

Mögliche Experimente zur Förderung der Kompetenzen im Lehrplan 21 inklusive der dafür benötigten Materialien

1./2. und 3. Zyklus



Hinweise zum Umgang mit den Tabellen

Die folgenden Tabellen enthalten alle Kompetenzstufen des Lehrplans 21 aus den Bereichen Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG, 1./2. Zyklus) und *Natur und Technik* (NT, 3. Zyklus). Jeweils links sind die Kompetenzstufen aus dem Lehrplan 21 aufgeführt, wobei nur die Kompetenzstufenbeschreibungen berücksichtigt wurden, die einen experimentellen Anteil enthalten. Die Farbgebung (orange, blau, grün) folgt der Farbgebung für die drei Zyklen im Lehrplan 21. Grau hinterlegt sind jeweils die Grundansprüche, die rot gepunktete Linie zeigt jeweils den Orientierungspunkt an und nach dem roten Symbol  sind jeweils die verbindlichen Inhalte aufgezeigt. In der folgenden Spalte werden die jeweils zur Kompetenzstufe vorgeschlagenen Experimente und ganz rechts die dafür notwendigen Materialien aufgezeigt. Werden mehrere Experimente pro Kompetenzstufe vorgeschlagen, sind diese durch // voneinander getrennt. In Pink sind die Experimente und Materialien aufgeführt, die nicht zur Basisausstattung gehören, sondern Zusatz- oder Auswahlmöglichkeiten darstellen. Zu einigen Kompetenzstufen würde es eine Vielzahl an möglichen Experimenten oder Materialien geben, wovon aber jeweils nur einige angegeben sind. Ist dies der Fall, werden die Experimente und Materialien mit «z. B.» eingeleitet.

4 Mögliche Experimente zur Förderung der Kompetenzen im Lehrplan 21 inklusive der dafür benötigten Materialien (1. und 2. Zyklus)

		Mögliche Experimente	Benötigte Materialien
NMG.2 Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten			
1. Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.			
Die Schülerinnen und Schüler ...			
1	a	» können bildhaft darstellen und erläutern, welche Pflanzen und Tiere in selber erkundeten Lebensräumen vorkommen.	» Lebensraumerkundungen (z. B. Beobachten und Zeichnen von Tieren und Pflanzen)
2	c	» können nahegelegene Lebensräume und deren Lebewesen erkunden (z. B. mit Massstab, Feldstecher, Lupe, Bestimmungsbuch) und ihre Forschungsergebnisse protokollieren sowie das Zusammenleben beschreiben.	» Untersuchungen von Lebensräumen (z. B. Tiere in der Laubstreu, Sammeln von Blättern und Anlegen eines Herbariums, Sammeln von Früchten und Samen, Lesen von Tierspuren, Aufsuchen von Nistplätzen, ...)
2. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.			
Die Schülerinnen und Schüler ...			
1	b	» können Einflüsse von Licht, Wärme, Luft, Wasser, Boden und Steinen auf das Wachstum und die Lebensweise von Pflanzen und Tieren an alltagsnahen Beispielen explorieren und Ergebnisse dazu darstellen und beschreiben.	» Lebensraumerkundungen (Welche Tiere/Pflanzen leben wo? Steiniger Untergrund, Schatten, Sonne, etc.)
	c	» können Vermutungen anstellen und erkennen, welche Bedeutung Sonne/Licht, Luft, Wasser, Boden, Steine für Pflanzen, Tiere und für uns Menschen haben und was diese zum Leben brauchen.	» z. B. Keimversuche mit Kresse- oder Bohnenkeimlingen (Einfluss z. B. von Licht auf die Keimung)
2	d	» können an Beispielen in der eigenen Umgebung Anpassungen von Pflanzen und Tieren an die natürlichen Grundlagen erkunden und untersuchen, Ergebnisse ordnen sowie kommentieren (z. B. Frühblüher, Tiere am und im Wasser, Pflanzen an verschiedenen Standorten).	» z. B. Grabverhalten von Regenwürmern // Strömungslinienform von Wasserlebewesen (Eintagsfliegenlarven, Fische,...) // Frühblüher im Frühjahr (Lichtbedingungen im Wald) oder Pflanzen in unterschiedlichen Lebensräumen
	e	» können typische Merkmale und das Vorkommen von Gesteinen, Boden, Wasser in der eigenen Umgebung erkunden, Vergleiche zwischen ausgewählten Standorten und Lebensräumen anstellen und Ergebnisse dokumentieren (z. B. an Gewässern, in einer Kiesgrube, im Wald).	» z. B. Beobachtungsaufträge in der Natur (u.a. Bodenbeschaffenheit und Pflanzenwachstum, Vergleich von Boden in Wald, Kiesgrube und Fluss, ...)
	f	» können Einflüsse von Sonne/Licht, Luft, Wärme, Wasser, Boden auf das Wachstum und die Lebensweise von Pflanzen und Tieren untersuchen, Beobachtungen über längere Zeit vornehmen, Ergebnisse festhalten und darstellen.	» z. B. weiterführende Keimversuche // Beobachtungen in der Natur (Messung von Lichtstärke und Temperatur am gleichen Ort von März bis Juli und Erstellen eines Diagramms)

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

MG.1 Identität, Körper, Gesundheit – sich Sorge tragen

4. Die Schülerinnen und Schüler können den Aufbau des eigenen Körpers beschreiben und Funktionen von ausgewählten Organen erklären.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	<p>a » können Körperteile, deren Lage und Funktion beschreiben.</p>	<p>einfache Erkundungen des eigenen Körpers (z.B. Was passiert, wenn ich den Arm beuge und strecke? In welche Richtungen kann ich meine Arme, Finger, Beine, ... drehen?)</p>	
	<p>b » können spezifische Eigenschaften ausgewählten Körperteilen zuordnen und die Bedeutung erfassen (z. B. Gelenke sind beweglich, Augen sind empfindlich, Schädelknochen wirken als Schutz).</p>		
	1	<p>c » können Vorgänge und Funktionen im eigenen Körper beobachten und im Zusammenhang von Organsystemen beschreiben (z. B. Bewegung – Muskulatur und Skelett; Verdauung – Kauapparat und Verdauungsorgane).</p>	<p>» Beobachtungen am eigenen Körper (Bewegungen des Kiefers beim Kauen, Beugung der Wirbelsäule bei Bewegungen, Kontraktion der Muskulatur beim Beugen und Strecken des Arms, ...</p> <p>» evtl. einfache Modelle zur weiteren Veranschaulichung: Skelett, Modell Beuger-Strecker, Modell Wirbelsäule, Modell Körper (innere Organe)</p>

5. Die Schülerinnen und Schüler können Wachstum und Entwicklung wahrnehmen und verstehen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	<p>a » können Körperveränderungen messen, beschreiben und zu Wachstum und Entwicklung des Menschen einordnen (z. B. grösser werden – stärker werden). ☒ Körpergrösse</p>	<p>» Messen von z. B. Körpergrösse, Körpergewicht, Umfang, etc.</p>	<p>» Massbänder (Metermass), Fingerfarbe, Papier (für Handabdruck)</p>
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NMG.2 Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten

1. Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a » können bildhaft darstellen und erläutern, welche Pflanzen und Tiere in selber erkundeten Lebensräumen vorkommen.	» Lebensraumerkundungen (z. B. Beobachten und Zeichnen von Tieren und Pflanzen)	» Papier, Stifte, evtl. Dosenlupen
2	c » können nahegelegene Lebensräume und deren Lebewesen erkunden (z. B. mit Massstab, Feldstecher, Lupe, Bestimmungsbuch) und ihre Forschungsergebnisse protokollieren sowie das Zusammenleben beschreiben.	» Untersuchungen von Lebensräumen (z. B. Tiere in der Laubstreu, Sammeln von Blättern und Anlegen eines Herbariums, Sammeln von Früchten und Samen, Lesen von Tierspuren, Aufsuchen von Nistplätzen, ...)	» Massstäbe, Lupen, Bestimmungsbücher, Dosenlupen, Feldstecher

2. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	b » können Einflüsse von Licht, Wärme, Luft, Wasser, Boden und Steinen auf das Wachstum und die Lebensweise von Pflanzen und Tieren an alltagsnahen Beispielen explorieren und Ergebnisse dazu darstellen und beschreiben.	» Lebensraumerkundungen (Welche Tiere/Pflanzen leben wo? Steiniger Untergrund, Schatten, Sonne, etc.)	» evtl. Dosenlupen
1	c » können Vermutungen anstellen und erkennen, welche Bedeutung Sonne/Licht, Luft, Wasser, Boden, Steine für Pflanzen, Tiere und für uns Menschen haben und was diese zum Leben brauchen.	» z. B. Keimversuche mit Kresse- oder Bohnenkeimlingen (Einfluss z. B. von Licht auf die Keimung)	» Kressesamen oder Bohnenkeimlinge, Blumentöpfe oder Petrischalen, Watte, Erde, Wasser, schwarze Pappe oder schwarze Klebefolie
2	d » können an Beispielen in der eigenen Umgebung Anpassungen von Pflanzen und Tieren an die natürlichen Grundlagen erkunden und untersuchen, Ergebnisse ordnen sowie kommentieren (z. B. Frühblüher, Tiere am und im Wasser, Pflanzen an verschiedenen Standorten).	» z. B. Grabverhalten von Regenwürmern // Strömungslinienform von Wasserlebewesen (Eintagsfliegenlarven, Fische, ...) // Frühblüher im Frühjahr (Lichtbedingungen im Wald) oder Pflanzen in unterschiedlichen Lebensräumen	» Erde, Sand, Einmachgläser, Regenwürmer // Köcher, Gefässe, Bestimmungsbücher, Dosenlupen Thermometer // Lupen, Bestimmungsbücher, Luxmeter, Thermometer, Massbänder
2	e » können typische Merkmale und das Vorkommen von Gesteinen, Boden, Wasser in der eigenen Umgebung erkunden, Vergleiche zwischen ausgewählten Standorten und Lebensräumen anstellen und Ergebnisse dokumentieren (z. B. an Gewässern, in einer Kiesgrube, im Wald).	» z. B. Beobachtungsaufträge in der Natur (u.a. Bodenbeschaffenheit und Pflanzenwachstum, Vergleich von Boden in Wald, Kiesgrube und Fluss, ...)	» z. B. Massbänder, Schaufel, Gefässe, ...
2	f » können Einflüsse von Sonne/Licht, Luft, Wärme, Wasser, Boden auf das Wachstum und die Lebensweise von Pflanzewn und Tieren untersuchen, Beobachtungen über längere Zeit vornehmen, Ergebnisse festhalten und darstellen.	» z. B. weiterführende Keimversuche // Beobachtungen in der Natur (Messung von Lichtstärke und Temperatur am gleichen Ort von März bis Juli und Erstellen eines Diagramms)	» siehe Materialien zu Stufe 2c // Thermometer, Luxmeter, Papier, Stifte, Bestimmungsbücher, ...

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NMG.2 Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden, Natur erhalten und gestalten

3. Die Schülerinnen und Schüler können Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen beobachten und vergleichen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können das Wachstum von Pflanzen und Tieren aus der eigenen Umgebung beobachten und von ihren Beobachtungen berichten.	» Beobachtungsaufträge (z. B. Wachsen einer Pflanze aus dem Keimling, Entwicklung der Blüte zu Frucht und Samen, Wachstum von Tieren (z. B. vom Ei zum Huhn, vom Welpen zum Hund, ...))	
	b	» können Wachstum und Entwicklung bei Pflanzen und Tieren beobachten, zeichnen und beschreiben. ■ Entwicklung der Raupe zum Schmetterling; Blüten und Früchte von Pflanzen		
2	d	» können Informationen zur Bestäubung von Pflanzen erschliessen und darstellen sowie Samenkeimung, Wachstum und Verbreitung bei Pflanzen erforschen (z. B. Verbreitungsarten: Wind, Tiere, Wasser, Mensch). ■ Staubbeutel, Pollen, Fruchtknoten, Stempel, Narbe, Frucht, Samen, Keimung	» Untersuchungen von Samen (z. B. Verbreitung durch den Wind: Modellbau eines Ahornsamens // Betrachten von Kletten (Verbreitung durch Tiere, ...) // Anschauen von Blüten (Blütenschema legen, z. B. Familie der Rosengewächse und Lippenblütler, ...))	» Bau Ahornsamen: Papier, Büroklammern, Pappe, Scheren, Vorlage eines Ahornsamens // Lupen, verschiedene Samen, Früchte, Bestimmungsbücher // Blüten, Pinzetten, Lupen, Papier, Kleber
	f	» können die Fortpflanzung, das Wachstum und die Entwicklung von Tieren beobachten und beschreiben. ■ Entwicklung der Amphibien von der Kaulquappe zum Frosch; Entwicklung von der Kiemenatmung zur Lungenatmung	» Beobachtungsaufträge, z. B. Laich > Kaulquappe > Frosch; Blüte > Frucht > Samen, Marienkäfer > Larve > Puppe > Käfer	» evtl. Marienkäfer-Aufzucht-Set, Lupen

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

4. Die Schülerinnen und Schüler können die Artenvielfalt erkennen und sie kategorisieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können ausgewählte Pflanzen- oder Tiergruppen auf ihre Eigenschaften untersuchen sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede beschreiben (z. B. Vögel haben ein Gefieder, Reptilien eine Haut aus Hornschuppen).	» Vergleichen und Einordnen von Pflanzen und Tieren	» evtl. Tierpräparate, Bilder, Poster, Bücher, Lebendobjekte
	c	» können Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Pflanzen und Tieren (z. B. Singvögel, Wasservögel, Greifvögel, Eulen; Zugvögel/ Standvögel) mit geeigneten Instrumenten untersuchen (z. B. Lupe, Feldstecher, Bestimmungsbuch), Vergleiche anstellen sowie Informationen dazu suchen und wiedergeben.	» z. B. Untersuchungen von Tieren und Pflanzen (z. B. Nadelbäume versus Laubbäume, Beobachtungen am See, am Futterhäuschen, ...)	» z. B. Lupen oder Dosenlupen, Feldstecher, Bestimmungsbücher
2	d	» können Merkmale von Tieren oder Pflanzen beschreiben, die diesen erlauben in einem bestimmten Lebensraum zu leben (z. B. Fell des Maulwurfs ist an das Leben in Grabgängen angepasst.)	» Beschreiben von Merkmalen und Zuordnen zum Lebensraum	» evtl. verschiedene Tierpräparate, Beobachtungen in der Natur

6. Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine nachhaltige Entwicklung nachdenken.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	b	» können künstliche Lebensräume betrachten, beobachten, beschreiben und über eigene Erfahrungen und Erlebnisse berichten (z. B. Tiere im Haus, im Zoo).	» Beobachtungen von Tieren und Pflanzen in den entsprechenden Lebensräumen (z. B. Zooexkursion)	
	d	» können beim Anbau von Pflanzen und bei der Haltung von Heimtieren Aufgaben und Mitverantwortung übernehmen (z. B. und Pflanzenanbau in der Schule).	» Anpflanzen von Bohnen, // Halten von Tieren (z. B. Fische, ...) // Anlegen und Pflegen eines Schulgartens	» Bohnensamen, Erde, Blumentopf // Tiere in der Tierhaltung // Schulgarten
2	e	» können in Lebensräumen der Wohnregion erkunden und dokumentieren, wie Menschen die Lebensweise und die Lebensräume von Pflanzen und Tieren gestalten, nutzen und verändern.	» Erkundungen und Untersuchungen von Lebensräumen	» z. B. Massbänder, Feldstecher, Lupen, Bestimmungsbücher, Thermometer, ...

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NMG 3 Stoffe, Energie und Bewegungen beschreiben, untersuchen und nutzen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Erfahrungen mit Bewegungen und Kräften beschreiben und einordnen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können Objekte auf verschiedene Arten in Bewegung bringen und über die Unterschiede sprechen (z. B. Spielzeugauto, Schaukel, Ball: rollen, prellen, werfen; Feder aufziehen).	» spielerisches Bewegen von Gegenständen	» Spielzeugautos, Bälle, Papierflieger, ...
	b	» können das Phänomen Gleichgewicht ausprobieren, Vermutungen anstellen und diese überprüfen (z. B. Wippe im Gleichgewicht halten, sicher stehen beim Balancieren, Gleichgewicht und Ungleichgewicht beim Spielen mit Bauklötzen).	» Gleichgewichtserfahrungen mit dem eigenen Körper // Gleichgewichtserfahrungen auf der Gigampfi // spielerisches Finden des Gleichgewichts bei Balkenwaagen	» evtl. Balancierbalken // Gigampfi // Balkenwaagen in verschiedenen Ausführungen
	c	» können Wirkungen von Kräften in Alltagssprache beschreiben (z. B. Objekte bewegen: ziehen, anstossen, heben, fallen lassen).	» spielerisches Bewegen von Gegenständen	» Spielzeugautos, Bälle, Kugeln, ...
	d	» können verschiedene Hebelwirkungen ausprobieren und Erfahrungen austauschen (z. B. am eigenen Körper, bei einer Wippe, Baumschere, Nussknacker, Zange).	» spielerisches Untersuchen von Hebelwirkungen	» z. B. Nussknacker, Zange, Baumschere, ...
	e	» können die Funktionsweise von Hebeln erläutern und im Alltag gezielt anwenden (z. B. etwas Schweres anheben, nahe am Körper transportieren).	» Anheben von schweren Gegenständen // Lösen einer Schraube mit Schraubenschlüssel // Nagel mit Hammer einschlagen	» z. B. Metallstangen oder andere Hebel // Schraubenschlüssel, Schrauben // Hämmer, Nägel
2	f	» können Zeiten und Strecken messen und darstellen sowie Messgenauigkeiten einschätzen (z. B. Streckenmessung: Anzahl Schritte vs. Messband).	» Messen von Zeiten und Strecken	» Stoppuhren, Massbänder
	g	» können Geschwindigkeiten bestimmen und vergleichen (z. B. Schnecke, Bach, Velo; Vergleich mithilfe von Zeit-Weg-Diagrammen) sowie Geschwindigkeitsänderungen beschreiben.	» einfache Geschwindigkeitsmessungen	» Stoppuhren, Massbänder, Objekte zum Geschwindigkeit messen (z. B. Bach, Velo, Schnecke, ...)

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien


2. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Energie und Energieumwandlungen im Alltag erkennen, beschreiben und reflektiert handeln.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können Prozesse der Energieumwandlung wahrnehmen und darüber sprechen (z. B. die aufgezogene Feder treibt das Spielzeugauto an, die Kugel in der Kugelbahn wird beim Hinunterrollen immer schneller, Wasser wird warm/kühlt ab).	» Energieumwandlungen bei Alltagsgegenständen anschauen	» Alltagsgegenstände (z. B. Esswaren mit Energieangaben, Spielzeugauto mit Federantrieb, Taschenlampe mit Batterien, Kugelbahn)
	e	» können Energiewandler erkennen und deren Wirkung ohne genaue Kenntnis von Bau und Funktion erläutern (z. B. Generator wandelt Bewegungsenergie in elektrische Energie um).	» Verschiedene elektrische Geräte/Energiewandler vergleichen	» verschiedene elektrische Geräte, Dynamo, Elektromotor, Abbildungen von Energieanlagen

3. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe im Alltag und in natürlicher Umgebung wahrnehmen, untersuchen und ordnen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können Objekte und Stoffe aus der Alltagswelt wahrnehmen und deren Eigenschaften beschreiben (z. B. fein, weich, elastisch, kalt, schwer, flüssig, schwimmt, brennt, tönt, rollt; gefährlich/ungefährlich).	» verschiedene Materialien angeleitet untersuchen (z. B. nach Farbe, Beschaffenheit (Textur), Härte, Biegsamkeit, Aggregatzustand, Verhalten z. B. in Wasser (schwimmen/sinken)	» z. B. Kerzen, Wolle, Metalle, Münzen, Holz, Wasser, Gläser, Schüsseln, ...
	b	» können Beschaffenheit von Stoffen und Objekten erforschen und beschreiben (z. B. Holz, Steine, Kunststoffe) sowie Gefahren hinsichtlich möglicher Verletzungen oder Sachbeschädigungen erkennen (z. B. Reinigungsmittel, spitziges Werkzeug).		
2	c	» können Objekte und Stoffe aus der Alltagswelt sammeln und nach Material, Gestalt, Beschaffenheit, Farbe und Verwendungszweck ordnen (z. B. Spielzeug, Werkzeug, Haushaltsgegenstände, Baumaterialien).	» Ordnen von bestimmten Gegenständen nach selbstgewählten oder vorgegebenen Ordnungssystemen	» verschiedene Stoffe und Objekte
	d	» können mit Objekten und Stoffen laborieren und ihre Erkenntnisse festhalten (z. B. Verhalten gegenüber Magnet, Verhalten im Wasser: schwimmen, sinken; Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit).	» Experimente zur elektrischen Leitfähigkeit // zu magnetischen Eigenschaften // zu schwimmen und sinken (Dichte) // zur Wärmeleitfähigkeit	» Krokodilklemmen, Kabel, Lämpchen, Batterie, verschiedene Stoffe (z. B. Plastik, Holz, Wolle, Metalle, Glas, Wachs, ...) // Magnete, versch. Stoffe // Schüssel, Wasser, verschied. Stoffe // Wasserkocher, Becherglas, Wasser, Wackskügelchen, verschiedene Stäbe (Metalle, Holz, Plastik, ...)
	e	» können Informationen zu Stoffen erschliessen (z. B. durch eigene Untersuchungen, mithilfe von Medien) und können die Ergebnisse dokumentieren (z. B. Steckbriefe zu Stoffen: Farbe, Glanz, Härte, Verformungen, Grösse, Leitfähigkeit, Temperatur, Aggregatzustand).  Stoffeigenschaften	» Erstellen von Steckbriefen durch Untersuchen von Stoffen (Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, etc.)	» siehe Materialien zu 3d

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

4. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe bearbeiten, verändern und nutzen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können Objekte und Stoffe angeleitet bearbeiten (z. B. Nüsse knacken, mahlen; Farb- und Aromastoffe aus Teeblättern lösen).	» Untersuchungen zur Veränderung von Stoffen (siehe Beispiele)	» z. B. Tee, Wasser, (Becher-)Gläser, Wasserkocher, Nüsse, Nussknacker, Saftpresse, Kerzenwachs, Docht, Herdplatte, ...
	b	» können Objekte und Stoffe bearbeiten oder verändern und über das Verfahren berichten (z. B. Fruchtsaft pressen, aus Rahm Butter schlagen, Wachs schmelzen und Kerzen ziehen).		
2	c	» können nutzbare Stoffe aus dem Boden (z. B. Humus, Wasser, Steine, Sand, Ton, Salze) durch einfache Trennverfahren gewinnen (z. B. aufschlämmen, sedimentieren, dekantieren, filtrieren, eindampfen, verdunsten).	» Verschiedene Trennverfahren anwenden (z. B. Sedimentation, Aufschlämmen, Sieben, Filtrieren, Eindampfen, ...)	» Boden, Sieb, Wasser, Reagenzgläser, Bechergläser, Filter, Filterpapier, Campingkocher (alternativ Teelichter), Drahtnetze, Dreifüsse, feuerfeste Unterlagen, feuerfeste Schalen, Steine, Sand, Salz, Wasser, ...
	d	» können Stoffveränderungen als Verfahren beschreiben und deren Nutzung im Alltag erklären (z. B. brennen, verbrennen, verkohlen; Zucker schmelzen, in Wasser auflösen; Beeren zu Konfitüre verarbeiten, Salzwasser auskristallisieren).		

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

MG.4 Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären

1. Die Schülerinnen und Schüler können Signale, Sinne und Sinnesleistungen erkennen, vergleichen und erläutern.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	<p>b » können Sinne, Sinnesorgane und Sinnesleistungen erforschen und Alltagserfahrungen beschreiben. ☒ Ohr, Hören; Auge, Sehen; Zunge, Schmecken; Nase, Riechen; Haut, Fühlen und Tasten</p>	<p>» Einfache Selbstversuche und Beobachtungen am eigenen Körper (z. B. Hören mit und ohne Schlauch, Pupillenreflex, Lidschluss-Reflex, schmecken verschiedener Lebensmittel (süß, sauer, salzig, bitter), riechen verschiedener Proben (z. B. Kaffee, Vanille, ...), Tastsinn der Haut, ...)</p>	<p>» z. B. Schläuche oder Trichter (Richtungshören, Hörverstärkung), Taschenlampen (Pupillenreflex), verschiedene Lösungen (Salz, Zucker, Zitrone, ...) zum Schmecken, Geruchsproben, Zahnstocher (Tastsinn)</p>
2	<p>d » können Signale, Reizbarkeit und Reaktionen von Pflanzen und Tieren erkennen (z. B. Hinwendung zur Sonne, Reaktion bei Berührung, tarnen, warnen).</p>	<p>» Wachstumsexperimente (z. B. Bohnen / Kresse) zum Licht oder Wachstum durch ein Labyrinth // Beobachtungsaufträge (z. B. Berührung einer Mimose, eines Regenwurmes, ...)</p>	<p>» Bohnensamen, Kresse, Erde, schwarzer Karton, Scheeren, Kleber // Regenwürmer, Mimosen, Filterpapier, Wasser, Pinsel</p>
2	<p>e » können Informationen zu Möglichkeiten und Grenzen von Sinnesleistungen erschliessen (z. B. Facettenaugen; Geruchssinn und Gehör des Hundes) und Folgen von Beeinträchtigungen abschätzen (z. B. schlecht oder gar nicht hören/sehen, Gebärdensprache, Brailleschrift).</p>	<p>» Blindenparcours // Adaptionversuche (heiss, kalt, warm), fühlen und messen // optische Täuschungen wahrnehmen</p>	<p>» Schlafbrillen // Wasser, Wasserkocher, Eis, Gefässe, Thermometer // verschiedene Abbildungen</p>

2. Die Schülerinnen und Schüler können akustische Phänomene vergleichen und untersuchen.

Die Schülerinnen und Schüler ...


2	<p>c » können den Zusammenhang zwischen Schwingungen und Tönen erforschen und beschreiben (z. B. Luftbewegung mit flackernder Kerze vor schwingender Membran bei der Lautsprecherbox). » können Merkmale des Ohrs benennen sowie die jeweiligen Vorgänge und Funktionen beschreiben. ☒ Ohr: Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell</p>	<p>» auf verschiedene Arten Töne erzeugen und beobachten // Experimente zur Schallausbreitung » Arbeiten mit einem einfachen Ohrmodell</p>	<p>» verschiedene Musikinstrumente, CD-Spieler und entsprechende CDs, Lautsprecherboxen, Salz oder Zucker, Stimmgabeln, Schüsseln mit Wasser // CD-Spieler und entsprechende CDs, Lautsprecherboxen, Kerzen, Modelle für Schallwellen » einfaches Modell-Ohr</p>
2	<p>d » können akustische Phänomene erforschen sowie einfache Gesetzmässigkeiten aufzeigen und erklären (z. B. Schallausbreitung: Echo benötigt Zeit; Verstärkung: Schalltrichter; Dämmung: Vorhang, Teppich).</p>	<p>» Untersuchen von akustischen Zusammenhängen (z. B. je stärker eine Saite angeschlagen wird, desto lauter wird der Ton)</p>	<p>» Saiteninstrumente (z. B. Gitarre, Monochord), Trichter, Megaphon</p>

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

3. Die Schülerinnen und Schüler können optische Phänomene erkennen und untersuchen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	b » können Phänomene zu Licht und Schatten angeleitet untersuchen, vergleichen und beschreiben.	» Schattenspiele // Experimente mit Licht und Schatten	» starke Taschenlampen oder andere Lampen, Pappe und Scheren // Taschenlampen, Kerzen, versch. Objekte
	c » können die äusseren Merkmale des Auges benennen und die jeweiligen Vorgänge und Funktionen beschreiben.  Auge: Augenbraue, Augenlid mit Wimpern, Tränenflüssigkeit, Hornhaut, Bindehaut	» Selbstuntersuchungen (Wimpernschlussreflex, Pupillenreflex zur Ermittlung der Funktionen)	» siehe Materialien zu Stufe 1b
2	d » können Handlupe, Binokularlupe und Feldstecher in verschiedenen Situationen gezielt einsetzen und verwenden.	» Arbeiten mit Handlupe, Binokular, Feldstecher	» Handlupen, Binokulare, Feldstecher
	e » können den prinzipiellen Aufbau des Auges beschreiben und ein einfaches Augenmodell herstellen (z. B. Lochkamera).	» Herstellung einer Lochkamera oder eines anderen Augenmodells	» Bastelmaterial für Lochkameras (z. B. Pappe, Pergamentpapier) resp. Augenmodelle (z. B. Tennisball, Linse, Pergamentpapier)
	f » können optische Phänomene untersuchen und beschreiben (z. B. Spiegelbilder, Lichtbrechung: Übergang Wasser-Luft, Prisma, Abbildungen in der Lochkamera).	» Experimente mit Spiegeln // einfache Experimente zur Brechung	» Spiegelfliesen und Halter, verschiedene Objekte // Laserpointer oder LED-Lampen mit feinem Lichtstrahl, Wasserbecken, Glaskörper (z. B. Halbkreiskörper oder planparallele Platte)

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NMG 5 Technische Entwicklungen und Umsetzungen erschliessen, einschätzen und anwenden

1. Die Schülerinnen und Schüler können Erfindungen und technische Entwicklungen erkunden und nachkonstruieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	a	» können durch Spielen und Ausprobieren entdecken und beschreiben, wie Alltagsgeräte technisch aufgebaut sind und funktionieren (z. B. Spielgeräte, einfache Haushaltsgeräte und Werkzeuge, Schloss und Schlüssel, Regenschirm).	» gezieltes Untersuchen von Spielzeugen und einfachen Alltagsgeräten	» Spielzeuge und Alltagsgeräte
	b	» können spielerisch und modellartig technische Geräte und Anlagen nachkonstruieren (z. B. Türme, Brücken, Wippe, Balkenwaage) und dabei Vermutungen zu Konstruktion und Funktion anstellen sowie reale Beispiele suchen und beschreiben (z. B. auf dem Spielplatz, im Schulzimmer, auf dem Schulweg, bei Baustellen).	» Bauen mit Holzklötzen	» Holzklötze, Material zum Brückenbau
	c	» können Alltagsgeräte untersuchen und dabei einfache naturwissenschaftliche und technische Prinzipien erkennen und erläutern (z. B. Gleichgewicht bei Wippe, Balkenwaage, Stabilität bei Brücken, Türmen, Mauern, Hebel bei Schere, Zange, Hammer).	» Untersuchungen zu Gleichgewicht, Stabilität und Bewegungen	» Balancierbalken, Gigampfi, Balkenwaage, Holzklötze, Material zum Brückenbau, verschiedene Alltagsgegenstände
2	d	» können zentrale Elemente von Konstruktionen bei Bauten und technischen Geräten entdecken, modellartig nachkonstruieren und darstellen (z. B. Winkel-, Zickzack- und U-Profile aus Papier und Karton, Umlenkrollen mit Fadenspulen, Ausgleichsgewicht bei Barrieren, Zugbrücken, Fallschirm, Heissluftballon).	» einfache Modelle und Konstruktionen herstellen	» diverses Bau- und Bastelmaterial, Werkzeuge

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

2. Die Schülerinnen und Schüler können elektrische und magnetische Phänomene sowie deren technische Anwendungen untersuchen.

- Teil 1: Elektrische Phänomene, technische Anwendungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

1	b1 » können die beiden Pole einer Batterie unterscheiden und entsprechend richtig einsetzen (z. B. Taschenlampe, batteriebetriebenes Spielzeug).	» Übungen zum Einsetzen von Batterien	» Taschenlampen, Batterien
	c1 » können einfache Stromkreise aufbauen und die einzelnen Bestandteile benennen.	» Aufbauen einfacher Stromkreise	» Batterien, Lämpchen, Drähte, Schalter
2	e1 » können verzweigte Stromkreise als Serie- oder Parallelschaltung aufbauen, ausprobieren, die Bauteile benennen und an Alltagsgeräten wieder erkennen (z. B. bei Spielgeräten, Beleuchtung). ☐ Serie- und Parallelschaltung von Stromkreisen.	» Aufbauen verzweigter Stromkreise	» Batterien, Lämpchen, Drähte, Schalter
	f1 » können mithilfe eines einfachen Stromkreises experimentell zeigen, welche Materialien elektrisch leiten und welche nicht. ☐ elektrische Leitfähigkeit	» Stromprüfkreis aufbauen und elektrische Leitfähigkeit testen	» Batterien, Lämpchen, Drähte, Schalter, diverse leitende und nicht leitende Materialien
	g1 » können untersuchen und darstellen, wie sich Veränderungen in Stromkreisen auswirken (z. B. schwächere Batterie, zwei statt ein Lämpchen, in Serie statt parallel).	» Aufbauen verschiedener verzweigter Stromkreise	» verschiedene Batterien, verschiedene Lämpchen, Drähte, Schalter


Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

2. Die Schülerinnen und Schüler können elektrische und magnetische Phänomene sowie deren technische Anwendungen untersuchen.

- Teil2: Magnetische Phänomene, technische Anwendungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

	<p>a2 » können verschiedene Magnete und Magnetspielzeuge untersuchen und das Verhalten beschreiben: stossen sich ab, ziehen sich an, nichts passiert.</p>	<p>» spielerisches Untersuchen von Magneten</p>	<p>» Magnete, Magnetspielzeuge</p>
	<p>b2 » können beschreiben, dass Magnete immer zwei Pole haben, dass sich gleiche Pole abstossen und dass sich ungleiche Pole anziehen. ☒ Magnet, Magnetpole</p>	<p>» systematisches Untersuchen von Magneten</p>	<p>» Magnete</p>
	<p>c2 » können die Wirkung von Magneten auf verschiedene Materialien untersuchen (z. B. messen, bei welchem Abstand eine Büroklammer angezogen wird; magnetische Türschliesser und Tragkraft von magnetischen Haken prüfen). ☒ magnetische Anziehung, Abstossung; Wechselwirkung von Magneten untereinander</p>	<p>» Untersuchen der Magnetstärke</p>	<p>» verschiedene Magnete, Lineale, Büroklammern, Eisenkugeln, verschieden grosse Eisennägel/-schrauben</p>
	<p>d2 » können einfache Elektromagnete unter Anleitung bauen und verwenden (z. B. Schraube mit Draht umwickeln und an Batterie anschliessen). ☒ Elektromagnet</p>	<p>» Bauen von einfachen Elektromagneten</p>	<p>» Schrauben/Nägel, Drähte, Batterien</p>

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.1 Naturwissenschaftliche Methoden und technische Lösungen anwenden

1. Die Schülerinnen und Schüler können Wege zur Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse beschreiben und deren kulturelle Bedeutung reflektieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	<p>a » können beschreiben, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden (z. B. Was ist eine Beobachtung? Was ist eine naturwissenschaftliche Frage? Was ist eine Hypothese? Was ist ein Experiment? Welche Rolle spielen die Untersuchungsbedingungen?) ≡ Naturwissenschaftliche Beobachtung</p> <p>» können naturwissenschaftliche Erkenntnisse von nicht naturwissenschaftlichen unterscheiden und an Beispielen verdeutlichen (z. B. Chemie versus Alchemie, Astronomie versus Astrologie). ≡ Naturwissenschaftliches Experimentieren</p>	<p>» Beobachtungsaufträge (z. B. Beobachten von Asseln, Schnecken, Regenwürmern) // Einüben experimenteller Kompetenzen im Rahmen des Experimentierprozesses (Fragestellung, Hypothesenformulierung, Planung, Durchführung, Auswertung, Schlussfolgerung, Reflexion) anhand verschiedener Fragestellungen (z. B. Was braucht eine Pflanze zum Keimen/Wachsen? Unter welchen Bedingungen löst sich eine Brausetablette am besten? Welche Stoffe leiten den elektrischen Strom? etc.)</p>	<p>» je nach gewählten Beobachtungsaufträgen resp. Fragestellungen</p>
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

2. Die Schülerinnen und Schüler können technische Alltagsgeräte bedienen und ihre Funktionsweise erklären.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	<p>a » können die Funktionsweise einfacher technischer Geräte erfassen und Komponenten nachbauen (z. B. Handbohrmaschine, Heissluftballon) ≡ Einfache technische Geräte: Funktionsweise, einfache Fehlersuche</p> <p>» können eine einfache Fehlersuche bei nicht funktionierenden Geräten durchführen und die Fehl- oder Nichtfunktion genau beschreiben (z. B. defekte Lampe, Sicherung, Kabel richtig einstecken).</p>	<p>» Alltagsgegenstände untersuchen und Fehler beheben (z. B. Sicherung austauschen oder Batteriestand messen)</p>	<p>» diverse Alltagsgegenstände (z. B. Föhn, Zapfenzieher, Fahrrad, Sicherung, Multimeter, Lampe, ...)</p>
	<p>b » können Anwendungsmöglichkeiten technischer Geräte unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen bzw. Einflüssen testen (z. B. erhöhte Reibung, tiefere Temperatur). ≡ Testverfahren</p> <p>» können technische Geräte austesten, hinterfragen und dazu Verbesserungen vorschlagen (z. B. Schattenwurf und Neigungswinkel bei Solarzellen).</p>	<p>» Austesten und Nachkonstruieren einfacher technischer Geräte // Austesten verschiedener Neigungswinkel bei Solarzellen</p>	<p>» Alltagsgeräte, Werkzeuge, Bastel-/Baumaterial // Solarzellen, Geodreiecke, Lampen, Messgeräte</p>
	<p>c » können Grundprinzipien von Alltagsgeräten erkennen, vergleichen und präsentieren (z. B. wärmeerzeugende Geräte, Wärmepumpe, Lampen, Übersetzung Fahrrad, Zapfenzieher, Personenlift, Sicherungsautomat, Lautsprecher, Leuchtdiode, Solarzelle).</p>	<p>» als Anschauungsmaterial</p>	<p>» verschiedene Alltagsgeräte (z. B. Wärmepumpe, Lampen, Übersetzung Fahrrad, Zapfenzieher, Personenlift, Sicherungsautomat, Lautsprecher, Leuchtdiode, Solarzelle)</p>

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.2 Stoffe untersuchen und gewinnen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe untersuchen, beschreiben und ordnen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

<p style="font-size: 2em; margin: 0;">3</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">○</p>	<p>a1 » können Stoffeigenschaften nach Anleitung bestimmen, dazu geeignete Messverfahren und -geräte einsetzen. ☒ Schmelz- und Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit, pH-Wert, Brennbarkeit; Messgeräte.</p>	<p>» Untersuchung von elektrischer Leitfähigkeit // magnetischen Eigenschaften // Löslichkeit in Wasser // Brennbarkeit // Dichte // Schmelz- und Siedetemperatur (Aufnahme von Kurven) // saure oder alkalische Eigenschaften (Rotkohlsaft, pH-Papier) // evtl. Wärmeleitfähigkeit, Verformbarkeit, Glanz, Geruch, ...</p>	<p>» für alle Untersuchungen: unterschiedliche zu untersuchende Stoffe, z. B. Holz, Metall, Salz, Plastik, Zucker, ... // Krokodilklemmen, Kabel, Lämpchen, Batterien // Magnete // Wasser, Bechergläser // Streichhölzer, feuerfeste Schalen, feuerfeste Unterlagen // Bunsenbrenner, Dreifüße, Drahtgestelle, feuerfeste Unterlagen, Bechergläser, Reagenzgläser, Thermometer // Rotkohlsaft, saure und alkalische Lösungen (z. B. Zitronensaft, Seife...), Reagenzglasständer, pH-Papier, Pipetten, Pinzetten // Wasserkocher, Wasser, verschiedene gleiche Stäbe aus unterschiedlichen Materialien, Wackskügelchen, Lupen, Hämmer, ...</p>
	<p>b1 » können Versuchsergebnisse vergleichen und Messgenauigkeit diskutieren. ☒ Messverfahren, Messgenauigkeit</p>	<p>» Durchführung verschiedener Messungen (z. B. Aufnahme von Temperaturkurven, Geschwindigkeiten von Reaktionen, Geschwindigkeiten von Kugeln in der Schiene, ...), Erstellen geeigneter Diagramme, Tabellen, ... und Diskussion von Messfehlern und Messungenauigkeiten</p>	<p>» je nach gewählten Beobachtungsaufträgen resp. Fragestellungen</p>
	<p>c1 » können Versuche zur Unterscheidung oder Gruppierung von Stoffen selbstständig planen, durchführen und auswerten.</p>	<p>» Untersuchungen aus Stufe 1a1 selbstständig durchführen (z. B. geeignete Methode selbst auswählen oder Identifizierung mehrerer Stoffe)</p>	<p>» siehe Materialien zu Stufe 1a1</p>

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.2 Stoffe untersuchen

2. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften gezielt trennen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	<p>a » können Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung benennen und nach ausgewählten naturwissenschaftlichen Prinzipien ordnen</p> <p>☐ Reinstoff/Gemisch, Gemischarten, Metall/Nichtmetall, Element/Verbindung</p>	<p>» Untersuchung von verschiedenen Stoffen und Stoffgemischen (z. B. Kakao, Orangensaft, Kupfer, Schwefel, Mineralwasser): Was ist ein Reinstoff, was ein Stoffgemisch?</p>	<p>» zu untersuchende Stoffe/Lösungen</p>
	<p>b » können einfache Gemische mit ausgewählten Methoden nach Anleitung trennen und das Vorgehen fachlich korrekt beschreiben</p> <p>☐ Extraktion, Chromatographie, Destillation</p>	<p>» Trennung von Gemischen (z. B. Sand, Salz, Wasser ODER Holzspäne, Eisenspäne, Sand, Wasser) // Destillation von Cola oder Rotwein // Extraktion von Tee, Kaffee, (Zitronenöl, Fett aus Kartoffelchips/Erdnüssen) // Chromatografie von Filzstiften (Schokolinsen)</p>	<p>» z. B. Wasser, Sand, Salz, Bunsenbrenner, Dreifüße, Drahtgestelle, feuerfeste Unterlagen, Bechergläser, Glasstäbe, Trichter, Filterpapier // z. B. Destillationsapparatur (oder Reagenzgläser, durchbohrte Stopfen, Glasrohre gebogen, feuchte Tücher, Bunsenbrenner, Stativmaterial, Bechergläser, Rotwein, Cola, ...) // z. B. Wasser, Teebeutel, Kaffee, Filter, Filterpapier, Bechergläser, Nagellackentferner, Bechergläser, Erlenmeyerkolben, Reagenzgläser, Trichter, Filterpapier, Pipette, Mörser mit Stößel, Heizplatten, Petrischalen, Thermometer, Abdampfschalen, Chips, Wasserbad // z. B. Filzschreiber (wasserlöslich), Wasser, Filterpapier, Petrischalen oder Bechergläser, Messzylinder (10 ml), Trennkammern (z. B. Konfiglas mit Deckel), Chromatographiepapier, Scheren, Pasteurpipetten, Föhn, Büroklammern, Schokolinsen, Salzwasser (1%ig), Brennspiritus</p>




Mögliche Experimente




Benötigte Materialien

NT.3 Chemische Reaktionen erforschen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffumwandlungen untersuchen und beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	<p>a1 » können Sicherheitsvorschriften und Regeln im Umgang mit Chemikalien und Gerätschaften einhalten.  Laborführerschein: Gefahren- und Sicherheitshinweise nach globalem Klassifikations- und Einstufungssystem für Chemikalien GHS</p>	<p>» Brennerführerschein (verschiedene Experimente zum Umgang mit dem Bunsenbrenner/Gasbrenner, z. B. Brennerflamme einstellen, erhitzen von Wasser, ...) // Sicherheitssymbole sowie Laborgeräte und Glaswaren kennen und benennen</p>	<p>» z. B. Bunsenbrenner (Bechergläser, Dreifüsse, Drahtnetze oder Keramikplatten, Wasser, feuerfeste Unterlagen) // entsprechende Laborgeräte und Glaswaren</p>
	<p>b1 » können ausgewählte Stoffumwandlungen (z. B. Kerzen- und Brennerflammen, Verbrennung, Gerinnung von Eiklar) beobachten, untersuchen, als materielle und energetische Umwandlung erkennen und in Fachsprache beschreiben  Chemsiche Reaktion, Reaktionsschema in Worten</p>	<p>» z. B. Zucker wird zu Karamell // Brause löst sich unter Sprudeln in Wasser // Experimente mit Kerzen (Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukte)</p>	<p>» z. B. Zucker, Bunsenbrenner, Reagenzgläser, Reagenzglasklammern // Brausetabletten, Wasser, Bechergläser // Kerzen, Bechergläser (verschiedene Grössen), Trichter, U-Rohre, Kalkwasser, Objektträger oder Uhrgläser, feuerfeste Unterlagen</p>
	<p>c1 » können angeleitet Reaktionen mit Sauerstoff durchführen, protokollieren, Fragen stellen, Vermutungen formulieren und diese experimentell überprüfen  Oxide, Korrosion/Korrosionsschutz</p>	<p>» Verbrennen von Metallen an Luft und in Sauerstoff: z. B. Eisenwolle, Magnesiumband, ... // Entstehung von Rost (Planung eines Experimentes: Unter welchen Bedingungen entsteht Rost?) // Heftigkeit der Reaktion von Metallen (Verbrennen von Eisenspänen, Kupferspänen, Magnesiumspänen in eingespannter Brennerflamme)</p>	<p>» z. B. Magnesiumband, Eisenwolle, Bunsenbrenner, Tiegeln, Standzylinder, Sauerstoff // Eisenwolle (entfettet!), Wasser, Reagenzgläser, Wasserbecken (z. B. Schüssel), Wasser, Stativmaterial, Fett, Salz, Öl, Sauerstoff // Metallpulver (gleiche Korngrösse, z. B. Mg, Cu, Fe), Bunsenbrenner, Stativmaterial, Trichter, Spatel, Uhrgläser</p>
	<p>d1 » können Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten vermuten und überprüfen (z. B. Einfluss der Temperatur, Erhaltung der Masse).</p>	<p>» z. B.: Bei welcher Temperatur löst sich Salz am besten? Wann lösen sich Brausetabletten am besten (Temperatur, Wassermenge, ...)? // Bleibt die Masse bei Verbrennungen (Reaktionen) erhalten? (Verbrennen von Streichhölzern im RG mit Stopfen)</p>	<p>» z. B. Thermometer, Reagenzgläser, Wasser mit verschiedenen Temperaturen, Salz, Löffelspatel, Waagen // Brausetabletten, Wasser, (Becher)-gläser, Lineale, Stifte, Stoppuhren, Thermometer, Wasserkocher // Waagen, Reagenzgläser, Luftballone, Streichhölzer, Bunsenbrenner, feuerfeste Unterlagen, Reagenzglasklammern, Bechergläser (zum Abwiegen)</p>

	Mögliche Experimente	Benötigte Materialien
<p>b2 » können angeleitet Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff, Zucker, Stärke und Proteine chemisch nachweisen.  Nachweisreaktionen</p>	<p>» Nachweisreaktionen durchführen (Kalkwasser, Glimmspan, Fehling, Lugol`sche Lösung, Säurenachweis bei Proteinen)</p>	<p>» Sauerstoff: Glimmspan, Sauerstoff, Reagenzgläser, Streichhölzer // Kohlenstoffdioxid: Kohlenstoffdioxid (oder Atemluft, Kerze, ...), Kalkwasser, Schläuche oder Strohhalm oder Trichter mit Glasrohren // Zucker: Fehling I und Fehling II, Zucker (Glucose), Reagenzgläser, Wasserbad, Reagenzglasklammern // Stärke: Stärkelösung, Reagenzglas, Lugol`sche Lösung // Proteine: Eiweiss, Reagenzgläser, Säure (z. B. Essig)</p>
<p>c2 » können neutrale, saure oder basische Lösungen mittels Indikatoren nachweisen (z. B. Rotkohlsaft, Universalindikator) sowie Wirkungen von Säuren und Basen untersuchen.  Eigenschaften Säuren/ Basen, pH-Streifen, Neutralisation</p> <p>» können ausgewählte Neutralisationen nach Anleitung durchführen und das Ergebnis beschreiben</p>	<p>» saure und alkalische Stoffe aus dem Alltag (z. B. Essig, Zitrone, Seifenlösung, Salzlösung, Natron- oder Backpulver, Rohrreiniger, ...) mit Indikatoren (z. B. Rotkohlsaft) oder pH-Papier untersuchen</p> <p>» Neutralisation von verdünnter Salzsäure mit verdünnter Natronlauge (z. B. mit Einwegspritzen, Messzylindern, etc.) // Neutralisation von HCl und Ammoniak (Demonstrationsexperiment)</p>	<p>» saure und/oder alkalische Lösungen, Indikatoren (z. B. Rotkohlsaft), Bechergläser oder Reagenzgläser, Gaspipetten mit Gummihütchen (oder Einwegpipetten), Reagenzglasständer, pH-Papier, Pinzetten</p> <p>» verdünnte Säuren (Salzsäure, z. B. 0.1 M) und Basen (Natronlauge, z. B. 0.1 M) gleicher oder unterschiedlicher Konzentration, Einwegspritzen, Messzylinder, Indikatoren (z. B. Rotkohlsaft), pH-Papier // Salzsäure (konzentriert), Ammoniak (konzentriert), Handschuhe, Pipette (Glas), 2 Standzylinder</p>
<p>d2 » können beim Untersuchen von Stoffen aus dem Alltag geeignete Nachweisverfahren auswählen, selbstständig einsetzen und dabei die nötigen Sicherheits- und Sorgfaltsaspekte beachten.  pH-Wert, Wasserhärte</p>	<p>» Nachweisverfahren selbstständig anwenden: z. B. Nachweis von Vitamin C mit Teststäbchen // Nachweis von Eiweiss, Fett und Stärke // Wasseranalyse (z. B. pH-Wert, Nitrat und Wasserhärte mit Teststäbchen)</p>	<p>» Vitamin-C Teststäbchen, verschiedene Lebensmittel (z. B. Zitrone, Orange, Peperoni (rot), Sauerkraut, Kartoffel, ...), Messer, Brettchen // verschiedene Lebensmittel, Materialien und Geräte zum Nachweis von Stärke, Zucker, Eiweiss (siehe Materialien zu 1b2) // Teststäbchen für Nitrat, Wasserhärte (...), Wasserproben, (evtl. Reagenzgläser, Pipetten)</p>

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.4 Energieumwandlungen analysieren und reflektieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können Energieformen und -umwandlungen analysieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...



<p>d » können die umgewandelte Energie pro Zeit als Leistung experimentell erfassen und beschreiben (z. B. mechanische Leistung beim Treppensteigen als gewonnene Lageenergie pro Zeit, elektrische Leistung beim Wasserkochen als benötigte elektrische Energie pro Zeit).</p>	<p>» Erkunden und berechnen verschiedener Leistungen: z. B. erbrachte Leistung, um einmal vom EG in die 5. Etage zu laufen // Erbrachte Leistung eines Wasserkochers bis zum Sieden von einem Liter Wasser?</p>	<p>» Stoppuhren, Massbänder, Waagen // Wasserkocher, Energiemessgeräte, weitere elektrische Geräte</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Die Schülerinnen und Schüler können Herausforderungen zu Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie beschreiben und reflektieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...



<p>a » können verschiedene Möglichkeiten der Isolation an Alltagsbeispielen beschreiben sowie die jeweilige Wirkung vergleichen (z. B. Thermoskanne versus Glaskanne, grobmaschiger Wollpullover versus Schülerinnen und Schüler Baumwollhemd). ■ Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmeströmung; Isolation</p>	<p>» Experimente zur Wärmeleitung (z. B. Stäbe in heissem Wasser, Einfach-/Doppel-/Dreifachverglasung) // zur Wärmestrahlung (z. B. Glas mit heissem/sehr kaltem Wasser mit und ohne Alufolie) // zur Wärmeströmung (z. B. Warmwasserströmungen; «Tee kalt pusten»)</p>	<p>» Schüssel mit heissem Wasser, Stäbe aus verschiedenen Materialien (z. B. Kupfer, Glas, Holz), Wackskügelchen; drei gleiche Bechergläser mit heissem Wasser, Glasscheiben zum Abdecken der Gläser (einfach, doppelt, dreifach, jeweils kleinem mit Abstandhalter), etwas Butter // Gläser mit heissem und sehr kaltem Wasser, Alufolie, Thermometer // Aquarium mit Wasser, etwas Tinte, Tauchsieder, Beutel mit Eiswürfeln; Tasse mit heissem Wasser, kleiner Ventilator, Thermometer</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.5 Mechanische und elektrische Phänomene untersuchen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Bewegungen und Wirkungen von Kräften analysieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...

<p>b » können Wirkungen von Kräften untersuchen und beschreiben (z. B. verformte Plastilinkugel nach dem Herunterfallen, Bedeutung der Gurte beim Autofahren, Veränderung der Flugbahn eines Balls durch Krafteinwirkung). ☒ Angriffspunkt, Richtung und Betrag einer Kraft; Verformung, Bewegungs- und Lageänderung durch Krafteinwirkung</p>	<p>» Umkippen eines Holzklotzes: Unterschiede feststellen, wenn man an verschiedenen Stellen zieht/drückt (allenfalls mit Hilfe eines Kraftmessers quantifizieren) // Anstossen einer Kugel (Kraftstoss setzt sie in Bewegung) // schwere Kugel liegt oder fällt auf weiche(r) Knetmasse oder in Sand: Abdruck (Verformung)</p>	<p>» Holzklötze (gross, mit Haken an verschiedenen Stellen), Kraftmesser // Kugel // schwere Kugeln/Massestücke, Knetmasse oder Sandbecken</p>
<p>c » können experimentell zeigen und in Diagrammen darstellen, dass die Gewichtskraft proportional zur Masse ist. ☒ Umgang mit einem Kraftmesser</p>	<p>» verschieden schwere Massestücke an einen Kraftmesser hängen und Ergebnisse auswerten</p>	<p>» Kraftmesser, Waage, verschiedene Massestücke</p>
<p>d » können experimentell zeigen, dass bei einfachen Maschinen die benötigten Kräfte verringert werden können (z. B. Hebel, schiefe Ebene, Flaschenzug, Ketten-/Zahnradgetriebe).</p>	<p>» Zweiseitiger Hebel: an einer Seite benötigte Haltekraft messen, während an anderer Seite Gewichtsstück an verschiedene Positionen gehängt wird // Halten eines Wagens auf einer schiefen Ebene bei verschiedenen Neigungen // Flaschenzug: benötigte Kraft zum Hochziehen messen bei gleichem Gewichtsstück und verschiedener Anzahl Rollen</p>	<p>» Kraftmesser, zweiseitiger Hebel, Massestücke // Kraftmesser, Wagen, schiefe Ebenen // Flaschenzüge, Seile, Massestücke, Kraftmesser</p>

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

2. Die Schülerinnen und Schüler können Grundlagen der Elektrik verstehen und anwenden.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	a » können erklären und mit einfachen Experimenten zeigen, dass der elektrische Strom verschiedene Wirkungen hat (z. B. Licht-, Wärme-, magnetische und chemische Wirkung).	» Oersted-Versuch: magnetische Wirkung // Draht an Spannungsquelle (oder Glühlämpchen in Stromkreis): Licht- und Wärmewirkung	» Lämpchen, Kabel, Schalter, Kompassnadeln, Spannungsquellen // Draht, isolierte Halter, Spannungsquellen
	b » können Veränderungen in Stromkreisen mit Hilfe geeigneter Messgeräte untersuchen und einfache Regeln aufstellen (z. B. mehr/weniger Lämpchen, Serie-/Parallelschaltung).	» Stromkreise aufbauen und verändern	» Batterien, Lämpchen, Kabel, Schalter
	c » können die massgeblichen Grössen eines einfachen Stromkreises miteinander in Beziehung setzen und Gesetzmässigkeiten experimentell herleiten. ≡ Stromstärke, Spannung, Widerstand, Ohm'sches Gesetz	» Stromstärke und Spannung in einfachen Stromkreisen messen	» Lämpchen, Kabel, Schalter, Spannungsquellen, Messgeräte für Stromstärke und Spannung
	d » können die massgeblichen Grössen eines verzweigten Stromkreises miteinander in Beziehung setzen, Gesetzmässigkeiten experimentell herleiten sowie entsprechende Versuchsprotokolle anfertigen. ≡ Knoten- und Maschenregel	» Stromstärke und Spannung in verzweigten Stromkreisen messen	» Lämpchen, Kabel, Schalter, Spannungsquellen, Messgeräte für Stromstärke und Spannung
	e » können die Funktionsweisen von Elektromotor und Generator beschreiben.	» als Anschauungsmaterial	» Elektromotoren, Generatoren

3. Die Schülerinnen und Schüler können elektrische und elektronische Schaltungen untersuchen und analysieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	b » können Schalter, Dioden und veränderbare Widerstände sachgemäss in einen Stromkreis einbauen und die prinzipielle Funktionsweise beschreiben (z. B. Bimetallstreifen, Reedkontakt, Relais, Leuchtdiode, Fotowiderstand, Heiss- oder Kaltleiterwiderstand). ≡ Schaltplan, Vorwiderstand, Sperr- und Durchlassrichtung, Sensoren	» verschiedene Schaltungen nach Anleitung oder zu einer gegebenen Problemstellung bauen	» Zusammenstellung für einen Elektronikbaukasten: unterschiedliche Leuchtdioden, Universaldioden, verschiedene elektronische Widerstände, Bimetallstreifen, Reedkontakte, Relais, Fotowiderstände, Heiss- und Kaltleiterwiderstände (NTC und PTC), zwei unterschiedliche Transistoren, Drähte » Amperemeter » Spannungsquellen bis 12V » als Anschauungsmaterial: Haarföhn, Klingel, Rauchmelder, elektrisches Thermometer
	c » können einfache Anwendungsprobleme analysieren und eine entsprechende Schaltung entwerfen (z. B. Thermostarter im Haarföhn oder Rauchmelder).		
	e » können einfache Transistorschaltungen bauen und analysieren (z. B. Alarmanlage oder Feuchtigkeitsmelder). ≡ Schalter und Verstärker, Steuer- und Arbeitsstromkreis		

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.6 Sinne und Signale erforschen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Sinnesreize und deren Verarbeitung beschreiben, analysieren und beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	b	» beobachten, beschreiben und dokumentieren, wie ein bestimmter Reiz eine entsprechende Reaktion auslöst (z. B. Stimme und Körpergeruch führen zu Zuneigung oder Abneigung).	» z. B. Untersuchung von Eigenreflexen (Knireflex, Pupillenreflex, Lidschlussreflex...)	» Taschenlampe, (evtl. Lineale)
	c	» können Reiz und Reaktion in das Zusammenspiel von Sinnesorganen, Nerven, Gehirn und Muskeln bzw. Drüsen einordnen. ☒ Reflex, unbewusste Reaktion, bewusste Reaktion		
	d	» können mit einfachen Versuchen nachweisen, dass jeder Mensch bzw. jedes Lebewesen die Welt anders wahrnimmt (z. B. unterschiedliche Farbwahrnehmungen in der Dämmerung, unterschiedliches Geschmacksempfinden der Zunge). ☒ Intersubjektive Wahrnehmung der Welt	» Modelle von Tieraugen zur Veranschaulichung // » Experimente zum Sichtfeld: z. B. Experimente zur Wahrnehmung // Experimente zum «Blinden Fleck» // Messung des Sichtfeldes	» Modelle Tieraugen (Facettenauge, Linsenauge, ...) // Pappstücke (ca. 20x20) in rot und blau (Farbwahrnehmung) und schwarz und weiss (Wahrnehmung) // Papier mit gedrucktem Objekt, z. B. Maus // Lineale, Bleistifte, Geodreiecke, weisse Zapfen, Draht, Kleber, rotes Klebeband

2. Die Schülerinnen und Schüler können Hören und Sehen analysieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	a	» können die Schallausbreitung als fortschreitende Verdichtung der Luft beschreiben und mithilfe von entsprechenden Modellen erklären (z. B. grosse Spiralfeder, Magnete).	» Modelle als Anschauungsmaterial // Wecker in Vakuuglocke	» Schallwellenmodelle (z. B. mit Magneten oder Spiralfedern) // Vakuuglocke, Vakuumpumpe, Wecker
	c	» können die Funktionsweise des menschlichen Ohres beschreiben (z. B. Stereohören, Schallverstärkung, Frequenzverarbeitung, Hinhören/Weghören). » können die Funktionsweise des menschlichen Auges beschreiben (z. B. Stereosehen, Farbsehen, Akkommodieren).	» Modelle als Anschauungsmaterial // Sezieren eines Schweineauges	» Modell-Ohr, Modell-Auge // Schweineaugen, Sezierbesteck, Sezierschalen

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

3. Die Schülerinnen und Schüler können optische Phänomene untersuchen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

<p style="font-size: 2em; margin: 0;">3</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">○</p>	<p>a</p>	<p>» können die Eigenschaften von Konvex- und Konkavlinen experimentell bestimmen und entsprechende Versuchsprotokolle anfertigen ≡ Brennpunkt</p>	<p>» Herausfinden, ob Konvex- oder Konkavlinse, und Finden des Brennpunktes</p>	<p>» Konvexlinsen, Konkavlinsen, Lupen, Laserpointer oder LED-Lampen mit feinem Lichtstrahl, Lineale (alternativ: optische Bank mit entsprechendem Zubehör)</p>
	<p>b</p>	<p>» können die Entstehung von Spiegelbildern und Abbildungen mit Linsen mithilfe des Modells des Lichtstrahls resp. Lichtbündels erklären.</p>	<p>» Experimente/Modelle zur Anschauung</p>	<p>» Spiegelfliesen, Halter, Linsen, optische Achsen, Halterungen, Schirme</p>
	<p>c</p>	<p>» können die Bedingungen für Totalreflexion experimentell bestimmen und ein Versuchsprotokoll anfertigen.</p>	<p>» Herausfinden des Grenzwinkels für Totalreflexion</p>	<p>» Glasbecken, Glaskörper (z.B. Halbkreiskörper), Laserpointer oder LED-Lampen mit feinem Lichtstrahl, Geodreiecke</p>
	<p>d</p>	<p>» können das Phänomen der optischen Hebung mit Hilfe des Strahlengangmodells erklären.</p>	<p>» Experimente zur Anschauung</p>	<p>» Tassen, Münzen, Wasser</p>

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.7 Körperfunktionen verstehen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Aspekte der Anatomie und der Physiologie des Körpers erfassen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3	<p>a » können ihren eigenen Körper sowie Funktions- und Strukturmodelle dazu nutzen, um das Zusammenspiel von Bau und Funktion des Bewegungsapparates zu analysieren (z. B. Biomechanik der Muskelansatzzellen). ≡ Biomechanik: Bau und Funktion des Bewegungsapparates.</p>	» Untersuchungen am eigenen Körper // verschiedene Modelle zur Anschauung	» z. B. Skelett, Modell Beuger- und Strecker, Modell Gelenke
	<p>b » können mit Hilfe ausgewählter Medien, Modelle oder realer Objekte das Zusammenspiel von Bau und Funktion eines inneren Organs analysieren (z. B. Physiologie der Lungenbläschen). ≡ Physiologie: Bau und Funktion innerer Organe</p>	» verschiedene Modelle zur Anschauung // Sezierung von Schweineauge oder -herz // Anschauung einer Schweinelunge (Vergrösserung der Oberfläche durch Lufteinströmung)	» Modell Herz, respektive innere Organe, Modell Lunge // Sezierbestecke und Anleitungen, Herzen, Augen // Lunge, Blasebalg
	<p>c » können zum exemplarisch erarbeiteten Verständnis von Physiologie und Anatomie Gesetzmässigkeiten ableiten und diese erklären (z. B. Agonist – Antagonist, Röhrenknochen – Platte Knochen; Resorption benötigt grosse Oberfläche). ≡ anatomische und physiologische Gesetzmässigkeiten</p>	» z. B. Modellbau Knochen (Röhrenknochen sind stabil) // Modellversuch Oberfläche Darm	» Papier, Gewichte, Dreifüsse, Faden // je zwei Schalen, zwei Stoffe (gleich gross; 1x Frottee (grosse Oberfläche) und 1x Baumwolle o.ä. (geringere Oberfläche)), Messgefässe, Wasser

2. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffwechselvorgänge analysieren und Verantwortung für den eigenen Körper übernehmen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

○	<p>c » können Ergebnisse experimenteller Untersuchungen (z. B. Nährstoffnachweise in Lebensmitteln, Verdauung im Reagenzglas) dazu nutzen, um die Ansprüche des eigenen Körpers einzuschätzen und entsprechend zu handeln. ≡ Nährstoffexperimente, Ernährung, Bewegung, Schlaf</p>	<p>» Nachweis von Stärke, Zucker, Vitamin C, Eiweissen und Fett</p> <p>» In vitro Verdauung: Wirkung von Speichel, Gallensaft und Bauchspeicheldrüsensaft // Modellversuch zur Verdauung</p>	<p>» siehe Materialien zu Stufe NT.3.1b2</p> <p>» Reagenzgläser, Eiweiss (gekochtes Ei), Öl, Wasser, Stärke (z. B. Kartoffel), Iod-Lösung, Petrischalen, Messer, Mörser, Stössel, Bauchspeichелеxtrakt, Speichel, Gallensaft // Weissbrot vom Vortag, Filterpapier, Trichter, Bechergläser, Reibschalen mit Stössel, Iod-Lösung</p>
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.8 Fortpflanzung und Entwicklung analysieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können Artenvielfalt in Beziehung zur Evolutionstheorie setzen.

Die Schülerinnen und Schüler ...



b » können Ordnungssysteme der Lebewesen hinterfragen und als Modelle erkennen (z. B. Stammbäume) **≡** Biologische Ordnungssysteme.

» z. B. Sammeln und ordnen von Blättern, Bodentieren (Tieren aus der Laubstreu), etc. ...

» Lupen, Binokulare, evtl. Boxen zum Sammeln der Tiere, Pinzetten, Bestimmungsbücher

2. Die Schülerinnen und Schüler können Wachstum und Entwicklung erforschen.



a » können mikroskopische Phänomene an Zellen beobachten, dokumentieren und deren Funktion präsentieren (z. B. Plasmaströme in Wasserpestzellen mikroskopieren und erläutern). **≡** Zellen, Mikroskopieren

» Mikroskopieren von Wasserpest

» Mikroskope inkl. Zubehör, Wasser, Wasserpest

b » können Experimente zu Wachstum und Entwicklung von Pflanzen planen, durchführen und dokumentieren (z. B. Keimungs- und Wachstumsexperimente). **≡** Pflanzenwachstum, Pflanzenentwicklung, Experimentierprozess

» Keim- und Wachstumsexperimente (z. B. Wachstum zum Licht, Untersuchung von Keimungs- und Wachstumsbedingungen (Licht, Wärme, Wasser, Nährstoffe, ...))

» Keimlinge (z. B. Kresse, Bohnen), Boden, schwarze Pappe (oder abgedunkelter Schrank), Petrischalen oder Töpfe, Schere, Kleber, Wasser, ...

Mögliche Experimente

Benötigte Materialien

NT.9 Ökosysteme erkunden

1. Die Schülerinnen und Schüler können aquatische Ökosysteme untersuchen und beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

3

a » können mit geeigneten Instrumenten Daten über abiotische (z. B. Strömungsgeschwindigkeit, Wassertemperatur) und biotische Faktoren (z. B. Leitorganismen für Wassergüte wie Eintagsfliegenlarven) zu aquatischen Ökosystemen sammeln, ordnen und auswerten. **≡** Aquatisches Ökosystem, abiotische und biotische Faktoren

» Messung von pH-Wert, Lichtintensität, Strömungsgeschwindigkeit, Nitrat-Gehalt ... // Fangen und bestimmen von aquatischen Lebewesen

» Thermometer, **Lux-Meter (oder App)**, pH-Messgeräte oder pH-Papier / pH-Teststäbchen, Nitrat-Teststäbchen, Stoppuhren // Eimer, Lupen, Bestimmungsbücher, Siebe, Kescher, weiche Pinset, Gefässe

2. Die Schülerinnen und Schüler können Wechselwirkungen innerhalb und zwischen terrestrischen Ökosystemen erkennen und charakterisieren.

Die Schülerinnen und Schüler ...

○

c » können Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Pflanzen und Böden planen, durchführen und auswerten (z. B. Veränderungen des pH-Wertes mit zunehmender Entfernung von einem Baumstamm, Zunahme des Sandanteils von der Bodenoberfläche in den Untergrund **≡** Bodeneigenschaften und Zeigereigenschaften von Pflanzen

» Untersuchung von verschiedenen Böden (z. B. pH-Wert, Wassergehalt, Wasserspeicherkapazität, Beschaffenheit, ...) und Bestimmung der Zeigerarten (z. B. Heidelbeere auf sauren Böden, Brennnessel auf stickstoffhaltigen Böden, ...) // Verschiedene Experimente zum Einfluss von bestimmten Faktoren auf das Wachstum (zu viel Dünger, Schwermetalle, pH-Wert, ...) // Untersuchung der Bodenschicht

» Handschaufeln, Spaten, Eimer, Gefrierbeutel für Bodenproben, Filzschreiber, Nitrat-Teststäbchen, pH-Messgeräte (oder pH-Papier), Waagen, Brenner, Dreifüsse, Drahtnetze oder Keramikplatten, **feuerfeste Unterlagen**, Bechergläser, Siebe (verschiedene Porengrößen), ...// **evtl. Kupferlösung**, Düngemittel, Petrischalen, Kresse, Boden oder Watte, Wasser, Lineale, ... // Handschaufeln, Spaten, ...

