verschiedene Entwicklungsstadien.

Fressverhalten, Bewegungen und Wachstum könnten beschrieben und sowohl Larve Puppen und Imagines dokumentiert werden.

### 2 Zähle täglich die Anzahl der unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Stelle die Ergebnisse in einem Diagramm dar.

individuelle Lösung mit einem Säulen- oder Liniendiagramm

### 3 Erstelle eine beschriftete Zeichnung der Mehlkäferlarve. Achte dabei auf Merkmale der Insekten.

Zeichnung mit Mund, Kopf, Komplexaugen, Beinen, Atemöffnungen

### 4 Untersuche die Seiten der Larve auf Atemöffnungen. Notiere deren Anzahl und Lage.

Die Atemöffnungen liegen seitlich an den Hinterleib-Segmenten. Auf jeder Seite müssten mit Lupe etwa 8 Atemöffnungen zu erkennen sein.

### 5 Untersuche vorsichtig, ob sich die Puppe bewegen kann. Notiere Deine Beobachtungen.

Wenn man die Puppe anfasst oder mit der Pinzette anhebt, bewegt sie kurz und heftig ihren Hinterleib auf und ab.

### 6 Nenne Organe, die bei der Puppe zu erkennen sind, aber bei der Larve nicht vorkommen.

Die Flügelanlagen sind neu.

## Seite 294: Extra: Insektenflug

### 1 Vergleiche direkte und indirekte Flugmuskulatur.

Gemeinsamkeiten: Zwei Muskeln (Heber und Senker) arbeiten im Gegenspielerprinzip.

Unterschied: Die direkte Flugmuskulatur setzt direkt bei den Flügeln an, während die indirekte Flugmuskulatur an der Rückenplatte ansetzt.

### 2 Erkläre, warum Schwebfliegen ihre Flügel nicht einzeln bewegen können.

Bei der indirekten Flugmuskulatur der Schwebfliegen wird die Rückenplatte bewegt und alle Flügel werden indirekt mitbewegt. Da alle Flügel mit der Rückenplatte verbunden sind, bewegen sie sich immer im Gleichtakt.

### 3 Lege einen langen Kartonstreifen über einen Becher und drücke mit dem Finger den Streifen ein wenig in den Becher. Erkläre an diesem Modell die indirekte Flugmuskulatur.

Die Mitte des Kartons entspricht der Rückenplatte und der Becher dem restlichen Brustpanzer. Die Enden des Kartonstreifens stellen die Flügel dar. Wie bei der indirekten Flugmuskulatur bewegen sich die Flügel, sobald die Mitte auf und ab bewegt wird.

## Seite 295: Material: Insekten und Wirbeltiere im Vergleich

### 1 Erkläre den Unterschied zwischen Innen- und Außenskelett [M 1].

Beim Innenskelett liegen die Knochen innen und die Muskeln außen. Beim Außenskelett liegen die harten Teile außen und die Muskeln innen.

### 2 Beschreibe das Gegenspielerprinzip am Gelenk der Wirbeltiere und der Insekten [M 1].

Jeweils bewegen zwei Muskeln das Gelenk. Wenn der Beuger kontrahiert, knickt das Gelenk ein, und wenn der Streckter kontrahiert, wird das Gelenk gestreckt.

### 3 Vergleiche die Atmungsorgane von Wirbeltieren und Insekten [M 2].

Wirbeltiere haben Lungen oder Kiemen, die stark durchblutet sind. Insekten haben im Gegensatz dazu Tracheen, die nicht stark durchblutet sind.

### 4 Beschreibe jeweils den Weg des Sauerstoffs zu den Organen [M 2].

Bei den Wirbeltieren gelangt über die Kiemen oder Lungen Sauerstoff ins Blut und damit an zu den Organen. Bei den Insekten gelangt der Sauerstoff über Tracheen direkt an die Organe.

### 5 Vergleiche die Augen von Wirbeltieren und Insekten [M 3].

Wirbeltiere haben zwei Linsenaugen und Insekten haben Komplexaugen, die aus vielen Einzelaugen bestehen.

### 6 Erkläre den Unterschied zwischen Rückenmark und Bauchmark [M 3].

Das Rückenmark der Wirbeltiere besteht aus einem zentralen Nervenstrang, während das Bauchmark der Insekten aus zwei Strängen besteht, die in jedem Segment eine Querverbindung haben (Strickleiternnervensystem).

## Seite 296/297: Infografik: Tiere und Pflanzen im Wald

### 1 Erstelle eine tabellarische Übersicht der verschiedenen Schichten im Wald und den zugehörigen Tieren.

| Schicht        | Tiere   |
|----------------|---|
| Baumschicht    | Eichhörnchen, Spechte, Baummartener, Waldohreule, Eichelhäher, Buntspecht, Baummartener |
| Strauchschicht | Rotkehlchen, Mönchsgrasmücke, Amsel, Reh, Honigbiene, Blaumeise                         |
| Krautschicht   | Insekten (z. B. Kleiner Fuchs), Dachs, Fuchs, Wildschwein, Grasfrosch, Rötelmaus        |
| Moosschicht    | Spinnen, Insekten, Schnecken, Tausendfüßer, Rote Waldameise                             |
| Wurzelschicht  | Tausendfüßer, Hundertfüßer, Regenwürmer, Maulwurf, Asseln                               |

### 2 Beschreibe für jede Schicht die besonderen Lebensbedingungen.

Baumschicht: viel Licht, etwas Wind, starke Temperaturschwankungen, meist trocken

Strauchschicht: wenig Licht, wenig Wind, geringe Temperaturschwankungen, meist trocken

Krautschicht: wenig Licht, wenig Wind, geringe Temperaturschwankungen, oft trocken

Moosschicht: kaum Licht, kaum Wind, geringe Temperaturschwankungen, oft feucht

Wurzelschicht: kein Licht, kein Wind, geringe Temperaturschwankungen, meist feucht

### 3 Ein Baum gehört im Laufe seines Lebens allen Schichten im Wald an. Erkläre.

Der Baum keimt in der Moosschicht und wächst zu einem Keimling in der Krautschicht heran. Als junger Baum erreicht er die Strauchschicht und als alter Baum schließlich die Baumschicht.

### 4 In einem naturnahen Wald mit unterschiedlich alten Bäumen und üppiger Moos- und Krautschicht leben mehr Tiere als in einem Forst, der nur aus großen gleichaltrigen Bäumen besteht. Erkläre den Zusammenhang.

In einem naturnahen Wald sind alle Schichten vielfältig ausgebildet und bieten vielen verschiedenen Organismen die passenden Lebensbedingungen (Nahrung, Nistplätze, Verstecke). Im Forst sind nur wenige Schichten erkennbar und diese zudem sehr monoton ausgebildet.

### 5 Erkläre, warum im Laubwald die meisten Kräuter im zeitigen Frühjahr blühen.

Im Laubwald gelangt im Frühjahr mehr Licht in die Krautschicht, da die Bäume erst ihre Blätter bilden müssen. Dies begünstigt das Wachstum in der Krautschicht und damit auch das Blühen der Blütenpflanzen.

## Seite 298: Laubbaum und Nadelbaum

### 1 Stelle eine Vermutung an, warum die Rotbuche im Winter nicht zugrunde geht.

Im Winter ernährt sich die Rotbuche von gespeicherten Nährstoffen (z. B. Stärke).

### 2 Im Gebirge trocknet der Boden schnell aus und der Sommer ist nur kurz. Erkläre, warum dort Nadelbäume besser zurechtkommen als Laubbäume.

Nadelbäume sind im Vorteil, da sie auch im Sommer wenig Wasser verdunsten, im langen Winter (ausreichend frostsichere) Nadeln tragen und für den kurzen Sommer nicht neue Blätter gebildet werden müssen.

### 3 Recherchiere, welcher Nadelbaum im Herbst seine Blätter abwirft, und stelle eine Vermutung über dessen Wachsschicht auf den Nadeln an.

Die Lärche wirft im Herbst ihre Nadeln ab. Ihre Nadeln haben nur eine dünne Wachsschicht.

## Seite 299: Material: Vergleich von Laubbäumen und Nadelbäumen

### 1 Beschreibe das dargestellte Experiment mit Zweigen von Rotbuche und Waldkiefer. Formuliere die Beobachtung [M 1].

Beschreibung: Etwa gleich große Zweige von Rotbuche und Waldkiefer werden jeweils in einen Messzylinder mit gleich viel Wasser gestellt und wenige Tage beobachtet.

Beobachtung: Im Messzylinder der Rotbuche nimmt der Wasserstand deutlich stärker ab, als bei der Waldkiefer.

### 2 Erkläre die Beobachtungen aus dem Experiment [M 1].

Da die Nadeln der Waldkiefer von einer dicken Wachsschicht umgeben sind, verdunsten sie viel weniger Wasser. (Dies gilt für die gleiche Blattmasse an den beiden Zweigen.)

### 3 Vergleiche die Früchte von Rotbuche und Waldkiefer hinsichtlich Form und Inhaltsstoffen [M 2].

Die Bucheckern der Rotbuche sind groß und enthalten viele Nährstoffe. Sie fallen direkt unter dem Baum auf den Boden. Die Samen Früchte der Waldkiefer sind Zapfen aus denen winzige Samen mit Tragflächen herausfallen. Sie enthalten wenig Nährstoffe

### 4 Die Samen von Rotbuche und Waldkiefer werden auf unterschiedliche Art verbreitet. Formuliere jeweils eine Vermutung [M 2].

Da Bucheckern viele Nährstoffe enthalten, werden sie gerne von Tieren gesammelt und verbreitet. Samen der Waldkiefer werden über den Wind verbreitet.

## Seite 300: Methode: Eine Blättersammlung anlegen

### 1 Erstelle ein Herbar mit den Blättern einiger einheimischer Laubbäume.

individuelle Lösung

### 2 Das Anlegen von Herbarien stellt eine alte wissenschaftliche Methode dar. Beschreibe mögliche Fragestellungen, die mit einem Herbar erforscht werden könnten.

Wie hat sich die Verbreitung einer Art über Jahrzehnte verändert.

Wie variabel sind einzelne Merkmale einer Art.

Wo kam eine bestimmte Art früher vor?

### 3 Bestimme mit dem Bestimmungsschlüssel die Blätter A bis K.

A: Weißbirke, B: Rotbuche, C: Hasel, D: Esche, E: Hainbuche, F: Spitzahorn, G: Traubeneiche,

H: Eberesche, I: Schwarzerle, J: Bergahorn, K: Stieleiche.

## Seite 302: Wie Pflanzen überwintern

### 1 Beschreibe die wichtigsten Probleme für Pflanzen im Winter.

Kälte, Stürme, gefrorener Boden (Wassermangel)

### 2 Überlege dir für jede Art der Überwinterung einen passenden Namen.

Beispiel Haselnuss: Holzpflanzen, Laubwerfer, ...

Beispiel Immergrün: Zwergsträucher, Bodendecker, ...

Beispiel Löwenzahn: mehrjährige Kräuter, Rosettenpflanzen, Bodenflüchter, ...

Beispiel Tulpe: Erdpflanzen, Zwiebelpflanzen, ...

Einjährige Kräuter: Samenüberwinterer, ...

Weitere kreative Vorschläge sind denkbar.

## Seite 303: Material: Überwinterung bei Pflanzen

### 1 Beschreibe die Form der Überwinterung im ersten und im zweiten Jahr [M 1].

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 [M 1].

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 [M 1].

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 Korksicht in der Blattnarbe [M 2]. Die Korksicht 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 [M 2].

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.

### 6 Stelle eine Vermutung an, warum sich das Laub verfärbt, bevor es abgeworfen wird.

Vermutlich werden (grüne) Stoffe im Blatt abgebaut, bevor die Blätter abgeworfen werden.

## Seite 304: Frühblüher im Laubwald

### 1 Beschreibe, wann die Nährstoffe gebildet wurden, die im zeitigen Frühjahr das Austreiben der Frühblüher ermöglichen.

Die Nährstoffe wurden im Jahr zuvor von Frühjahr bis Herbst gebildet und gespeichert.

### 2 Stelle eine Vermutung an, warum viele Speicherorgane Stoffe enthalten, die für Tiere giftig sind.

Da Speicherorgane Nährstoffe enthalten wären sie ein beliebtes Futter für Tiere. Die Giftstoffe wehren Fressfeinde ab.

### 3 Nenne einige Frühblüher, die in Gärten wachsen.

Schneeglöckchen, Märzenbecher, Tulpe, Blaustern.

## Seite 305: Material: Frühblüher

### 1 Erkläre, warum Buschwindröschen im Wald oft dicht an dicht wachsen. Die Erdsprosse bilden jedes Jahr neue Verzweigungen, an deren Enden im Frühjahr neue Pflanzen austreiben. Da die Erdsprosse dicht ineinanderwachsen, entsteht so ein dichter Rasen von Buschwindröschen.

## 2 Beschreibe das Wachstum der Erdsprosse im Verlauf von mehreren Jahren.

Die Erdsprosse wachsen am Vorderende immer weiter und verzweigen sich jedes Jahr neu. Die alten Teile sterben nicht ab, sondern bleiben erhalten.

## 3 Erläutere, wie Frühblüher an die Lichtmenge im Jahresverlauf angepasst sind.

Im Buchenwald ist im Frühjahr am Boden viel Licht vorhanden. Diese Phase nutzen die Frühblüher aus, indem sie schnell wachsen und blühen und dadurch viel Licht erhalten. Schon am Ende des Frühjahrs speichern sie die Nährstoffe für das schnelle Wachstum im nächsten Jahr.

## 4 Erkläre, warum Buschwindröschen im Nadelwald nicht wachsen.

Im Nadelwald gelangt das ganze Jahr über wenig Licht auf den Boden. Ohne Licht können Buschwindröschen nicht wachsen.

## Seite 306: Der Waldboden – hier steckt Leben drin

### 1 Nenne verschiedene Tiergruppen, die im Waldboden vorkommen.

Insekten (Käfer, Springschwänze), Spinnentiere (Milben), Krebstiere (Asseln), Ringelwürmer (Regenwürmer), Tausendfüßer, Hundertfüßer und Einzeller.

### 2 Erläutere, dass alle Tiere im Waldboden letztlich von der Waldstreu leben.

Alle Tiere in der Waldstreu benötigen Nährstoffe zum Leben. Da in der dunklen Waldstreu keine Fotosynthese möglich ist, kommen alle Nährstoffe aus den Blättern. Auch räuberisch lebende Tiere in der Laubstreu leben indirekt von der Laubstreu.

### 3 Beschreibe, welche Folgen es hätte, wenn die Tiere im Waldboden fehlen würden.

Die Laubstreu würde nicht abgebaut und sich immer höher auftürmen. Die Nährstoffe in den Blättern würden nicht abgebaut und so der Waldboden immer ärmer an Mineralstoffen.

## Seite 307: Praktikum: Spurensuche im Wald

### 1 Versuche die gefundenen Tiere einer Tiergruppe zuzuordnen. Notiere dir zu jedem Tier die Tiergruppe und auffallende Merkmale.

Insekten: sechs Beine;

Spinnentiere: acht Beine,

Schnecken: weicher Körper mit feuchter Haut und teilweise mit Gehäuse,

Regenwürmer: segmentierter Körper mit feuchter Haut,

Asseln: etwa 10 Beinpaare

Hundertfüßer: segmentierte Tiere mit je einem Beinpaar pro Segment

Tausendfüßer: segmentierte Tiere mit je zwei Beinpaaren pro Segment

### 2 Formuliere Fragen für eine Interview mit dem Förster oder der Försterin.

Wie alt wird ein Baum?

Wie viele Bäume werden pro Jahr gefällt?

Wann dürfen Bäume gefällt werden?

Wie viele Bäume werden pro Jahr gepflanzt?

Woher stammen die jungen Bäume für Neupflanzungen?

Welche Baumarten leiden unter Parasiten wie dem Borkenkäfer?

Welche Bauarten leiden unter dem Klimawandel?

### 3 Sortiere die Laubblätter nach deren Zersetzungsgrad.

individuelle Lösung in Anlehnung an die Randspalte

### 4 Beschreibe die einzelnen Stadien der Zersetzung und achte darauf, welche Teile des Blattes zuerst und welche zuletzt zerfallen.

Die Stadien weisen immer mehr Löcher auf und das Blatt besteht aus immer weniger Material.

## Seite 308/309: Ameisen – Organisation eines Insektenstaates

### 1 Beschreibe die Merkmale der drei Mitglieder des Ameisenvolkes: Arbeiterin, Männchen und Königin

Arbeiterin: klein, ohne Flügel, starke Mundwerkzeuge

Männchen: groß, mit Flügel

Königin: sehr groß, reißt ihre Flügel nach der Begattung ab

### 2 Beschreibe Arbeitsteilung und Organisation im Ameisenstaat.

Die Männchen begatten die Königin und die Königin legt danach viele Eier. Die Arbeiterinnen besorgen Nahrung, füttern die Larven, bauen den Ameisenhügel, legen Vorräte an, verteidigen den Ameisenstaat.

### 3 Erläutere aus Sicht des Försters die Bedeutung der Waldameisen für den Wald.

Die Waldameisen gelten für den Förster als Nützlinge im Wald, da sie viele Insekten vertilgen, die ansonsten die Blätter der Bäume befallen würden.

## Seite 310: Regenwürmer leben im Boden

### 1 Nimm Stellung zu den Aussagen in der Einleitung.

Die erste Aussage ist falsch: Bei einer Teilung überlebt bestenfalls das Vorderende, sofern darin genug Organe funktionsfähig sind.

Die zweite Aussage ist richtig: Regenwürmer helfen bei der Umwandlung von (organischen) Abfällen zu Humus und verbessern den Boden.

### 2 Notiere die Sinne eines Regenwurms.

Regenwürmer verfügen unter anderem über Lichtsinn und Tastsinn.

### 3 In einem Experiment wurde die Weizenernte auf Feldern mit und ohne Regenwürmer verglichen. Erläutere die Ergebnisse des Experiments zur Weizenernte.

Beobachtung: Mit Regenwürmern ergibt sich ein etwa doppelt so großer Ernteertrag.

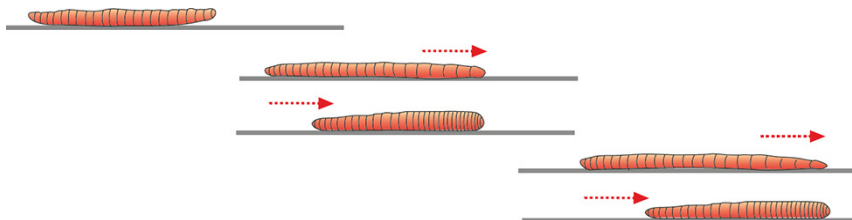
Erklärung: Die Regenwürmer verbessern unter anderem durch Humusbildung den Boden und dadurch wachsen Pflanzen besser.

## Seite 311: Praktikum: Untersuchung von Regenwürmern

### 1 Notiere die gemessene Länge des Regenwurms und beschreibe, wie sich seine Oberfläche anfühlt.

individuelle Länge, die Oberfläche fühlt sich feucht und etwas klebrig an

### 2 Beschreibe die Fortbewegung in Teilversuch a) möglichst genau. Fertige auch eine Zeichnung dazu an.



### 3 Taste den Regenwurm ab und untersuche ihn mit der Lupe. Erkläre die Geräusche in Teilversuch b).

Man hört Kratzgeräusche. Diese werden von den Borsten verursacht, die sich an jedem Körpersegment befinden.

### 4 Werte die Versuche a) – c) in Hinblick auf die Sinne des Regenwurms aus.

a) kein Gehörsinn, b) Tastsinn vorhanden, c) Lichtsinn vorhanden

## Seite 312: Kreuzspinnen bauen Netze

### 1 Vergleiche Körperbau und Lebensweise von Spinnen und Insekten.

|             | Spinnen   | Insekten   |
|-------------|---|--|
| Körperbau   | zweigliedriger Körper<br>acht Beine<br>keine Flügel<br>keine Fühler<br>Linsenaugen<br>Fächerlungen<br>oft mit Spinndrüsen | dreigliedriger Körper<br>sechs Beine<br>oft mit Flügeln<br>Fühler<br>Komplexaugen<br>Tracheen<br>keine Spinndrüsen |
| Lebensweise | laufen<br>bauen Netze<br>ernähren sich von Insekten   | laufen oder fliegen<br>bauen keine Netze<br>ernähren sich von Pflanzen oder Tieren                                 |

### 2 Stelle eine Vermutung an, warum die Kreuzspinne mitten im Netz auf Beute lauert und sich nicht neben dem Netz versteckt.

Durch die Erschütterungen spürt die Spinne dort sofort, wenn eine Beute im Netz landet und kann die Beute durch einen Biss betäuben, bevor sie sich befreien kann.

### 3 Begründe, warum die Garten-Kreuzspinne für Menschen ungefährlich ist.

Mit ihren Mundwerkzeugen kommt sie gar nicht durch die Haut des Menschen. Zudem wäre die Giftmenge sehr gering.

## Seite 313: Material: Zecken

### 1 Beschreibe den Lebenszyklus des Holzbocks [M 2].

Aus den Eiern schlüpfen Larven mit nur sechs Beinen. Diese saugen an einer Maus oder einem anderen Wirtstier einige Tage Blut und überwintern dann. Im Frühjahr häuten sie sich zu Nymphen mit acht Beinen. Diese benötigen wiederum eine Blutmahlzeit und überwintern dann. Im nächsten Frühjahr häuten sie sich zu adulten Zecken, die sich paaren. Das Weibchen saugt sich in einigen Tagen mit Blut voll und legt schließlich etwa 2000 Eier.

### 2 Erkläre, warum jedes Stadium eine Blutmahlzeit benötigt [M 2].

Jedes Stadium benötigt Nährstoffe als Energiequelle für Lebensvorgänge und als Baustoffe zum Wachstum. Diese Nährstoffe erhält jedes Stadium aus dem Blut von Säugetieren.

### 3 Erkläre das verstärkte Auftreten von Zeckenbissen im Frühsommer.

Da bei allen Stadien die Häutung nach der Überwinterung erfolgt und die Zecken dann eine Blutmahlzeit benötigen, lauern im Frühsommer besonders viele Zecken auf einen neuen Wirt.

### 4 Stelle die Häufigkeiten der Zeckenstadien in einem geeigneten Diagramm dar [M 3].

Es bietet sich ein Balkendiagramm an. Da die Einzelwerte in der Summe ein Ganzes ergeben (die Gesamtzahl der Zecken) ist auch ein Kreisdiagramm denkbar. In diesem Diagramm ist gut zu erkennen, dass Larven und Nymphen deutlich dominieren.

### 5 Erkläre die Häufigkeiten der Zeckenstadien [M 3].

Da in jedem Zeckenstadium Individuen durch Tod verloren gehen, weil sie beispielsweise keinen Wirt gefunden haben, nimmt die Anzahl der Individuen zunehmend ab.

### 6 Erkläre, inwiefern die Mundwerkzeuge der Zecke zum Blutsaugen geeignet sind [M 4].

Die langen Kieferzangen können gegeneinander bewegt werden. Dabei schneiden die seitlichen Zähne der Kieferzangen einen tiefen Kanal in die feste Haut von Säugetieren. Durch den dazwischenliegenden Kanal kann die Zecke Blut saugen.

## Seite 314: Die Weinbergschnecke

### 1 Beschreibe, an welcher Körperstelle die Weinbergschnecke ihren Kot abgibt.

Die Ausscheidung erfolgt an der Öffnung der Schale, nicht am Hinterende des Fußes.

### 2 Schnecken können unverletzt über scharfe Kanten kriechen. Notiere eine Vermutung, wie sie das schaffen können.

Der Fuß der Schnecke ist sehr beweglich. Dadurch kann die Schnecke beim Kriechen über eine Klinge nur die Seiten der Klinge berühren und nicht die scharfe Schneide.

## 6.3 Nahrungsbeziehungen

### Seite 316: Nahrungskette und Nahrungsnetz

#### 1 Beschreibe den Unterschied zwischen Nahrungskette und Nahrungsnetz.

Die Nahrungskette beschreibt eine Reihenfolge von Nahrungsbeziehungen von Pflanze, Pflanzenfresser zu Fleischfresser, während das Nahrungsnetz viele verzweigte und damit vernetzte Nahrungsbeziehungen darstellt.

#### 2 Beschreibe zwei verschiedene Nahrungsketten im Wald.

individuelle Lösung. Beispiele sind Faulbaum > Reh > Fuchs oder Stieleiche > Blattlaus > Kohlmeise > Sperber.

#### 3 Erläutere, dass alle Lebewesen im Wald voneinander abhängig sind.

Über die Nahrungskette hängen manche Lebewesen direkt voneinander ab und über das Nahrungsnetz hängen alle Lebewesen im Wald zumindest indirekt voneinander ab.

### Seite 317: Extra: Stoffkreislauf im Wald

#### 1 Erkläre, warum die Nährstoffe im Wald nicht zur Neige gehen.

Nährstoffe werden von Pflanzen durch Fotosynthese gebildet. Dafür sind unter anderem Mineralstoffe aus dem Boden nötig. Der Stoffkreislauf im Wald sorgt dafür, dass Nährstoffe abgebaut werden und Mineralstoffe für die Produktion von neuen Nährstoffen immer in ausreichender Menge zur Verfügung stehen.

#### 2 Pflanzen werden als Produzenten und Tiere als Konsumenten bezeichnet. Begründe.

Nur grüne Pflanzen können Nährstoffe durch Fotosynthese produzieren, daher Produzenten. Tiere müssen Nährstoffe über ihre Nahrung aufnehmen, daher Konsumenten.

#### 3 Erkläre, dass Pflanzen die Nahrungsgrundlage für alle Tiere sind.

Da nur Pflanzen Nährstoffe produzieren können, die dann in der Nahrungskette über die Nahrung weitergeben werden, sind die Pflanzen die Nahrungsgrundlage aller Tiere.