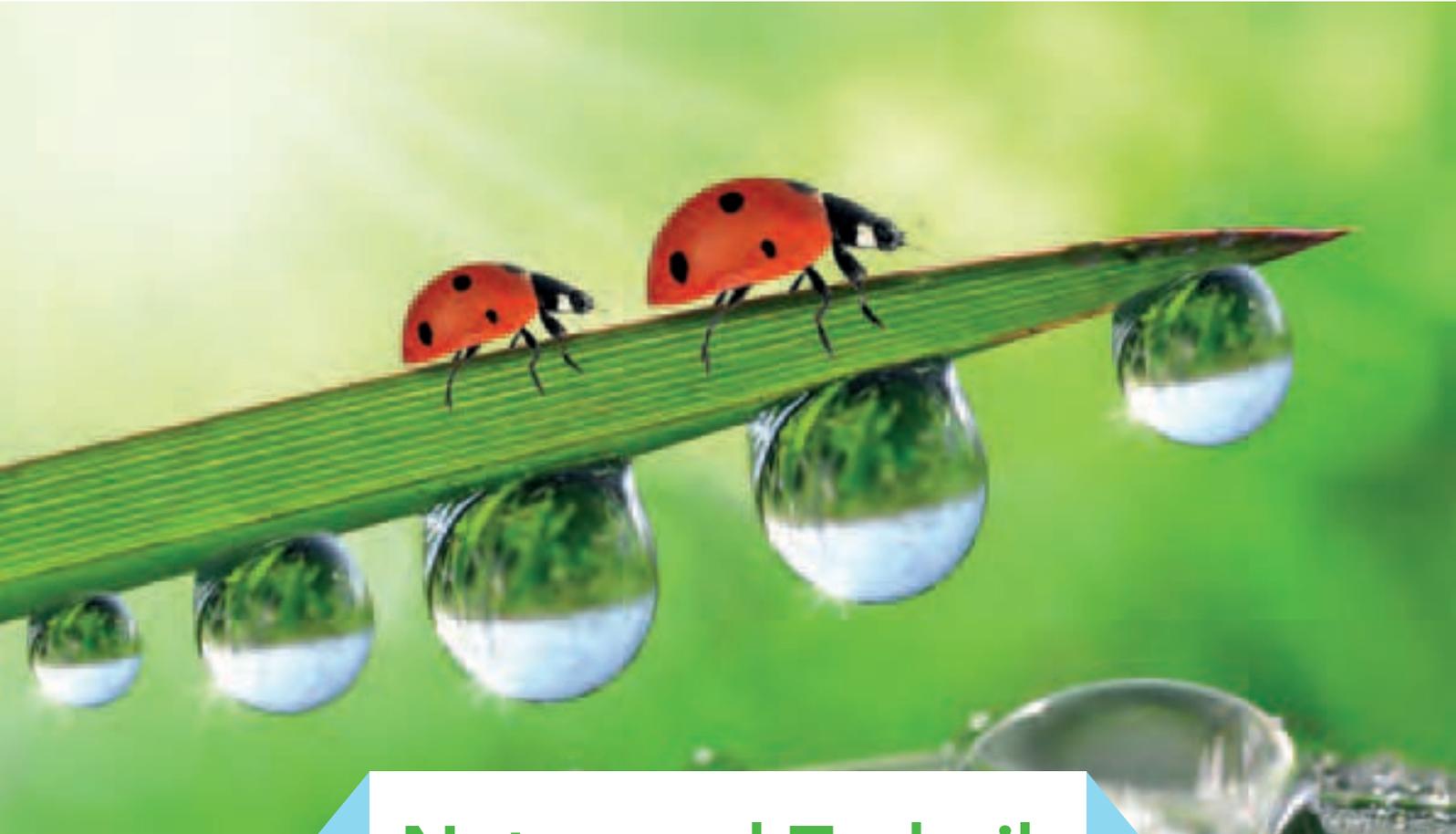


C.C.BUCHNER
Aus Bayern für Bayern



Natur und Technik

Gymnasium Bayern



LEHRPLANPLUS
**Lehrplan
PLUS**
VERBUNDENES LEHRPLANPLUS

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit **Natur und Technik – Gymnasium Bayern** legen wir Ihnen ein speziell für den LehrplanPLUS konzipiertes Lehrwerk vor und können sagen: **Natur und Technik** ist aus Bayern für Bayern. Von uns für Sie.

Für eine schnelle und unkomplizierte Unterrichtsvorbereitung bieten wir Ihnen mit **click & teach** einen neuen digitalen Lehrerassistenten (siehe Seite 14): Im Zentrum steht das digitale Schulbuch, über Hotspots auf den Buchseiten sind die Lösungen, Arbeitsblätter und zahlreiche andere Zusatzmaterialien eingebunden.

Mit **Natur und Technik – Gymnasium Bayern** sind Sie bestens gerüstet für den **LehrplanPLUS** – und Ihre Schülerinnen und Schüler auch!

Wenn Sie mehr über unser Angebot und unsere aktuellen Lehrwerke erfahren möchten, besuchen wir Sie gerne und stellen Ihnen unser Programm in der Fachkonferenz vor.

Herzlichst
Ihre Schulbuchberater für Bayern

Annette Goldscheider

Kilian Jacob

E. Uhle



Sechs gute Gründe für Natur und Technik



- 1. Methodenteil zu naturwissenschaftlichen und biologischen Arbeitsmethoden**
 - ▶ Vorangestellter Methodenteil als Übersicht
 - ▶ Vernetzung von prozessbezogenen Kompetenzen mit Inhalten durch Bezüge zwischen dem Methodenteil und den restlichen Kapiteln
- 2. Klare Struktur aller Kapitel und der Doppelseiten**
 - ▶ Strukturierung der Lernprozesse durch klaren Kapitelaufbau mit immer gleichen Seitenkategorien
 - ▶ Doppelseiten mit stets gleichen Strukturelementen (problemorientierter Einstieg, Fachinhalte, Merkkasten, Aufgaben)
- 3. Problemorientierung – vor allem im Kapiteleinstieg**
 - ▶ Motivierung durch problemorientierte Kapiteleinstiege, die auch als Unterrichtseinstiege geeignet sind
 - ▶ Förderung der naturwissenschaftlichen Denkweise durch das problemorientierte Herangehen
- 4. „Vom Experiment zur Erkenntnis“**
 - ▶ Anregung zum Experimentieren durch Experimente-Seiten
 - ▶ Erleichterung des Erkenntnisgewinns durch Auswertungsfragen oder Hilfestellungen
- 5. Viele Aufgaben – Kompetenzorientierung inklusive**
 - ▶ Differenzierung durch Kennzeichnung von Aufgaben auf Grundniveau und auf vertieftem Niveau
 - ▶ Umfangreiches, kompetenzorientiertes Aufgabenmaterial mit überwiegend materialgebundenen Aufgaben
- 6. Mehr als „nur“ ein Schulbuch**
 - ▶ Arbeitsheft
 - ▶ Lösungsband
 - ▶ digitaler Lehrerassistent click & teach

Methoden und Strategien

I Naturwissenschaftliches Arbeiten

1 Arbeitsmethoden

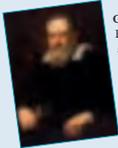
1.1	Arbeitspraxis – Teamarbeit und Sicherheitsregeln	8
1.2	Laborgeräte – Überblick und Umgang mit Geräten	10
1.3	Messen – Vergleich mit einem Standard	12
1.4	Erkenntnisgewinnung – immer der gleiche Weg	14
1.5	Versuchsprotokoll – immer die gleiche Reihenfolge	16
1.6	Kurvendiagramme – Entwicklung und Interpretation	18
1.7	Diagrammformen – angepasste Anwendung	20
1.8	Wissen sortieren – sammeln, vergleichen und ordnen	22
1.9	Recherche – Informationen sammeln und auswerten	24
1.10	Modellkompetenz – Modelle beschreiben und deuten	26
1.11	Üben und Vertiefen	28
1.12	Grundwissen	30

Am Anfang des Bandes gibt es einen ausführlichen **Methodenteil**, in den Kapiteln werden die vorgestellten Methoden immer wieder aufgegriffen.

14

Arbeitsmethoden

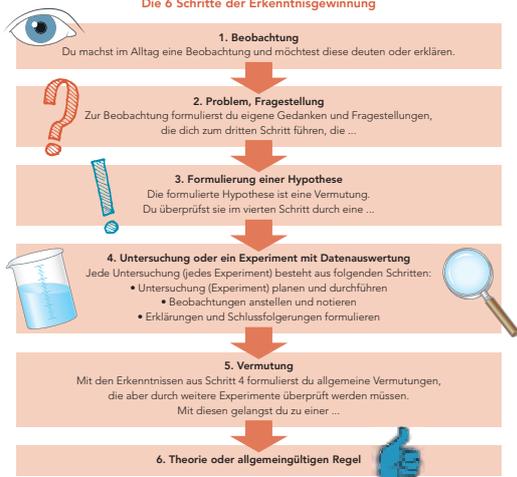
1.4 Erkenntnisgewinnung – immer der gleiche Weg



Galileo Galilei, geboren im Jahre 1564 in Pisa, war ein bedeutender Forscher und Erfinder. Er erkannte die große Bedeutung der Experimente als Beweisgrundlage für seine Vermutungen. Er beobachtete zum Beispiel wie verschiedene Blätter von Bäumen fielen. Dies veranlasste ihn zu fragen, ob sich alle Materialien und Formen gleich bewegen. Daraufhin ließ er zwei gleich große Kugeln – eine mit Blei gefüllt und die andere mit einer Feder – vom schiefen Turm von Pisa fallen.

Was glaubst du, welche Kugel zuerst unten ankam?

Die 6 Schritte der Erkenntnisgewinnung



20

Arbeitsmethoden

1.7 Diagrammformen – angepasste Anwendung

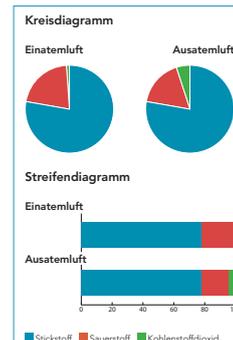


Die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen können in unterschiedlichen Arten von Diagrammen dargestellt werden. Je nachdem, welche Aussage im Vordergrund steht, wählt man das entsprechende Diagramm aus. Im Folgenden siehst du die häufigsten Diagramme und ihre Anwendungsbereiche.

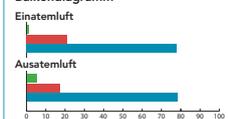
Welche Kriterien helfen dir bei der Wahl der Diagrammform?

Vergleich verschiedener Diagrammtypen am Beispiel

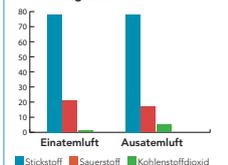
Unsere Einatem- und Ausatemluft besteht im Wesentlichen aus unterschiedlichen Anteilen aus den folgenden Gasen: Stickstoff, Sauerstoff, und Kohlenstoffdioxid. Manchmal möchte man die genauen Zahlen hervorheben, manchmal aber auch nur einen Eindruck erwecken – es gibt also **unterschiedliche Zwecke** für die Erstellung eines Diagramms.



Balkendiagramm



Säulendiagramm



Merke

Möchte man von einzelnen Bestandteilen eines Gemisches oder einer Zusammensetzung die Anteile am Gesamten darstellen, eignen sich dafür Kreis- oder Streifendiagramme. Möchte man genaue Zahlenwerte darstellen und miteinander vergleichen, eignen sich Balken- oder Säulendiagramme.

Kompetenzorientierung

▶ Inhaltsbezogene Kompetenzen

Klar ist: In einem Natur-und-Technik-Buch, das dem bayerischen Lehrplan entspricht, werden sämtliche inhaltsbezogenen Kompetenzen abgedeckt. Deswegen entsprechen auch die Kapitelüberschriften den Lehrplankapiteln. So finden Sie leicht und schnell die entsprechenden Seiten im Buch.

▶ Übergeordnete Kompetenzen – naturwissenschaftliche und biologische Arbeitsmethoden

Die im LehrplanPLUS geforderten übergeordneten Kompetenzen werden im ersten Teil des Buches vorgestellt und an Beispielen erläutert, sodass die Schüler hier immer wieder nachschlagen können. Dies sind unter anderem ‚Erkenntnisgewinnung – immer der gleiche Weg‘, ‚Diagrammformen – angepasste Anwendung‘, ‚Wissen sortieren – sammeln, vergleichen und ordnen‘ und ‚Modellkompetenz – Modelle beschreiben und deuten‘. Des Weiteren tauchen diese Arbeitsweisen natürlich immer wieder in den Kapiteln selbst auf und können so an verschiedenen Inhalten bzw. zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Schuljahr Anwendung finden.

▶ Neue Aufgabenkultur – abwechslungsreich, motivierend und aktivierend

Das Buch bietet Ihnen umfangreiches Aufgabenmaterial aus den in den Bildungsstandards ausgewiesenen vier Kompetenzbereichen – Fachwissen, Erkenntnisgewinn, Kommunikation und Bewertung – und auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus. Mit **Natur und Technik** stellen Sie so eine optimale Verzahnung aller vom LehrplanPLUS vorgegebenen Inhalte und Kompetenzen sicher.

Einige Beispiele:

Diagramme erstellen und interpretieren

- 3** Tom und Tine spielen im Garten. Dabei stoßen sie an einen großen Stein und entdecken unter ihm sehr viele „Kellerasseln“. Tine meint: „Ja klar, sie heißen „Kellerasseln“, weil es sie in Kellern gibt und dort ist es dunkel“. Tom widerspricht: „Ich glaube, dass diese Tiere feuchte Orte bevorzugen!“
- a) Finde zu dem vorgegebenen Szenario eine Fragestellung und entwickle daraus eine Hypothese.
- b) Plane ein Experiment, mit dem du deine Hypothese überprüfen kannst.



Experimente planen – Naturwissenschaftliche Fragestellungen entwickeln

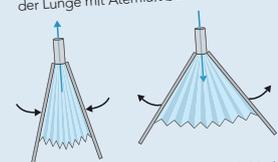
- 16** In der Tabelle ist die Löslichkeit einiger Stoffe (in g Stoff) pro 100 g Wasser bei verschiedenen Temperaturen angegeben.

	Kochsalz	Kaliumnitrat	Kaliumchlorid
0 °C	35,6	13,2	28,1
20 °C	35,9	31,5	34,4
40 °C	36,4	64	40,3
70 °C	37,5	138	18,3
100 °C	39,2	245	56,2

- a) Erstelle anhand der Wertetabelle ein Diagramm mit drei Kurven und beschreibe das unterschiedliche Verhalten der drei Stoffe.

Modelle beschreiben und deuten

- 14** Im Folgenden siehst du zwei Abbildungen, die einen Blasebalg darstellen.
- a) Finde eine Gemeinsamkeit und einen Unterschied zu dem Vorgang des Füllens der Lunge mit Atemluft beim Menschen.



- b) Bewerte diese Modellvorstellung kritisch.

Klare Struktur – einfaches Lernen

Schüler brauchen Orientierung: Sie müssen sich auch noch nach fünf anstrengenden Unterrichtsstunden problemlos im Buch zurechtfinden. Wir haben das Buch deshalb konsequent nach dem Doppelseitenprinzip aufgebaut: Ein Unterkapitel beginnt immer auf einer linken und endet auf einer rechten Seite. Das schafft Ordnung.

- ▶ Doppelseitenprinzip schafft Übersichtlichkeit.
- ▶ Der Aufbau der Doppelseite ist immer gleich:

Problemorientierter Einstieg

kurzer einleitender Text mit passender Fragestellung

Informationen und Arbeitsmaterial

Text, Fotos, Grafiken und vieles mehr zum Erarbeiten der neuen Sachverhalte

112

Aktive Bewegung

3.5 Muskeln – schnelle Bewegungen



Lass' die Muskeln spielen!!! Sitz entspannt auf deinem Stuhl. Lege deine rechte Hand des angewinkelten Arms flach auf den Tisch. Drücke nun leicht auf den Tisch und ertaste mit der anderen Hand, wie sich die Muskeln des Oberarms anfühlen. Wiederhole den Versuch, indem du mit der flachen Hand von unten leicht gegen den Tisch drückst.

➔ Beschreibe deine Beobachtungen.

Muskeltypen

Das Zusammenspiel von Muskeln, Knochen, Sehnen und Bändern ermöglicht es dem Menschen sehr komplizierte Bewegungen auszuführen. Dabei sind die Muskeln der Motor unseres Körpers, die deshalb viel Energie benötigen.

Man unterscheidet beim Menschen drei Muskeltypen:

Die Bewegung des Körpers und die aufrechte Körperhaltung ermöglicht uns die **Skelettmuskulatur**. Diese Muskeln sind spindelförmig, mit

Sehnen an Knochen befestigt und lassen sich willentlich steuern. Durch die Arbeit des Skelettmuskels entsteht nebenbei Wärme, die zur Erhaltung der Körpertemperatur genutzt wird.

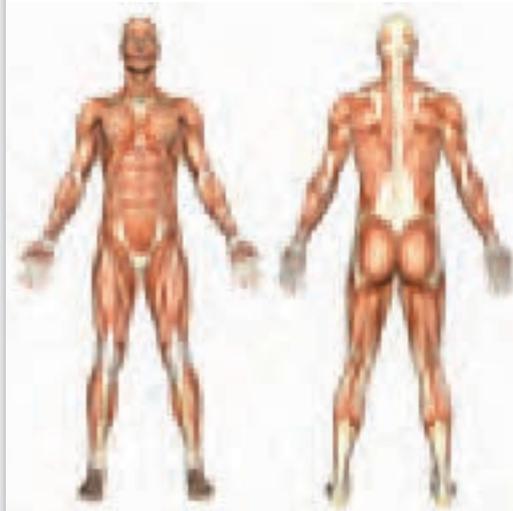
Rund um die Organe findet man die **Eingeweidemuskulatur**. Diese Muskeln arbeiten ohne bewusste Kontrolle ausdauernd, dafür aber langsam. Typisch für diesen Muskeltyp sind wellenförmige Bewegungen über viele benachbarte Muskelfasern.

Der **Herzmuskel** nimmt eine Mittelstellung zwischen beiden Muskulaturen ein. Genau wie die Skelettmuskulatur arbeitet er rasch und leistungsfähig. Ähnlich wie die Eingeweidemuskulatur ermüdet er aber nicht und arbeitet ohne bewusste Kontrolle.

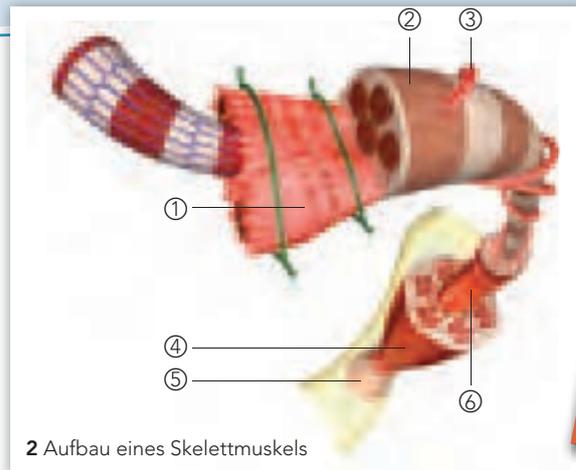
Bau eines Skelettmuskels

Der Baustein eines Skelettmuskels ist die Muskelfaser – eine oft mit bloßem Auge erkennbare Muskelzelle. Mehrere dieser **Muskelfasern** werden zu einem Muskelfaserbündel zusammengefasst und wiederum mehrere dieser Muskelfaserbündel bilden den eigentlichen Muskel.

Dieser ist von einer Bindegewebshülle umgeben, der Muskelhaut. Am Ende des Muskels geht die Muskelhaut in dünne, kaum dehnbare Sehnen über. Da die Bewegung eines Muskels sehr viel Energie verbraucht, sind Muskeln mit vielen **Blutgefäßen** durchzogen, die neben den **Nerven** zwischen den Muskelfasern liegen. Dabei versorgen die Blutgefäße die Muskeln mit Nährstoffen und Sauerstoff. Die Nerven hingegen geben den Befehl zum Zusammenziehen.



1 Muskeln des Menschen



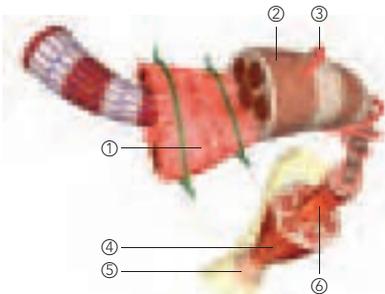
2 Aufbau eines Skelettmuskels

Abbildungen

Die Abbildungen im Buch tragen oftmals keine Beschriftung, damit diese im Unterricht anhand des Buchtextes erarbeitet werden können. Lösungen zu den Beschriftungen befinden sich im Anhang.

Aktive Bewegung

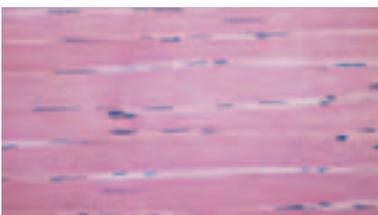
113



2 Aufbau eines Skelettmuskels

Arbeitsweise des Muskels

Die etwa 400 Skelettmuskeln ziehen sich, wenn sie von einer Nervenzelle einen Impuls erhalten haben, zusammen. Diese Verkürzung des Muskels nennt man **Kontraktion**. Muskelkontraktionen ermöglichen eine Bewegung, da sie durch das Verkürzen des Muskels einen Zug direkt auf die Sehne ausüben. Diese überträgt den Zug auf den Knochen, an dem sie angeheftet ist.



3 Mikroskopaufnahme: quergestreifter Muskel

Das Gegenspielerprinzip

Ein Skelettmuskel kann sich **aktiv nur zusammenziehen**, aber nicht von alleine wieder strecken. Dazu benötigt er einen so genannten Gegenspieler, der für die entgegengesetzte Bewegung verantwortlich ist.

Soll der Unterarm gebeugt werden, muss sich der Beuger (Bizeps) verkürzen. Während er sich kontrahiert, entspannt sich sein Gegenspieler – der Strecker (Trizeps). Soll das Ellenbogengelenk nun gestreckt werden, verkürzt sich der Strecker, während der Beuger passiv gedehnt wird.

heißt er entspannt sich. **Beuger** und **Strecker** sind Gegenspieler.



4 Gegenspielerprinzip

Dieses Gegenspielerprinzip ermöglicht nicht nur die Bewegung an einem Gelenk, sondern auch ganzer Körperregionen. Bei der Rumpfbeuge ziehen sich die Muskeln der Bauchseite zusammen. Beim Strecken spannen sich die Muskeln auf der Rückenseite an.

Merke

Die Muskulatur ermöglicht uns Bewegung. Man unterscheidet: Skelett-, Eingeweide- und Herzmuskulatur. Die Muskulatur arbeitet nach dem Gegenspielerprinzip.

Aufgaben

- 1 Beschrifte den Aufbau eines Skelettmuskels mithilfe des Textes. Die Vorlage findest du unter www.ccbuchner.de/medien (Eingabe 66005-12).
- 2 Einen Skelettmuskel nennt man auch ‚quergestreift‘. Begründe.
- 3 Bänder sind elastisch und verbinden Knochen mit Knochen, während die starren Sehnen Knochen mit Muskeln verbinden. Erkläre mit Hilfe dieser Information die Funktion der beiden Strukturen für die Bewegung.

Aufgaben

- 1 Beschrifte den Aufbau eines Skelettmuskels mithilfe des Textes. Die Vorlage findest du unter www.ccbuchner.de/medien (Eingabe 66005-12).

Merke-Kasten

Diese Kästen fassen die wichtigsten Informationen der Doppelseite kurz und prägnant zusammen.

Aufgaben

Kompetenzorientierte Aufgaben auf zwei Schwierigkeitsstufen: **Grundniveau** und **vertieftes Niveau**

Arbeitsblätter

Über Mediacodes im Buch sind Arbeitsblätter zur Beschriftung kostenlos erhältlich.

Exkurs – über den Tellerand schauen

Auf den Exkurs-Doppelseiten finden die Schülerinnen und Schüler Fächerverbindendes, Medizinisches oder andere interessante Themen mit Alltagsrelevanz. Diese Seiten eignen sich auch zum selbstständigen Nachlesen für Schülerinnen und Schüler.

116

Aktive Bewegung

37 Exkurs

Sport

5 Vorteile von Sport

- Durch Training der Muskulatur wird der Umfang einer Muskelfaser größer. Genauso wie er durch Untätigkeit schrumpft.
- Training erhöht die Ausdauer der Muskeln, so dass sie nicht so schnell ermüden.
- Bewegung steigert den Muskelstoffwechsel und führt zu einer besseren Durchblutung, da die Zahl der Blutgefäße steigt.
- Der Herzmuskel steigert sein Pumpvolumen um das 20-fache.
- Der Kreislauf kommt in Schwung und seine allgemeine Leistung verbessert sich.



Bewegung in Zahlen

Wir besitzen etwa 640 Muskeln, 30 davon alleine in der Hand. Jeder davon besteht aus etwa 1000 Muskelfasern. Für ein Lächeln benötigen wir 17 Muskeln. Für ein Stirnrzeln ganze 40. Pro Tag spannt sich der Augenmuskel bis zu 100000-mal an. Der Herzmuskel kontrahiert 70-mal in der Minute. Ein durchschnittlicher Mensch geht heute nur noch 3000 bis 5000 Schritte, früher waren Tagesmärsche von bis zu 40 Kilometer keine Seltenheit. Trotzdem schafft es ein Mensch bis zum 20. Lebensjahr 36.500 Kilometer zu gehen und bis zum zweiten Lebensjahr 150 Kilometer zu krabbeln.

Der kleine Unterschied

Männer besitzen mit durchschnittlich 30 kg mehr Muskelgewebe als Frauen (24 kg). Damit besitzen Frauen nur 70 % der Kraft der Männer.

Nahrung für den Muskel

Da Muskeln hauptsächlich aus Eiweiß bestehen, sollte man dieses in ausreichender Menge zu sich nehmen. Fisch, Fleisch und Milchprodukte enthalten viel Eiweiß. Vegetarier sollten darauf achten, dass sie genügend pflanzliches Eiweiß zu sich nehmen, zum Beispiel in Form von Hülsenfrüchten, Eiern und Milch.



Aufwärmen vor dem Sport ist ein Muss.

Bevor man Höchstleistungen im Sport bringt, sollte sich jeder Sportler durch einfache Übungen aufwärmen. Dadurch sinkt das Risiko für Verletzungen, da der Muskel auf die Anstrengungen vorbereitet wird. Die Temperatur im Muskel steigt beim Aufwärmen um 2 °C. Auch Prellungen und Verstauchungen der Gelenke wird vorgebeugt, da der Körper vermehrt Gelenkflüssigkeit produziert.



TOP 5 der Knochenbrüche

- Speichenbruch
- Schlüsselbeinbruch
- Oberarmbruch
- Rippenbruch
- Oberschenkelhalsbruch

Wie vermeidet man einen Bruch?



Um Knochenbrüche zu vermeiden sollte man Nahrung zu sich nehmen, die reich an Calciumsalzen ist und somit für starke Knochen sorgt. Gerade beim Sport muss die Ausrüstung ideal auf die Sportart und den Sportler abgestimmt sein. Egal ob Fahrradhelm oder Gelenkschoner beim Inlineskaten, spezielle Ausrüstung ist ein Muss.

Krampf lass nach

Nur noch fünf Meter bis zum Beckenrand und plötzlich geht nichts mehr. Viele Muskeln ziehen sich sehr stark zusammen und das verursacht starke Schmerzen. Ausgelöst wird ein Muskelkrampf durch starkes Schwitzen. Dabei gehen wichtige Mineralien, wie Calciumverbindungen verloren und der Muskel kann nicht mehr richtig arbeiten. Oft ist es auch ein Anzeichen der Ermüdung und das Zusammenspiel zwischen Muskel und Nerv funktioniert nicht mehr korrekt. Das Gute daran: Meist löst sich der Krampf nach kurzer Zeit wieder und der Schmerz verfliegt.

Aktive Bewegung im Alltag

Im Stundenplan findet man in der Regel das Fach Sport einmal in der Woche. Doch das reicht nicht um gesund, beweglich und fit zu bleiben. Aktive Bewegung sollte mehrmals die Woche auch in eurer Freizeit auf dem Programm stehen. Trotzdem sollte man auch mit Verstand und Vorsicht handeln, um Verletzungen zu vermeiden.

Aktive Bewegung

Muskelkater

Und dann hat man den Salat: Einen Tag man sich sportlich betätigt hat. Plötzlich sind kleine Verletzungen der Muskelfasern – ein Muskelkater. Ursache des Muskelkaters sind kleine Entzündungen durch Wasseransammlungen, die Schmerzen verursachen. Der Muskelkater entsteht bei ungewohnter körperlicher Aktivität und starken Belastungen. Wenn man dann wieder in den Sport geht, es zu einer erneuten Entzündung kommen. Betroffene sollten warmes Wasser trinken, um die Reparatur der Muskeln zu unterstützen. Ein Muskelkater hinterlässt keine dauerhaften Schäden.

Tennisar

Bei gleichem Tempo es zur Entstehung von Entzündungen. Doch nicht alle betroffenen Spieler sind gleich betroffen.

38

2.4 Experimenteschatz

Tir

Ma

Wü

Du

1 G

ur

W

2 Be

Erkl

Lies

Tei

Ma

SCH

Was

Dur

1 F

mi

2 Er

da

Erkl

Hier

ständ

Vergl

ständ

Anza

Experimenteschatz – Forschen und Entdecken

Hier sind Experimente zu einzelnen Themen dargestellt. Diese können sowohl in der Schule als auch zum Teil zu Hause durchgeführt werden. Dabei wurde ganz bewusst darauf verzichtet, die Beobachtungen oder Schlussfolgerungen zu nennen. Vielmehr sollen die Kinder ihren Forschergeist entdecken, die Experimente selbst durchführen und auch ihre fachgerechte Ausdrucksweise bei der Formulierung der Beobachtungen und Schlussfolgerungen üben können.

117

Exkurs

nachdem
Schmer-
skelkaters
ern. Da-
ngen und
verursa-
gewohnter
lastungen.
niert kann

Themenbereiche und Konzepte

Oberflächenvergrößerung

Material
ein großes und vier kleine Reagenzgläser,
zwei Bechergläser, kaltes und heißes Wasser

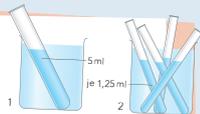
Durchführung

Gib in das große Reagenzglas die gleiche Menge heißes Wasser wie in die vier kleinen Reagenzgläser und stelle sie jeweils in ein Becherglas mit kaltem Wasser. Miss in einem kleinen und dem großen Reagenzglas regelmäßig die Temperatur; notiere auch die Zeit.

Fertige eine Wertetabelle an und übertrage am Ende die Werte in ein Diagramm.

Erklärungshilfe

Überlege dir an welchen Stellen Wärme abgegeben werden kann. Vergleiche dazu die Oberfläche des großen Reagenzglases mit der Gesamtoberfläche der vier kleinen Reagenzgläser. Informiere dich über das Prinzip der **Oberflächenvergrößerung**. Dieses wird dir auch in der Biologie in diesem Schuljahr begegnen.



Wie wandert

Material
Würfelfzucker, Tinte, Petrischale, Wasser

Durchführung

Lege einen Tropfen Tinte auf einen Würfelzucker und lege ihn dann mit der Tinte nach unten in das Wasser.

Beschreibe deine Beobachtung und begründe mit dem Teilchenmodell

Erklärungshilfe

Siehe Kapitel 2.1 über die Diffusion nach.



Wie bewegen sich

Material
SCHUTZBRILLE, Kerze, Reagenzglas mit Holzklammer, wenig Wasser, Luftballon

Durchführung

Stülpe ein Reagenzglas mit wenig Wasser und verschließe es mit einem Luftballon, den du vorher einmal aufgeblasen hast. Erhitze das Wasser vorsichtig mit einer Kerze bis es verpft. Lasse das Wasser anschließend wieder abkühlen.

Erklärungshilfe

Überlege dir die Vorstellung des Teilchenmodells über die verschiedenen Aggregatzustände.

Vergleiche die Bewegung der Teilchen und die Abstände untereinander im Gaszustand und in der Flüssigkeit. Überlege dir in welchem Zustand eine bestimmte Anzahl Teilchen mehr Raum einnimmt und begründe mit dem Teilchenmodell.



Themenbereiche und Konzepte

39

Kann man Stoffe zusammendrücken?

Material

Zwei Plastikspritzen, Wasser, Kerze

Durchführung

1 Fülle eine Plastikspritze zur Hälfte mit Wasser und die andere zur Hälfte mit Luft.

2 Halte die Öffnung der beiden Spritzen in eine Kerzenflamme und drücke sie zusammen, sodass sie luftdicht sind.

3 Versuche nun jeweils den Kolben der beiden Spritzen nach innen zu drücken.

4 Ordne die beiden abgebildeten Spritzen entweder der Flüssigkeit oder dem Gas zu.

Erklärungshilfe

Vergleiche die Teilchenbewegung und den Teilchenabstand in Gasen und Flüssigkeiten.



Beginn des Versuchs



Ende des Versuchs

Sauer oder basisch? Teste mit einer Indikatorlösung!

Material

SCHUTZBRILLE, großes Becherglas, ein Viertel eines Rotkohlkopfes, 250 mL Wasser, Heizplatte, Becherglas, Pipette, Trichter und Filterpapier

Durchführung

1 Zerschneide den Rotkohl in schmale Streifen und gib ihn in das mit dem Wasser gefüllte Becherglas.

2 Erhitze das Wasser auf der Heizplatte und lasse alles ca. 5 Minuten kochen.

3 Lasse die Flüssigkeit abkühlen. Gieße dann die Flüssigkeit durch einen mit Filterpapier ausgelegten Trichter in ein Becherglas.

4 Mit der aufgefängenen Lösung kannst du verschiedene Haushaltsreiniger, Lebensmittel oder auch Mineralwasser testen. Bereite für jede zu testende Substanz in einem eigenen Becherglas eine Lösung und gib jeweils einige Tropfen des Rotkohlsaftes dazu. Beobachte und vergleiche mit dem Bild. **Fertige eine Tabelle an.**



sauer neutral basisch

Bei vielen Stoffen findet beim Lösen in Wasser eine Stoffumwandlung statt. Dabei entstehen saure oder basische Lösungen. Mithilfe von Rotkohlsaft kann festgestellt werden, ob eine Lösung sauer, neutral oder basisch ist, da der Farbstoff charakteristische Farben annimmt. Einen Stoff, der durch Farbänderung angibt, ob eine Lösung sauer, neutral oder basisch ist, nennt man **Indikator**.

Experimenteschatz

Üben und Vertiefen

Am Ende jedes Kapitels finden sich zwei Doppelseiten zum Üben und Vertiefen.

Kompetenzen können nur dann dauerhaft erworben werden, wenn sie regelmäßig wiederholt und in verschiedenen Kontexten aufgerufen werden. Jedes Großkapitel schließt deshalb mit einer umfangreichen Aufgabensammlung ab. Diese enthält sowohl einfache als auch schwierige Aufgaben. Bei der Erstellung wurde konsequent darauf geachtet, dass jeweils **Aufgaben aus allen Kompetenzbereichen** und mit **unterschiedlichem Anforderungsniveau** (blau = Grundniveau; rot = vertieftes Niveau) enthalten sind (neue Aufgabekultur).

2.15 Üben und Vertiefen

Aggregatzustände und Teilchenmodell

- 1 Bestimme alle Stoffe, die bei Raumtemperatur (+20 °C) gasförmig sind und gib für jeden Stoff den Temperaturbereich an, in dem er flüssig ist!

Stoff	Schmelztemperatur in °C	Siedetemperatur in °C
Brom	-182	-161
Alkohol	-114	+78
Kochsalz	+801	+1440
Sauerstoff	-218	-183
Chlor	-102	-34
n-Butan	-138	-0,5
Natrium	97,7	883
Brom	-7,3	89

- 2 Fertige im Heft folgende Tabelle an und fülle sie aus.

	fest	flüssig	gasförmig
Ordnung der Teilchen			
Stärke der Anziehungskräfte			
Bewegung der Teilchen			
Abstände zwischen den Teilchen			

- 3 a) Benenne die dargestellten Aggregatzustände und die dazugehörigen Übergänge.



- b) Gefrorenes Wasser wird erhitzt bis es siedet. Erkläre die Veränderungen, die durch die Energiezufuhr stattfinden auf Teilchenebene.
 c) Zwei Stoffe besitzen unterschiedliche Siedetemperaturen. Ziehe einen Rückschluss auf die Stärke der Anziehungskräfte zwischen den Teilchen.
 d) Übt man Druck auf Eis aus, so schmilzt es auch bei 0 °C. Das nützt man beim Schlittschuh laufen aus. Erkläre.

- 4 Theo ruft: „Ich kann gar nichts sehen, meine Brille ist ganz beschlagen!“ Erkläre Theo mit Fachbegriffen, was passiert ist.

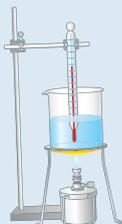
- 5 Lina sagt: „Die Schokolade wird auf dem Kuchen hart, wenn sie kalt wird.“ Wie würde ein „Experte“ aus einer 5. Klasse dazu sagen?

- 6 Leos kleine Schwester hilft der Mutter beim Nudelkochen. Sie ruft: „Mama, das Wasser kocht jetzt – oder muss es noch heißer werden?“ Formuliere eine Antwort, die den Sachverhalt richtig erklärt.

- 7 Die Schmelz- und die Siedetemperatur von reiner Essigsäure soll ungefähr ermittelt werden. Dazu wird in einem Experiment Essigsäure erhitzt und nach jeder Minute die Temperatur gemessen. Erstelle aus der Wertetabelle ein Diagramm. Für die Einteilung der Achsen wähle für 1 Minute 1 cm und für 10 Grad 1 cm. Ermittle aus dem Diagramm die Schmelz- und Siedetemperatur und begründe.

Zeit in min	T in °C
0	15
1	15
2	20
3	25
4	35
5	50
6	65
7	85
8	100
9	110
10	115
11	115
12	115

- 8 Im Labor stehen eine Flasche mit Wasser und eine Flasche mit Alkohol. Paul hat vergessen die Flaschen zu beschriften. Hilf ihm! Erkläre, wie er mit einem einfachen Versuch die zwei Stoffe unterscheiden kann! Die Versuchsskizze hilft dir dabei!



- 9 Gib man einige Tropfen Spiritus (Alkohol) auf ein Filterpapier und legt dieses auf die Heizung, verschwindet der Fleck schnell. Erkläre mit dem Teilchenmodell.

- 10 Im abgebildeten Experiment wurde ein Salzkristall ganz unten in einen Standzylinder mit Wasser gelegt. Benenne den Vorgang und erkläre mithilfe des Teilchenmodells.



- 11 In den beiden unten abgebildeten Erlenmeyerkolben befindet sich jeweils 150 mL reines Kerzenwachs. In einem Behälter befindet sich festes Wachs und in dem anderen flüssiges. Ordne die beiden Gläser bzw. Aggregatzustände den beiden Waagschalenseiten zu und begründe deine Angabe.



- 12 Kerzen, die auf der Fensterbank stehen sind durch direkte Sonneneinstrahlung Temperaturen von bis zu 50 °C ausgesetzt. Wähle aus der Tabelle den Stoff, der für eine solche Kerze am besten geeignet ist. Begründe deine Entscheidung.

Stoff	Schmelztemperatur
Kerzenwachs	55 °C
Steinwachs	67 °C
Paraffin	40 °C

Wasser als

- 13 Die Abbildung zeigt einen Versuch, bei dem ein Holzstab in kaltes Wasser taucht. Nenne zwei Möglichkeiten, den Rest des Zuckers auch noch in Lösung zu bringen.
- 14 Die Abbildung zeigt einen Versuch, bei dem man zum Würfelzucker und Streuzucker gleichen Mengen in Wasser auflöst. Bis zum vollständigen Auflösen des Zuckers wird gemessen.



- a) Formuliere eine Hypothese, die mit diesem Versuch getestet werden kann.
 b) Beschreibe das Ergebnis und erkläre es.
 c) Beim Experimentieren werden die Bechergläser beschriftet. Überlege dir, was beschriftet werden muss.
 d) Man könnte bei diesem Experiment ein weiteres Glas zusätzlich wärmeres Wasser nehmen als im linken. Bei Experimentieren darf man aber immer nur einen Faktor verändern. Begründe.

18 Ordne stand Schutz UV-Str

19 Folge Zwei O Tempe schran lich ein

Wasser mit 30°

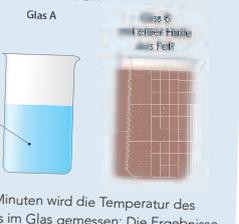
Alle 5 M Wassers sind im



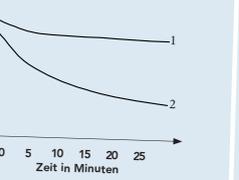
- a) Ordne Tempe de dei
 b) Diesere stimm
 c) Mensi trotzde Erfüllung Erläuter

Je dem Begriff den passenden Hautbe-
teil zu: Tastsinn, Schweißabsonderung,
und Bildung neuer Zellen, Schutz vor
Abkühlung.

Der Versuch wird durchgeführt:
Zwei Gläser, jeweils gefüllt mit Wasser der
Temperatur 30 °C, werden in den Kühl-
schrank gestellt (4 °C). Glas B erhält zusätz-
lich eine Hülle aus Fell.



Minuten wird die Temperatur des
Wassers im Glas gemessen: Die Ergebnisse
des folgenden Diagramm dargestellt.

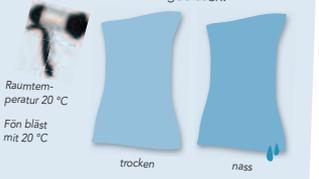


den beiden Gläsern die jeweilige
Temperaturverlaufskurve zu und begründe
deine Entscheidung!

Der Versuch demonstriert eine be-
stimmte Aufgabe der Haut. Nenne diese.
Tiere haben kein dichtes Fell mehr,
sie spielen die Haare bei der
Ausführung dieser Aufgabe eine Rolle.
Erkläre die Wirkungen der „Gänsehaut“.

20 Hanna hat ihre Jacke vergessen und steht
frierend auf dem Pausenhof. Aufmerksam
betrachtet sie ihre Haut an den Händen und
Armen und stellt fest, dass sie ganz blass
wird und die Adern kaum noch zu sehen
sind. Erkläre ausführlich die Bedeutung
dieser Reaktion des Körpers.

21 Folgender Versuch wird durchgeführt:
Eines von zwei identischen Tüchern wird
nass gemacht, das andere bleibt trocken.
Beide Tücher werden an eine Leine gehängt
und mit einem Fön angeblasen.



Raumtemperatur 20 °C
Fön bläst mit 20 °C

trocken nass

Nach einer Minute misst man die Tempera-
tur der beiden Tücher:
Eine Messung ergab 20 °C und die andere
Messung ergab 13 °C.

a) Ordne den beiden Tüchern die beiden
Temperaturen zu und begründe deine
Antwort.

b) Dieser Versuch demonstriert eine be-
stimmte Aufgabe der Haut. Nenne diese
und gib den Stoff an, der in der Haut
dafür produziert wird.

22 Zirkusartisten malen sich vor ihren Auftritten
oft mit Körperfarbe an, damit ihre Darbie-
tungen besser wirken. Früher hat man dazu
auch Goldfarbe verwendet. Diese bedeckt
die Haut so gut, dass über die Haut nichts
mehr aufgenommen oder abgegeben
werden kann. Dabei kam es aber während
der Aufführungen häufig vor, dass Artisten
ohnmächtig wurden. Stelle eine Hypothese
für die Ursache der Kreislaufzusammen-
brüche auf.

23 Eine Schlange häutet sich, wenn sie gut
ernährt ist, mehrmals im Jahr. Dabei streift
sie ihre gesamte Haut auf einmal ab. Der
Mensch häutet sich ebenfalls, aber dies
geschieht in anderer Weise. Vergleiche.

24 In der Sauna ist es sehr heiß. Der Körper
beginnt sehr heftig die Temperatur zu
regulieren. Nach diesem „Hitzebad“ duscht
man sich mit sehr kaltem Wasser ab. In einer
Werbebroschüre steht: „Ein Saunagang ist
Training für die Blutgefäße der Haut!“.
Erkläre diese Aussage.

25 Wenn ein dunkles verschwitztes T-Shirt
trocknet, bilden sich helle Ränder. Erkläre.

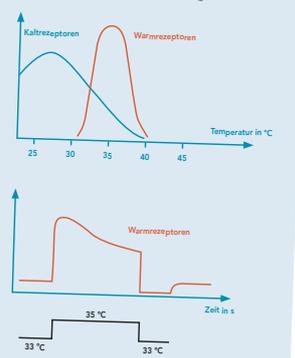
26 Die folgende Tabelle zeigt die durchschnit-
tliche Zahl der Schweißdrüsen auf 1 cm² Haut.
Fertige ein Balkendiagramm an.

Rücken, Nacken, Gesäß	55
Bauch, Brust	150
Ellenbeuge	750
Stirn, Hals	175
Fußsohle	370
Handrücken	200
Handteller	420

27 Die Bilder zeigen die Haut von Mensch,
Elefant, Delfin und Fledermaus. Ordne zu
und begründe die unterschiedlichen
Ausprägungen.



28 Im folgenden sind zwei Diagramme abgebil-
det, die die Reaktion der Kalt- und Warmre-
zeptoren bei unterschiedlichen Temperatu-
ren und bei einer Temperaturänderung in
der darauf folgenden Zeit zeigen.



Erkläre anhand der Diagramme die Funkti-
onsweise dieser Rezeptoren – vergleiche mit
einem echten Thermometer.

29 Je nach Hauttyp kann man kürzer oder
länger gefahrlos, d. h. mit Eigenschutz in
der Sonne bleiben. Berechne die Zeiten, die
die Menschen mit verschiedenen Hauttypen
in der Sonne bleiben können, wenn sie sich
ausreichend mit einer Sonnencreme mit
Lichtschutzfaktor (LSF) 20 eingecremt
haben.

Typ	1	2	3	4	5	6
Zeit in min	5	10	15	20	25	30

Formel: Eigenschutzzeit · LSF = Zeit

Bei dem
er in
Die Zeit
Zuckers



mit
kann.
läre.
e
ge

ent im
s Wasser
menten
Faktor

Selbstverständlich werden auch in den Aufgaben die
im Lehrplan geforderten **biologischen und naturwis-
senschaftlichen Arbeitsmethoden** wie zum Beispiel
das Arbeiten mit Diagrammen und Modellen stetig
eingeübt. Vor allem auf diesen Aufgabenseiten werden
längere Texte und **materialgeleitete Aufgaben-
stellungen** verwendet.

Der Umgang mit verschiedenen Darstellungsformen
(z.B. Tabellen, Diagramme, Schemazeichnungen) wird
geübt.

Auch die **Vernetzung der Kapitel und Großkapitel**
untereinander kommt in den Aufgaben zum Tragen. Zum
Teil regen die Aufgabenstellungen zum **selbstständigen
Recherchieren und Experimentieren** zu Hause an.

Aufgabentypen:

- ▶ **Einfache Übungsaufgaben**
bieten genügend Gelegen-
heit, Fertigkeiten zu
erlernen und zu trainieren.
- ▶ **Handlungsorientierte
Aufgaben** fördern das
Verständnis durch haptische
und visuelle Erfahrungen.
- ▶ **Offene Aufgaben** schulen
problemlösendes Denken.

Auf jeweils einer Einzelseite am Kapitelende wird das grundlegende Wissen des Kapitels kompakt und übersichtlich zusammengefasst – zum Nachschlagen und als verbindliches Wissen, das in dieser Jahrgangsstufe behalten und kumuliert werden sollte.

194

Fortpflanzung

6.7 Grundwissen

Aufbau einer Blüte

Blüten dienen der geschlechtlichen Fortpflanzung. Hier werden die weiblichen und männlichen Geschlechtszellen gebildet. Mit Hilfe des Blütendiagramms kann man Blüten genau beschreiben. Auf diese Weise kann man Blütentypen miteinander vergleichen und Pflanzenfamilien zuordnen.

6.1

Bestäubung und Befruchtung

Bestäubung ist die Übertragung von Pollen auf die Narbe einer anderen Blüte der gleichen Art. Befruchtung ist die Verschmelzung des Pollenkerns mit dem Kern der Eizelle im Inneren des Fruchtknotens.

6.3

Wind- und Tierbestäubung

Die Bestäubung kann durch Wind oder durch Tiere, meist Insekten, erreicht werden. Dabei ist der Aufwand der Pflanzen bei der Produktion von z. B. Pollen und Nektar sehr unterschiedlich – in jedem Fall überwiegt jedoch der Nutzen.

6.4

Pflanzenbestimmung

Viele Blütenmerkmale und auch die Art der Früchte sind als Bestimmungsmerkmale geeignet. Aber auch Stängelformen, Blattstellungen am Stängel und Blattformen sind für jede Pflanze charakteristisch. So kann man die Pflanzenart bestimmen und einer bestimmten Pflanzenfamilie zuordnen.

6.5

Querverweise

führen zu den entsprechenden Unterkapiteln und ermöglichen das Nachlesen der relevanten Inhalte.

Vielfältiges Zusatzmaterial

Arbeitsheft:

- ▶ kompetenzorientierte Arbeitsblätter mit **Anleitungen** und **Aufgaben zu den „Standardversuchen“**
- ▶ **alle wichtigen Abbildungen** aus dem Buch mit Platzhaltern zur Beschriftung und mit Arbeitsaufträgen
- ▶ zur Erarbeitung und Sicherung im Unterricht oder als Hausaufgabe



ISBN 978-3-661-66021-9

Lösungsband und digitales Zusatzmaterial:

- ▶ Lösungen zu allen Aufgaben aus dem Schulbuch
- ▶ **alternative Problemeinstiege** zu den Unterkapiteln und **didaktische Hinweise** zur Umsetzung im Unterricht
- ▶ **Diagnoseaufgaben** und **Aufgaben mit gestuften Hilfen**
- ▶ **click & teach** – der **digitale Lehrerassistent** erscheint auch für Natur und Technik – Gymnasium Bayern



ISBN 978-3-661-66015-8



6 1 Naturwissenschaftliches Arbeiten – Arbeitsmethoden

Messen mit Maßeinheiten

V1 Größe des Klassenzimmers

- Die Lehrkraft schreitet an einer Klassenzimmerseite entlang und zählt die Schritte: _____
- Eine Schüler/in schreitet entlang der Klassenzimmerseite und zählt die Schritte: _____
Vergleiche die Anzahl an Schritten und begründe!

Informiere dich in deinem Buch über den „Meter“. Beschreibe die Vorteile eines einheitlichen Maßsystems!

Ergänze die Lücken – Hilfe findest du in deinem Mathematik-Buch!

1 km = _____ m 1 m = _____ cm 1 cm = _____ mm

V2 Eine Masse wiegen

Material: Waage, verschiedene Feststoffe

Nimm dir drei verschiedene Feststoffe vom Pult und wiege sie so genau wie möglich ab:

1: _____

2: _____

3: _____

Vergleiche deine Ergebnisse mit anderen Gruppen, die die gleichen Stoffe gewogen haben!

V3 Flüssigkeiten abmessen

Material: Wasser, Messzylinder

Ma einem Messzylinder kann das Volumen einer Flüssigkeit gemessen werden. Bei Flüssigkeiten geht dies oft einfacher und schneller als das Wiegen mit einer Waage.

Beim Ablesen muss die Wölbung der Flüssigkeitssäule („Meniskus“) berücksichtigt werden. Für eine genaue Messung muss er in Augenhöhe angepeilt werden.

Fülle eine beliebige Menge Wasser in deinen Messzylinder, lies das Volumen genau ab und gib den Messzylinder an die nächste Gruppe weiter.

Vergleiche euer Ergebnis – diskutiert Unterschiede!

25 2 Der Mensch – Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion

Wir untersuchen Schallwellen

Resonanz von zwei Stimmgabeln:

Schlägt man eine Stimmgabel an und hält sie gleich wieder fest, so kann man den Ton von der anderen Stimmgabel her hören – die erste Stimmgabel hat die zweite zum Schwingen gebracht! Aber wie?

V1 Schallwellen zum Anschauen

Das Schall wirklich Bewegung hervorruft, kannst Du mithilfe einer „Trommel“ erkennen.

Überlege dir mit den Materialien einen geeigneten Versuchsaufbau, der zur Beobachtung B1 führt, und fertige eine Skizze an!

Skizze

B1 Schlägt man die Trommel an, so sieht man, dass die Reiskörner hüpfen.

Material: Blechdose, Kunststoffolie, Gumm, Topf mit Kochlöffel oder eine „Trommel“, Reiskörner

B2 Überlege dir mit den Materialien einen geeigneten Versuchsaufbau, der zur Beobachtung B2 führt, und fertige eine Skizze an!

Material: Federwürm, Tisch

V2 Modellversuch

B2 Läge den Federwürm auf den Tisch und halte ihn an einer Rückwärtsbewegung.

Vergleiche mit einer Schallwelle der Luft:

click & teach – Der digitale Lehrerassistent



▶ **Vollständigkeit:**

Das komplette digitale Schulbuch steht im Zentrum der Anwendung.

▶ **Nützliche Funktionen für die Arbeit mit dem Buch:**

Markieren, Kopieren, Zoomen, verlinktes Inhaltsverzeichnis, Lesezeichen, Volltextsuche etc.

▶ **Einfach abrufbare Materialien in großer Vielfalt:**

Aufgabenlösungen, Kopiervorlagen, ausgewählte Grafiken und Bilder des Schulbuchs, Videos, Arbeitsblätter und weitere digitale Zusatzmaterialien sind über Hotspots direkt auf der Buchdoppelseite eingebunden.

▶ **Einbindung eigener Materialien:**

click & teach ermöglicht Ihnen das Hochladen eigener Materialien und das Anbinden via Hotspots. Auf diese Weise können Sie Ihr individuelles Unterrichtsportfolio erstellen.

▶ **Unterrichtsplaner:**

Der Unterrichtsplaner ist Ihr Instrument für die Vorbereitung der Unterrichtsstunde. Hier können Sie sich ausgewählte Materialien zusammenstellen, direkt öffnen und kommentieren.

▶ **Flexibilität:**

click & teach funktioniert mit allen aktuellen Internetbrowsern auf allen gängigen Betriebssystemen. Die Anwendung läuft ebenso auf Tablets im jeweiligen Browser.

Weitere Informationen, einen Erklärfilm und kostenfreie Demoversionen finden Sie unter www.click-and-teach.de.

Bestellen Sie unter www.ccbuchner.de (Bestellnummer 660151)

The screenshot displays a digital textbook page titled 'Die Wissenschaft von den Lebewesen' (The Science of Living Organisms). The page is divided into sections for '1.2 Zellen' (Cells) and 'Die Pflanzelle' (Plant Cell). It features several interactive elements:

- Navigation and Search:** A top navigation bar with icons for 'Bilder' (Images), 'Dokumente' (Documents), and 'Lösungen' (Solutions).
- Text and Diagrams:** The main content includes text about cell structure and function, accompanied by diagrams of animal and plant cells. A 'Großansicht des Bildes' (Large view of the image) button is visible next to several diagrams.
- Annotations and Tools:** A sidebar on the left offers an 'alternativer Einstieg' (alternative entry) and a 'Großansicht des Bildes' button. A 'Merke' (Remember) box highlights key concepts like 'Lebewesen bestehen aus Zellen' (Living organisms consist of cells).
- Tasks and Solutions:** An 'Aufgaben' (Tasks) section lists specific questions for students to answer, such as 'Beschreibe die Bestandteile der pflanzlichen und der tierischen Zelle...' (Describe the components of plant and animal cells...). A 'Lösung der Aufgaben' (Solution of tasks) button is provided for reference.
- Worksheet:** An 'Arbeitsblatt' (Worksheet) button is also present.

Ab dem 3. Quartal 2017 wird **click & teach** auch in einer internetunabhängigen Variante erhältlich sein. Nähere Informationen finden Sie demnächst unter www.click-and-teach.de und unter www.ccbuchner.de.

So geht's weiter

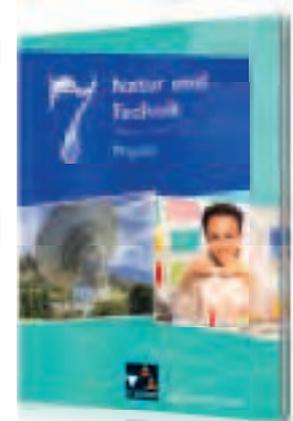
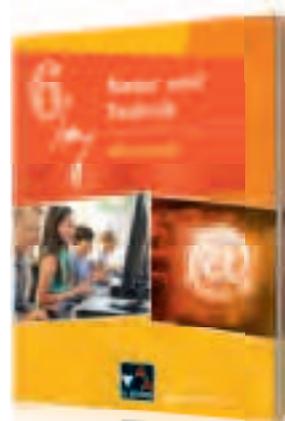
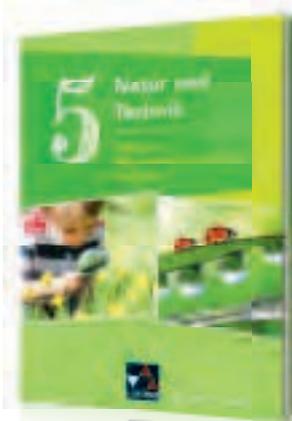


ISBN 978-3-661-66005-9

ISBN 978-3-661-66006-6

ISBN 978-3-661-66007-3

ISBN 978-3-661-66008-0



Inhaltsverzeichnis

Grundwissen aus der 5. Klasse

1 Samenpflanzen als Lebewesen – Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung

- 1.1 Früchte und Samen
- 1.2 Früchte – Verbreitungsstrategien
- 1.3 Bionik – Abschauen von der Natur
- 1.4 Experimenteschatz
- 1.5 Ungeschlechtliche Fortpflanzung von Samenpflanzen
- 1.6 Einflussfaktoren auf Keimung und Wachstum
- 1.7 Experimenteschatz
- 1.8 Üben und Vertiefen
- 1.9 Grundwissen

2 Samenpflanzen als Lebewesen – Stoffwechsel: Stoff- und Energieumwandlung

- 2.1 Die Pflanze als Nährstofffabrik – Fotosynthese
- 2.2 Experimenteschatz
- 2.3 Auch Pflanzen betreiben Zellatmung
- 2.4 Der Pflanzenkörper – Zusammenwirken der Organe
- 2.5 Bedeutung der Fotosynthese
- 2.6 Üben und Vertiefen
- 2.7 Grundwissen

3 Samenpflanzen als Lebewesen – Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion

- 3.1 Bedeutung von pflanzlicher Reizbarkeit
- 3.2 Bedeutung von Pflanzenbewegungen
- 3.3 Wachstum zum Licht und mit der Schwerkraft
- 3.4 Experimenteschatz
- 3.5 Üben und Vertiefen
- 3.6 Grundwissen

4 Biodiversität bei Wirbeltieren – Aktive Bewegung

- 4.1 Fortbewegung an Land - Vorteile durch Fortbewegung
- 4.2 Kreuzotter – Bewegung ohne Beine
- 4.3 Fortbewegung im Wasser – Schwimmen und Schweben
- 4.4 Experimenteschatz
- 4.5 Forelle – Schwimmen gegen den Strom
- 4.6 Exkurs: Artenkenntnis – Einheimische und exotische Fische
- 4.7 Fortbewegung in der Luft – die Schwerkraft überwinden
- 4.8 Experimenteschatz
- 4.9 Falke – Akrobat der Lüfte
- 4.10 Pinguin – vom Fliegen zum Schwimmen
- 4.11 Bionik – Natur als Vorbild
- 4.12 Üben und Vertiefen
- 4.13 Grundwissen

5 Biodiversität bei Wirbeltieren – Stoffwechsel: Stoff- und Energieumwandlung

- 5.1 Lebensaufgabe Ernährung – Nahrungserwerb und Nahrungsverwertung
- 5.2 Anpassungen an bestimmte Ernährungsweisen
- 5.3 Katze – ein Räuber
- 5.4 Das Rind – ein Weidegänger
- 5.5 Umgebungstemperatur – Körpertemperatur
- 5.6 Die Zauneidechse – ein wechselwarmes Tier
- 5.7 Exkurs: Artenkenntnis – Einheimische und exotische Reptilien
- 5.8 Atmung – Sauerstoffaufnahme aus verschiedenen Medien
- 5.9 Einfluss äußerer Faktoren auf den Sauerstoffbedarf
- 5.10 Experimenteschatz
- 5.11 Klima – Körpergröße und Körperanhänge
- 5.12 Winter – Umgang mit Energiemangel
- 5.13 Üben und Vertiefen
- 5.14 Grundwissen

6 Biodiversität bei Wirbeltieren – Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung

- 6.1 Keine geschlechtliche Fortpflanzung ohne einen Partner
- 6.2 Die Amsel – Gärten als Revier
- 6.3 Exkurs: Artenkenntnis – Einheimische und exotische Vögel
- 6.4 Fortpflanzung und Entwicklung nicht ohne Wasser
- 6.5 Fortpflanzung und Entwicklung im eigenen „Gewässerchen“
- 6.6 Das Haushuhn – häufigstes Haustier des Menschen
- 6.7 Entwicklung des Hühnereis und des Embryos im Hühnerei
- 6.8 Elternaufwand bei Wirbeltieren
- 6.9 Verantwortung des Menschen für Wirbeltiere
- 6.10 Üben und Vertiefen
- 6.11 Grundwissen

7 Biodiversität bei Wirbeltieren – Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion

- 7.1 Die Sinneswelt der Wirbeltiere – Anpasstheit an Lebensräume
- 7.2 Der Hund – ein Nasentier
- 7.3 Der Maulwurf – Leben unter der Erde
- 7.4 Exkurs: Artenkenntnis – Einheimische und exotische Säugetiere
- 7.5 Besondere Sinnesleistungen in der Tierwelt
- 7.6 Üben und Vertiefen
- 7.7 Grundwissen

8 Biodiversität bei Wirbeltieren – Verwandtschaft der Wirbeltiere und Evolution

- 8.1 Verwandtschaft ermitteln
- 8.2 Die Körperbedeckung als charakteristische Eigenschaft der Wirbeltierklasse
- 8.3 Exkurs: Der Weg vom Wasser auf das Land
- 8.4 Regulation der Körpertemperatur
- 8.5 Atmung bei Wirbeltieren
- 8.6 Fortpflanzung und Entwicklung in unterschiedlichen Lebensräumen
- 8.7 Exkurs: Einheimische Amphibien bestimmen
- 8.8 Exkurs: Einheimische und exotische Amphibien
- 8.9 Evolutionsmechanismen
- 8.10 Übersicht: Vergleich der Wirbeltierklassen
- 8.11 Vom Wolf zum Hund – Zucht
- 8.12 Haltung von Tieren
- 8.13 Üben und Vertiefen
- 8.14 Grundwissen

9 Ökosystem Gewässer

- 9.1 Gewässer – wichtiger Lebensraum für Pflanzen und Tiere 186
- 9.2 Abiotische Faktoren – Untersuchungen im Freiland
- 9.3 Anpasstheit – pflanzliche Lebewesen im Ökosystem Gewässer
- 9.4 Exkurs: Pflanzen am und im Gewässer
- 9.5 Anpasstheit – tierische Lebewesen im Ökosystem Gewässer 196
- 9.6 Exkurs: Tiere am und im Gewässer
- 9.7 Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Gewässer
- 9.8 Nutzen des Ökosystems Gewässer für den Menschen
- 9.9 Fließgewässer
- 9.10 Üben und Vertiefen
- 9.11 Grundwissen