

Niveaubestimmende Aufgaben für den naturwissenschaftlichen Unterricht Schuljahrgang 6

einschließlich:

- Erwartungshorizonte
- didaktisch-methodischer Hinweise
- Beschreibung von Kompetenzen bzgl. naturwissenschaftlicher Prozesse



SACHSEN-ANHALT

An der Erarbeitung des Entwurfes der niveaubestimmenden Aufgaben haben mitgewirkt:

Dr. Colditz, Margit	Halle
Kelch, Dirk	Wernigerode
Körnig, Sebastian	Halle
Kroha, Peter	Weißenfels
Jürschik, Doris	Osterwieck
Dr. Pommeranz, Hans-Peter	Halle (betreuender Dezernent des LISA)
Seidel, Hella	Seehausen
Teubner, Brigitte	Halle

ENTWURF

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Theoretische Ausgangspositionen	4
1.1 Naturwissenschaftliche Grundbildung	4
1.2 Niveaustufen.....	5
1.3 Zusammenhang von Niveaustufen und Anforderungsbereichen	6
1.4 Konstruktion und Kriterien für die Auswahl der Aufgaben	7
1.5 Zusätzliche Information zu den einzelnen Aufgaben	8
2 Aufgabenbeispiele.....	10
2.1 Aufgabenbeispiele für das Fach Physik	10
2.2 Aufgaben für das Fach Biologie	31
2.3 Aufgaben für das Fach Geographie	56
2.4 Aufgaben mit fächerübergreifendem Schwerpunkt.....	72
3 Beschreibung von Kompetenzen bzgl. naturwissenschaftlicher Prozesse	81
3.1 Überblick über Aspekte der im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I zu erwerbende Methodenkompetenz	81
3.2 Zuordnung der Aufgaben zu den einzelnen Kompetenzen.....	83
3.3 Beschreibung einiger ausgewählter Kompetenzen	84

1 Theoretische Ausgangspositionen

Bei der Erarbeitung dieser Aufgaben wurde von folgenden Voraussetzungen ausgegangen:

- (1) eine Auffassung über naturwissenschaftliche Grundbildung, die der in der PISA-Untersuchung verwendeten entspricht,
- (2) eine Definition von Niveaustufen, die sowohl die in der PISA-Untersuchung verwendeten Kompetenzstufen^{1, 2}, die durch die Kultusministerkonferenz beschriebenen Anforderungsbereiche³ und Noten⁴ als auch die Grundsätze zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards⁵ berücksichtigt.

1.1 Naturwissenschaftliche Grundbildung

Naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy) ist die Fähigkeit,

- naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden,
- naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen,
- aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen,
- Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, welche die natürliche Welt und durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen.

Naturwissenschaftliche Bildung beinhaltet dabei das Verständnis zentraler Begriffe und Prinzipien (Konzepte), die Vertrautheit mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen (Prozesse) und die Anwendung dieses Wissens auf realistische Fragestellungen und Probleme (Anwendungsbereiche).

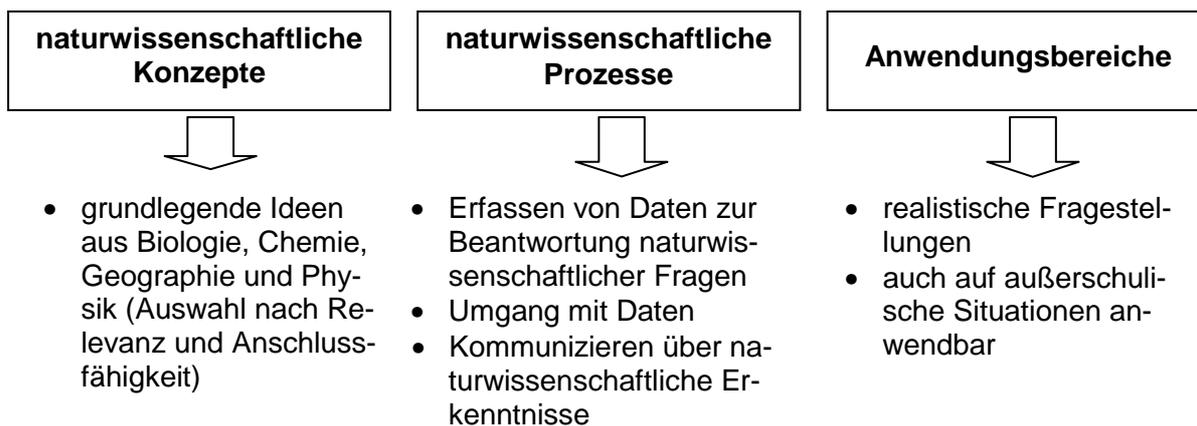
¹ Baumert, Jürgen u. a. (Hrsg.): PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich – Zusammenfassende Befunde. – Max-Planck-Institut für Bildungsforschung Berlin, 2002

² Baumert, Jürgen u. a. (Konsortium): Internationales und nationales Rahmenkonzept für die Erfassung von naturwissenschaftlicher Grundbildung in PISA. – Max-Planck-Institut für Bildungsforschung Berlin, 2002

³ RdErl. des MK vom 13.03.2001-3-83200-202 zur „Leistungsbewertung und Beurteilung an allgemeinbildenden Schulen“

⁴ KMK – Beschluss von 1968 zur Festlegung der Notenstufen

⁵ Klieme, Eckhard u. a.: Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards – Eine Expertise. Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung Frankfurt a. M., 2003



Die im Abschnitt 2 aufgeführten Aufgaben berücksichtigen die durch die Rahmenrichtlinien vorgegebenen naturwissenschaftlichen Konzepte und sind in der Regel so gestellt, dass Anwendungsbereiche den Aufgabenkontext bilden.

Im Abschnitt 3 wird das am Ende des Schuljahrganges 6 mindestens zu erreichende Kompetenzniveau hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Prozesse detailliert beschrieben. Damit werden die in den Rahmenrichtlinien festgelegten übergreifenden Lernziele genauer charakterisiert.

Bei den einzelnen Kompetenzen sind schulartspezifische Unterschiede zu berücksichtigen (z. B. wird das Mikroskopieren an der Sekundarschule im Schuljahrgang 6, am Gymnasium aber erst im Schuljahrgang 7 eingeführt).

1.2 Niveaustufen

Das Anforderungsniveau einer Aufgabe wird bestimmt durch

- die Kompliziertheit des zu bearbeitenden Gegenstandes,
- die Komplexität der auszuführenden Handlung,
- das Maß an Hilfen, die zur Lösung der Aufgabe gegeben werden.

In Anlehnung an die Unterscheidung in drei Anforderungsbereiche wird von drei Niveaustufen ausgegangen.

Zur Konstruktion der Aufgaben und zur Einschätzung der Niveaustufe wurde von der Kommission folgendes Verfahren gewählt:

- (1) Definition der Kriterien Kompliziertheit, Komplexität und Maß an Hilfen

Kompliziertheit

Der zu bearbeitende Gegenstand kann z. B. ein Naturphänomen, ein Experiment, ein mathematisches Modell, aber auch ein Text sein. Der Gegenstand kann durch seine Struktur oder seine vielfältigen Wechselbeziehungen selbst kompliziert sein. Aber die Kompliziertheit nimmt auch mit der Betrachtungstiefe zu. Ein Gegenstand kann insbesondere für die Schülerinnen und Schüler kompliziert erscheinen, wenn er nicht oder nur in geringem Maße didaktisch aufbereitet wurde. (einfach 1 bis kompliziert 3)

Komplexität der auszuführenden Handlung

Die Komplexität der auszuführenden Handlung wird z. B. durch die Anzahl und das Anspruchsniveau der einzelnen Schritte der Handlung bestimmt. (einfach 1 bis komplex 3)

Maß an Hilfen

Hilfen zur Bewältigung der Aufgaben könnten lenkende Fragen, vorgegebene Gesichtspunkte und Gliederungspunkte, detaillierte Versuchsanleitungen, unterstützende Abbildungen, Wortklärungen, Zwischenergebnisse u. a. sein. (große Hilfen 1 bis keine Hilfen 3)

(2) Einschätzung des Niveaus jeder einzelnen Aufgabe

Wird bei einer Aufgabe ihre Kompliziertheit, ihre Komplexität sowie das Maß an Hilfen mit den Werten 1 bis 3 eingeschätzt, so kann die Niveaustufe der Aufgabe abgeleitet werden:

- Niveaustufe I (geringe Anforderungen)
- Niveaustufe II (mittlere Anforderungen)
- Niveaustufe III (hohe Anforderungen)

Aufgaben auf der Niveaustufe I sollten von allen Schülerinnen und Schülern erfolgreich bearbeitet werden können.

1.3 Zusammenhang von Niveaustufen und Anforderungsbereichen

Die Niveaustufe einer Aufgabe beschreibt die Kompetenzstufe, die eine Schülerin oder ein Schüler mindestens erreicht haben muss, um eine Aufgabe erfolgreich bearbeiten zu können.

Die Zuordnung einer Aufgabe zu einem Anforderungsbereich hängt neben der Komplexität der auszuführenden Schülertätigkeit unter anderem auch davon ab, ob die zu bearbeitende Problemstellung die Nutzung von im Unterricht geübten Verfahren auf ein ähnliches Beispiel oder die kreative Anwendung von Verfahren auf neuartige Zusammenhänge erfordert.

Der Zusammenhang zwischen beiden Zuordnungen wird durch folgende Matrix deutlich:

		Anforderungsbereich		
		I	II	III
Niveaustufe	I			
	II			
	III			

Daraus folgt:

- (1) Es ist durchaus möglich und zur inneren Differenzierung sinnvoll, Aufgaben auf verschiedenen Niveaustufen innerhalb eines Anforderungsbereiches zu stellen.

Im Aufgabenteil wird dieser Zusammenhang exemplarisch an den Aufgaben B8, P19 und G8 dargestellt.

- (2) Eine Aufgabe auf einem ganz bestimmten Niveau kann in Abhängigkeit vom vorangegangenen Unterricht durchaus verschiedenen Anforderungsbereichen zugeordnet werden.

Anhand der Aufgaben B7, P12 und G7 wird diese Abhängigkeit genauer erläutert.

1.4 Konstruktion und Kriterien für die Auswahl der Aufgaben

Die Aufgaben dienen der Überprüfung einzelner Kompetenzen zur Bewältigung naturwissenschaftlicher Prozesse am Ende des Schuljahrganges 6. Das heißt, sie zielen vordergründig auf ausgewählte Fähigkeiten und nicht auf die reine Überprüfung von Wissen. Da die Fähigkeiten sich aber immer auf den Umgang mit konkreten Inhalten beziehen, war es (z. B. zur Überprüfung der Übertragbarkeit) notwendig, auch Inhalte weiter zurückliegender Themen bzw. Inhalte, die keine zentrale Rolle in den Rahmenrichtlinien spielen, einzubeziehen. Dieser Aspekt ist beim Einsatz der einzelnen Aufgaben im Unterricht zu berücksichtigen. Beim Einsatz der Aufgaben in Lernkontrollen (Tests, Klassenarbeiten) ist zu beachten, dass sie entsprechenden Bezug zum vorausgegangenen Unterricht und damit zu den Anforderungsbereichen haben sowie eine ausreichende Bearbeitungszeit zur Verfügung steht.

Die Auswahl der Aufgaben erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten:

- wesentliche Kompetenzen bzgl. naturwissenschaftlicher Prozesse entsprechend ihrer Bedeutung im Unterricht,
- wesentliche inhaltliche Schwerpunkte (Leitideen/Konzepte) der Rahmenrichtlinien,
- Berücksichtigung fächerübergreifender Aspekte,
- Vielfalt der Aufgabentypen (nach der Art der Fragestellungen bzw. dem Format der Antworten wie offene Aufgabenstellung, Multiple-Choice, Units),
- ausgewogenes Verhältnis der drei Niveaustufen.

Da der Umfang der Veröffentlichung begrenzt ist, konnten nicht für jedes der betroffenen naturwissenschaftlichen Fächer alle Varianten an Aufgaben berücksichtigt werden – diese werden jedoch in der Gesamtheit der Aufgaben deutlich.

Zusätzlich wurden einige fächerübergreifende Aufgaben aufgenommen, um Möglichkeiten aufzuzeigen, wie auch schon im Schuljahrgang 6 die Betrachtung natürlicher Erscheinungen in ihrer Komplexität durch das Zusammenwirken mehrerer Fächer realisiert werden kann.

1.5 Zusätzliche Information zu den einzelnen Aufgaben

Kompetenzen und Niveaustufen

Die einzelnen Aufgaben wurden unter dem Gesichtspunkt ausgewählt, einzelne Kompetenzen des naturwissenschaftlichen Arbeitens auf einem bestimmten Niveau zu überprüfen.

Deshalb sind bei jeder Aufgabe

- die Kompetenz bzw. Kompetenzen angegeben, die mit dieser Aufgabe getestet werden können,
- die Niveaustufe (kurz als Niveau bezeichnet) angegeben, das zum erfolgreichen Bearbeiten notwendig ist.

Lösung/Erwartungsbild/Erwartungshorizont⁶

Bei einzelnen, nicht alltäglichen Aufgaben wurde die Lösung angegeben.

Bei einigen ausgewählten Aufgaben, insbesondere solchen mit offenen Aufgabenstellungen oder problematischer Bearbeitung, sind Erwartungsbilder angegeben, um die Spannbreite möglicher Antworten hinsichtlich des Niveaus und der Variabilität deutlich zu machen.

Bei weiteren Aufgaben wird das Erwartungsbild als mögliche Schülerantwort ausführlich dargestellt, um insbesondere bei solchen Kompetenzen wie Beschreiben, Begründen, Erklären auch das angestrebte sprachliche Niveau zu verdeutlichen. Diese beispielhafte Schülerantwort wurde kursiv gesetzt.

Exemplarisch wurden für die Aufgaben B7, P11 und G7 Erwartungshorizonte angegeben, um zu zeigen, wie die erwartete Schülerleistung unter Berücksichtigung des vorangegangenen Unterrichts eine Zuordnung zu einem Anforderungsbereich ermöglicht.

⁶ Unter der Lösung einer Aufgabe wird hier die Angabe von Fakten, Zahlenwerten oder der richtigen Alternative verstanden.

Unter dem Erwartungsbild einer Aufgabe wird in diesem Zusammenhang die Angabe einer vollständigen Antwort verstanden, die den Rahmenrichtlinien und dem angegebenen Kompetenzniveau entspricht. Es stellt damit ein anzustrebendes Niveau für den Unterricht dar.

Unter dem Erwartungshorizont einer Aufgabe wird die auf Grund des vorausgegangenen Unterrichts erwartete Antwort verstanden. Er enthält damit zwangsläufig eine Beschreibung des vorangegangenen Unterrichts.

Didaktisch-methodische Hinweise

An je einem Beispiel für jedes Fach wird die Vielfalt der Überlegungen dargestellt, die im Vorfeld des Einsatzes von Aufgaben anzustellen sind. Das betrifft die Aufgaben P21, B12 und G5.

Bei weiteren Aufgaben wird auf ausgewählte didaktisch-methodische Schwerpunkte wie ihr Einsatz in verschiedenen didaktischen Funktionen oder in unterschiedlichen Sozialformen sowie auf Möglichkeiten der Differenzierung eingegangen. Außerdem werden bei einigen Aufgaben exemplarisch Hinweise zur Arbeit mit „besonderen“ Aufgabentypen gegeben.

Für die fächerübergreifenden Aufgaben wurden die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten im Unterricht dargestellt.

ENTWURF

2 Aufgabenbeispiele

2.1 Aufgabenbeispiele für das Fach Physik

Aufgabe P1: Der Ziegelstein

Ein Ziegelstein hat eine Länge von 24 cm, eine Breite von 12 cm und eine Höhe von 5 cm. Er wird in einen randvoll mit Wasser gefüllten Eimer untergetaucht.

Berechne, wie viele Liter Wasser überlaufen!

N I

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Berechnen

Erwartungsbild

gegeben: $a = 24 \text{ cm}$ gesucht: $V \text{ in } \ell$
 $b = 12 \text{ cm}$
 $c = 5 \text{ cm}$

Lösung : $V = a \cdot b \cdot c$
 $V = 24 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm}$
 $V = 1440 \text{ cm}^3$
 $V = 1,44 \ell$

Es laufen 1,44 ℓ Wasser über.

Aufgabe P2: Die Riesenkartoffel

Paul und Janine haben jeder eine Riesenkartoffel ausgegraben. Sie möchten entscheiden, welche größer ist.

Beschreibe, wie du vorgehen würdest!

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Experimentieren

Erwartungsbild

1. Möglichkeit:

Die größere Kartoffel ist auch schwerer. Also legt man die Kartoffeln nacheinander auf eine Waage und vergleicht die Massen.

2. Möglichkeit:

Da Kartoffeln unregelmäßige Körper sind, kann man das Volumen mithilfe der Differenz- oder Überlaufmethode bestimmen. Dazu wird die Kartoffel in einen riesigen Messzylinder gelegt, in dem genügend Wasser ist, damit die Kartoffel vollständig eintauchen kann. Das Wasser wird verdrängt und der Anstieg des Wasserstandes ist das Maß für das Kartoffelvolumen. Das Differenzvolumen ist das Volumen der Kartoffel.

Man kann auch ein beliebiges, randvoll gefülltes Gefäß nehmen, in welches man die Kartoffel eintaucht und fängt das überlaufende Wasser in einem Messzylinder auf.

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese offene Aufgabenstellung erfordert, dass man sich im Unterrichtsgespräch erst darauf verständigt, welche physikalische Größe mit dem Alltagsbegriff „größer“ gemeint sein könnte – die Länge, das Volumen oder die Masse (aber dann hätte man wahrscheinlich „schwerer“ gesagt). Danach richtet sich das zu beschreibende Messverfahren. Man sollte auch in Betracht ziehen, dass man die Kartoffeln zerschneiden kann, um sie in den Messzylinder zu bekommen.

Aufgabe P3: Die Wanderer

Drei Wanderer prahlen am Ende des Urlaubstages, welche Wanderstrecken sie heute zurückgelegt haben. Herr Anders hatte in drei Stunden 18 Kilometer geschafft, Frau Bauer war sechs Stunden unterwegs und hatte dabei 24 Kilometer zurückgelegt. Herr Claus startete um 8.00 Uhr, legte eine Mittagspause von einer Stunde ein und war um 17:00 Uhr wieder in der Herberge. Er legte dabei 14 Kilometer mehr als Herr Anders zurück.

Variante 1: Welcher Wanderer legte die längste Strecke zurück und wer hatte die kleinste Durchschnittsgeschwindigkeit?

Fertige eine Tabelle als Übersicht an und berechne die erforderlichen Werte! N II

Variante 2: Ermittle, welcher Wanderer die größte sportliche Leistung vollbracht hat! N III

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Berechnen

Arbeit mit Tabellen

Vergleichen

Erwartungsbild

	Herr A	Frau B	Herr C
Weg s in km	18	24	32
Zeit t in h	3	6	9
Geschwindigkeit \bar{v} in $\frac{km}{h}$	6	4	3,55

Variante 1: Die längste Strecke legte Herr Claus zurück, er hatte aber die kleinste Durchschnittsgeschwindigkeit.

Variante 2: Die größte sportliche Leistung vollbrachte Herr Anders, da er der Schnellste war.

Didaktisch-methodische Hinweise

Variante 1:

Bei der Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit müsste man sich darüber verständigen, ob die Pausenzeiten angerechnet werden oder nicht.

Variante 2:

Es ist zunächst zu diskutieren, ob die Durchschnittsgeschwindigkeit oder die längste zurückgelegte Strecke ein Maß für die sportliche Leistung ist, da die physikalische Größe „Leistung“ noch nicht bekannt ist. Es ist aber auch möglich, den physikalischen Begriff Leistung propädeutisch – als Arbeit in einer bestimmten Zeit – einzuführen. Auf Unterschiede in der Bewertung von Altersklassen und Geschlecht sollte kurz eingegangen werden. Höhenunterschiede bleiben bei diesen Überlegungen unberücksichtigt.

Aufgabe P4: Die Autobahnfahrt

Während einer Autobahnfahrt mit seinen Eltern beobachtet René den Tachometer und stellt fest, dass sie seit 10 Minuten mit $150 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ fahren.

Berechne, wie weit das Auto in dieser Zeit gefahren ist!

N I

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Berechnen

Erwartungsbild

gegeben: $v = 150 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ gesucht: s in km

$t = 10 \text{ min}$

Lösung: $s = v \cdot t$

$s = 150 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1}{6} \text{ h}$

$s = 25 \text{ km}$

Das Auto ist 25 km weit gefahren.

Didaktisch-methodischer Hinweis

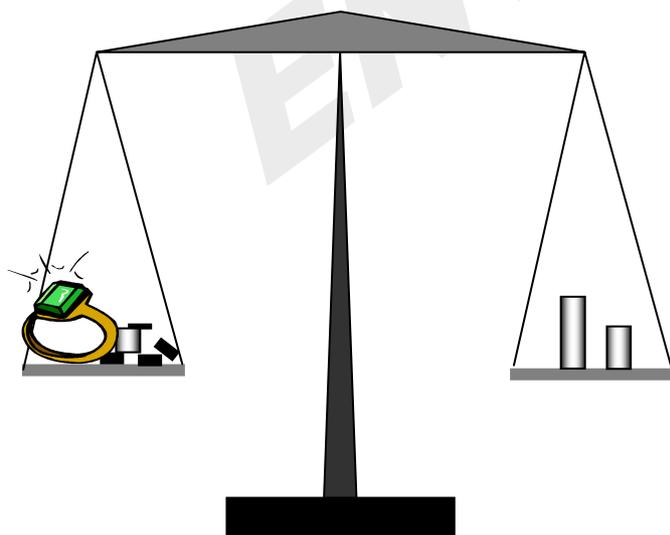
Die Schülerinnen und Schüler sollten diese Aufgabe im Kopf lösen können.

Aufgabe P5: Der Ring

Susanne hat in einer Zeitung gelesen, dass ein Gramm Gold 10 € kostet. Sie will den ungefähren Wert des Ringes ihrer Mutter bestimmen und hat dazu die in der Abbildung dargestellte Wägung ausgeführt.

Bestimme die Masse und den Wert des Ringes!

N II



Masse der Wägestücke

10 g 5 g 2 g 2 mg 1 mg

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Messen

Erwartungsbild

$$\begin{aligned} \text{Lösung: } m + 2 \text{ g} + 2 \text{ mg} + 2 \text{ mg} + 2 \text{ mg} + 1 \text{ mg} &= 10\text{g}+5\text{g} \\ m + 2,007\text{g} &= 15\text{g} \\ \underline{\underline{m}} &= \underline{\underline{12,993\text{g}}} \end{aligned}$$

Der Ring hat eine Masse von 12,993 g und das Gold kostet ungefähr 130 €.

Didaktisch-methodischer Hinweis

Auf den Unterschied von Materialwert und Wert des Ringes sollte eingegangen werden.

Aufgabe P6: Die Abfahrt

Bernd und Frank rollen gleichzeitig und vom selben Punkt ohne zu treten mit ihren Fahrrädern eine abschüssige Straße hinunter. Am Fuße des Berges stellen sie fest, dass Frank früher im Ziel war. Sie wollen die Ursachen für diese Beobachtung herausfinden.

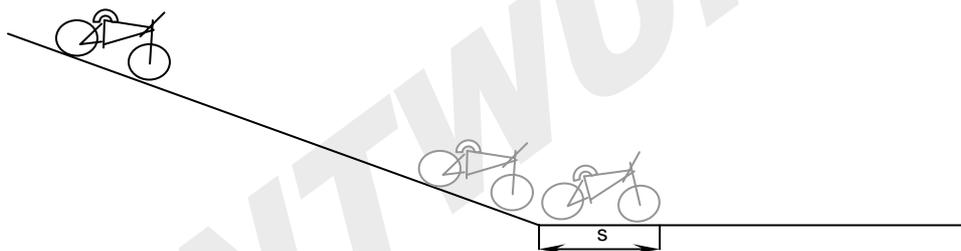
Beschreibe, wie sie dabei vorgehen könnten!

N III

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz: Experimentieren

Erwartungsbild

Skizze:



Um die Geschwindigkeit zu bestimmen, genügt es, eine Messstrecke festzulegen, die vom Radfahrer durchfahren wird (siehe Skizze). Dann ist die gestoppte Zeit ein Maß für die Geschwindigkeit (wie beim 50m-Lauf). Hat man einen Fahrradcomputer, so zeigt dieser die Geschwindigkeit an.

Wir behaupten:

1. gebückte Sitzhaltung ist schneller als aufrechte
2. Gegenwind/Rückenwind/Windstille wirken sich aus
3. ein schwerer Schüler ist schneller
4. glattes Profil ist schneller als raues
5. ein praller Reifen ist schneller als ein fast platter
6. kleine Räder sind schneller als große (20"/24"/26"/28")

Man darf aber immer nur einen Wert verändern, die anderen bleiben unverändert (konstant).

Versuchsdurchführung für Fall 1:

Ein Schüler fährt aufrecht, ohne zu treten den Berg herunter. Seine Geschwindigkeit wird bestimmt. Anschließend fährt dieser Schüler in gebückter Haltung diese Strecke noch einmal herunter und es wird wieder die Geschwindigkeit bestimmt.

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese Aufgabe bietet die Möglichkeit, zu jedem Parameter eine Vermutung aufzustellen, sie zu begründen und dann im Anschluss zu überprüfen.

Die Schülerinnen und Schüler müssen sich überlegen, wie die Momentangeschwindigkeit des Fahrrades am Fuße des Berges bestimmt werden kann. Sie sollten darauf hingewiesen werden, dass die Messstrecke nicht zu lang sein darf, da die Geschwindigkeit des Fahrrades (ohne Treten) langsamer wird.

Die möglichen Einflussgrößen (z. B. Größe des Fahrrades, Art der Reifen, Reibung, Sitzhaltung, Größe und Haltung des Fahrers, Zuladung) müssen einzeln so variiert werden, dass die anderen Einflüsse konstant sind.

Aufgabe P7: Räume in der Schule

Vergleiche den Physikraum, den Mathematikraum, das Zeichenkabinett und die Turnhalle deiner Schule bezüglich der Raumtemperatur, Helligkeit und der Größe miteinander!

Lege dazu eine Tabelle an! Begründe die Ergebnisse des Vergleiches!

NI

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Messen

Arbeit mit Tabellen

Vergleichen

Begründen

Erwartungsbild

Mögliche Messergebnisse:

	Physikraum	Mathematikraum	Zeichenkabinett	Turnhalle
Raumtemperatur	20 °C	21 °C	22 °C	16 °C
Helligkeit	hell	hell	sehr hell	hell
Größe	11 m · 8 m · 3 m	11 m · 8 m · 3 m	15 m · 8 m · 3 m	44 m · 22 m · 8 m

Gemeinsamkeiten und Unterschiede:

Turnhalle, Physikraum und Mathematikraum sind annähernd gleich hell. Im Zeichenkabinett ist es am hellsten.

In der Turnhalle ist es kälter als in den anderen Unterrichtsräumen.

Die Turnhalle ist wesentlich größer als der Physik- und Mathematikraum. Das Zeichenkabinett ist größer als der Mathematik- und der Physikraum, aber kleiner als die Turnhalle.

Begründungen der Unterschiede:

In der Turnhalle ist man körperlich aktiv, so dass die Raumtemperatur nicht so hoch sein sollte. Der Raum muss größer sein als ein Unterrichtsraum, da man Platz für Spiele benötigt. Im Zeichenkabinett muss es besonders hell sein, damit man die Farben besser erkennt. Weil viel praktisch gearbeitet wird, muss er auch größer als ein normaler Unterrichtsraum sein.

Didaktisch-methodische Hinweise

Der Vergleich der Helligkeit ist vor allem subjektiv durchzuführen, die Messung mit einem Photometer sollte nur zur Unterstützung dienen.

Aufgabe P8: Uhren im Vergleich

Die Abbildungen A bis F zeigen Geräte zur Zeitmessung.

Vergleiche sie mithilfe einer Tabelle!

N III



A



B



C



D



E



F

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Tabellen

Vergleichen

Erwartungsbild

Mögliche Lösung (Von den Schülerinnen und Schülern werden mindestens zwei Vergleichskriterien erwartet.):

Uhr	Zeitdauer, die gemessen werden kann	Ablesegenauigkeit	Zuverlässigkeit	heutige Verwendung
A	ungefähr 2 h (je nach Dicke und Länge)	15 min (je nach Dicke und Länge)	gering (Luftzug)	Dekoration
B	5 min	Ablesen von Zwischenwerten nicht möglich	hoch	Eier kochen
C	einige Stunden	ca. 20 min	nur bei Sonnenschein	Dekoration/Demonstration der Sonnenbewegung
D	beliebig	ca. 1 min	hoch	Uhrzeitbestimmung
E	beliebig	1s	hoch	Uhrzeitbestimmung und Kurzzeitmessung
F	nicht geeignet	bis $\frac{1}{16}$ s	hoch	Taktgeber in der Musik

Didaktisch-methodische Hinweise

Als Hilfe für die Schülerinnen und Schüler könnten im Vorfeld Vergleichskriterien aufgestellt werden, z. B. Genauigkeit, Zeitdauer, die gemessen werden kann, Zuverlässigkeit, Einsatzbedingungen. Dadurch wird das Anforderungsniveau der Aufgabe geringer (N II).

Diese Aufgabe könnte in Gruppenarbeit gelöst werden, wobei im Anschluss die Tabellen der Gruppen zum Vergleich vorgestellt werden. (Folie verwenden)

Aufgabe P9: Die Zugfahrt

Herr Müller wohnt in Aschersleben. Er möchte seine Mutter pünktlich um 9:00 Uhr in Könnern besuchen, die in der Nähe des Bahnhofes wohnt.

- a) Suche einen geeigneten Zug aus dem abgebildeten Fahrplan heraus! Begründe! N I
- b) Ermittle mithilfe des Fahrplans die Entfernung zwischen Aschersleben und Könnern! N I
- c) Ermittle für den Zug, der um 8:38 Uhr in Aschersleben abfährt, die Durchschnittsgeschwindigkeiten für die Gesamtstrecke und jede der beiden Einzelstrecken! N II
 Zeichne das Weg(Zeit)-Diagramm für den bei Aufgabe c) untersuchten Zug! N III

330 Halberstadt - Aschersleben - Halle		→ 330															
Goslar - Halle RE 4																	
Halberstadt - Halle RB 70																	
Zug		RB 36691 2.	RB 36651	RB 36653	RB 36655	RE 3601	RE 3601	RB 36657	RB 36659	RE 3603	RE 3603	RB 36661	RE 3605	RE 3605	RB 36663	RB 36693 2.	
		7	2		7	2	50	7			50				50		
	Blankenburg (Harz) 328 Halberstadt			M 4 31 M 4 56		M 5 31 M 5 56			6 31 6 56	7 31 7 56		8 31 8 56	9 31 9 56		10 31 10 56		
	Braunschweig 353 Vienenburg									6 08 6 41			8 29 9 02				
	Goslar 353 Vienenburg 324 Ilserburg Wernigerode Halberstadt			H 4 12 4 27 H 4 50		M 5 17 5 31 M 5 56		K 5 59 6 12 6 27 6 50	6 55 7 08 7 20 7 53			7 59 8 12 8 27 8 50	8 55 9 08 9 20 9 53		9 59 10 12 10 27 10 50		
	von					Ilserburg	Ilserburg			Goslar	Goslar		Goslar	Goslar			
0	Halberstadt 315, 319, 328	98 3			5 01	A 5 28	6 11		A 6 28	7 01	8 11		9 01	10 11		11 01	
7	Wegeleben	98 3			5 07	5 34	6 18		6 34	7 07	8 18		9 07	10 18		11 07	
14	Hedersleben-Wedderstedt				5 13	5 43			6 46	7 13			9 13			11 13	
18	Gatersleben				5 17	5 46			6 49	7 17			9 17			11 17	
22	Nachterstedt-Hoyrn				5 21	5 50			6 53	7 21			9 21			11 21	
25	Frose	92 3			5 25	5 54			6 57	7 25			9 25			11 25	
32	Aschersleben 334	92 3			5 30	6 01	6 36	6 36	A 7 03	7 30	8 36	8 36	9 30	10 36	10 36	11 30	
	Aschersleben		A 4 21	4 31	5 31	6 02	6 38	6 38		7 31	8 38	8 38	9 31	10 38	10 38	11 31	
38	Drohndorf-Mehringen		4 26	4 37	5 37	6 07			7 37				9 37			11 37	
41	Freckleben		4 29	4 40	5 40	6 11			7 40				9 40			11 40	
44	Sandersleben (Anh) 335	3	4 33	4 43	5 43	6 15	6 47		7 43	8 47			9 43	10 47		11 43	
	Sandersleben (Anh)		A 4 33	4 44	5 44	6 15	6 51		7 44	8 51			9 44	10 51		11 44	
50	Belleben			4 49	5 49	6 21			7 49				9 49			11 49	
61	Könnern 341	3		4 57	5 57	6 29	7 03		7 57	9 03			9 57	11 03		11 57	
	Könnern			4 58	5 58	6 30	7 04		7 58	9 04			9 58	11 04		11 58	
67	Domnitz (Saalkr)			5 04	6 04	6 35			8 04				10 04			12 04	
72	Nauendorf (Saalkr)			5 08	6 08	6 40			8 08				10 08			12 08	
76	Wallwitz (Saalkr)			5 12	6 12	6 45			8 12				10 12			12 12	
80	Teicha			5 16	6 16	6 49			8 16				10 16			12 16	
84	Halle-Trotha	91 3		5 19	6 19	6 53			8 19				10 19			12 19	
91	Halle (Saale) Hbf	91		5 27	6 27	A 7 00	7 27	7 31	8 27	9 27	9 31		10 27	11 27	11 31	12 27	
	nach Klostermansfeld															Klostermansfeld	
	Halle (Saale) Hbf 505 Leipzig Hbf			5 34 6 08	6 34 7 08	7 04 7 33	7 34 8 08		8 34 9 08	9 34 10 08		10 34 11 08	11 34 12 08		12 34 13 08		

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Tabellen

Berechnen

Arbeit mit Diagrammen

Aufgabe P10: Aus der Geschichte der Brillen

Seit Jahrtausenden haben die meisten Menschen irgendwann in ihrem Leben Schwierigkeiten mit dem Sehen bekommen. Im Altertum wurde die vergrößernde Wirkung von Bergkristallen, Halbedelsteinen (so genannte Berylle) und gläsernen Kugelteilen als Lesehilfe genutzt. Diese „Lesesteine“ nannte man „beryl“. Das Wort „Brille“ ist vermutlich der Plural von „beryl“. Doch erst gegen Ende des 13. Jahrhunderts wurden Augengläser – die ersten richtigen Brillen – in Italien erfunden.

Weil das Lesen und Schreiben im 14. Jahrhundert fast ausschließlich in Klöstern betrieben wurde, waren Mönche die ersten Brillenträger. Glasmacher aus Nürnberg erlernten auf ihrer Wanderschaft durch Italien die Kunst des Brillenschleifens und brachten diese nach Deutschland mit. Bereits 1478 gab es die erste Brillenmacherzunft. Die Brille förderte ab dem 15. Jahrhundert wesentliche Entwicklungen von Wissenschaft, Kunst und Handwerk. Auch ältere Menschen mit Altersweitsichtigkeit konnten jetzt ihren Beruf weiter ausüben. Insbesondere nach der Erfindung der Druckerpresse und der dadurch entstehenden Flut von Büchern und Zeitungen wandelten sich Brillen vom Luxusartikel zum Gebrauchsgegenstand.

Die Herstellung von Brillen konnte im 16. Jahrhundert nur aufblühen, weil billiges, durchsichtiges Glas zur Verfügung stand. Anfangs gelang es nur, konvexe (nach außen gewölbte) Gläser zu schleifen. Deshalb war es zunächst nur möglich, Brillen für Weitsichtige herzustellen. Brillen mit konkav geschliffenen Linsen wurden erstmals im 15. Jahrhundert angefertigt. Da sie „nur“ die Fernsicht verbesserten, hielt man sie bei geistigen Tätigkeiten für entbehrlich, weshalb sie seltener und teurer als konvex geschliffene Augengläser waren. Einer der ersten, der sich trotz der enormen Kosten eine solche Brille anfertigen ließ, um seine Treffsicherheit bei der Jagd zu verbessern, war der Kardinal Giovanni dé Medici.

Anfangs wurden die zwei Linsen in einer zusammengeieteten Fassung – der „Nietenbrille“ – zusammengehalten. Später dominierte die Bügelbrille. Die Fassung bestand aus Horn oder Holz, aber auch aus Leder. Ein Bügel hielt die runden Gläser zusammen und mit ihm wurden sie auf die Nase gedrückt.

Um den Brillen einen besseren Halt vor den Augen zu geben und zugleich den starken Druck auf die Nase zu mindern, wurden bereits im 16. Jahrhundert Fadenbrillen oder Gewichtsbrillen genutzt. Die Bänder wurden hinter den Ohren zusammengeknüpft oder über die Ohren gelegt und durch Gewichte straff gespannt. Um die Hände freizuhalten, erhielten die Brillen manchmal auch eine Nasenstütze, eine Stirnstütze oder eine Aufhängung an der Mütze.



Bügelbrille um 1404
Quelle: <http://www.optiker.at>

In ihrer Anfangszeit waren Brillen selten und kostspielig und somit geeignet, Reichtum und Vornehmheit zu zeigen. Später, als sie bezahlbar und alltäglich geworden waren, wurde das Tragen von Brillen in der Öffentlichkeit unmodern. Im 19. Jahrhundert trug man Brillen hauptsächlich zu Hause; in der Öffentlichkeit nur dann, wenn es absolut unumgänglich war.

- a) Nenne zwei Erfindungen, die die Anwendung von Brillen begünstigten! N II
- b) Gib einen Grund an, warum zuerst Brillen für Weitsichtige hergestellt wurden! N I
- c) Ordne folgende Sehhilfen in die Tabelle ein: Bügelbrille, Kontaktlinse, Sehstein, Fadenbrille, Nietenbrille! N III

Altertum	1326	1404	1527	1877

- d) Skizziere, wie du dir eine Gewichtsbrille vorstellst! N II
- e) Begründe, warum man zu bestimmten Zeiten Brillen in der Öffentlichkeit getragen hat und zu anderen nicht! N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Sachtexten

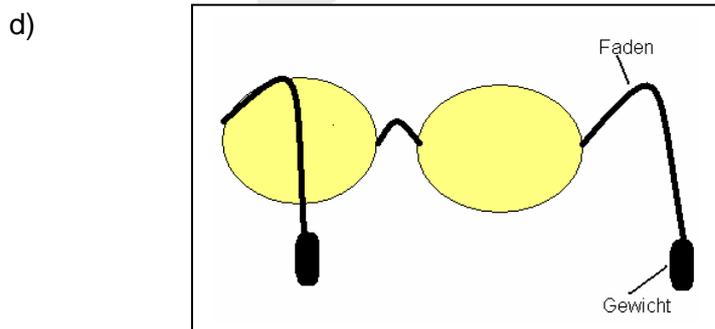
Begründen

Arbeit mit Skizzen

Erwartungsbild

- a) *- Glasherstellung und Glasschleifen
- Druckerpresse – damit verbunden kostengünstigere Bücher*
- b) *Es war aus technischen Gründen zuerst nur möglich, konvexe Brillengläser herzustellen.*
- c)

Altertum	1326	1404	1527	1877
Sehstein	Nietenbrille	Bügelbrille	Fadenbrille	Kontaktlinse

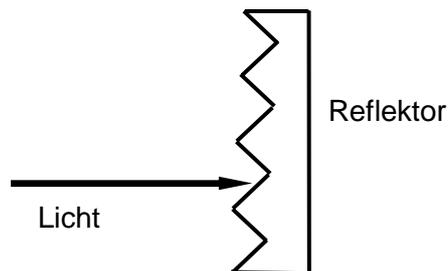


- e) *Solange die Herstellung der Brillen teuer war, war es schick, sie zu tragen, weil sich nicht jeder eine Brille leisten konnte. Als die Herstellung billiger wurde und sich jeder eine Brille anschaffen konnte, galt die Fehlsichtigkeit als Mangel und man versuchte, sie zu verbergen. Ich persönlich denke, dass man eine Brille benutzen sollte, damit man unbeeinträchtigt am täglichen Leben teilnehmen kann.*

Aufgabe P11: Das verkehrssichere Fahrrad

Ein verkehrssicheres Fahrrad muss neben zwei intakten Bremsen, einer funktionierenden Beleuchtung auch über 11 Reflektoren verfügen.

- a) Kennzeichne in der nebenstehenden Abbildung die einzelnen Reflektoren mit den Ziffern 1 bis 11! N I
- b) Erläutere, warum am Fahrrad vorn, hinten und an den Seiten Reflektoren angebracht sein müssen! N II
- c) Beschreibe, wie ein solcher Reflektor funktioniert! Nutze dazu auch die vergrößerte Darstellung eines solchen Reflektors! N II



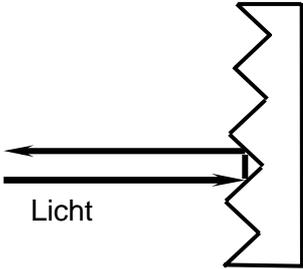
Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beschreiben

Erläutern

Erwartungshorizont

Teilaufgabe	erwartete Schülerlösung	unterrichtliche Voraussetzungen	AFB
a		im Heimat- und Sachkundeunterricht ausführlich besprochen (Reproduktion)	I
b	<p><i>Fahrradfahrer müssen auch im Dunkeln gesehen werden. Wenn Fahrzeuge von vorn oder hinten kommen, muss ihr Licht reflektiert werden. Deshalb sind vorn und hinten Reflektoren notwendig. Aber auch, wenn Radfahrer den Weg eines Autos kreuzen, muss ihr Licht seitlich reflektiert werden. Aus diesem Grund sind auch an den Seiten Reflektoren notwendig.</i></p>	Reflexionsgesetz bekannt (Transfer)	II

Teilaufgabe	erwartete Schülerlösung	unterrichtliche Voraussetzungen	AFB
c	 <p>Licht fällt auf den Reflektor und wird durch seine Oberfläche stets so reflektiert, dass das Licht in der gleichen Richtung zurückgeworfen wird.</p>	Reflektionsgesetz bekannt (Problem bezogene Anwendung auf einen neuen Sachverhalt)	III

Aufgabe P12: Das Versteckspiel

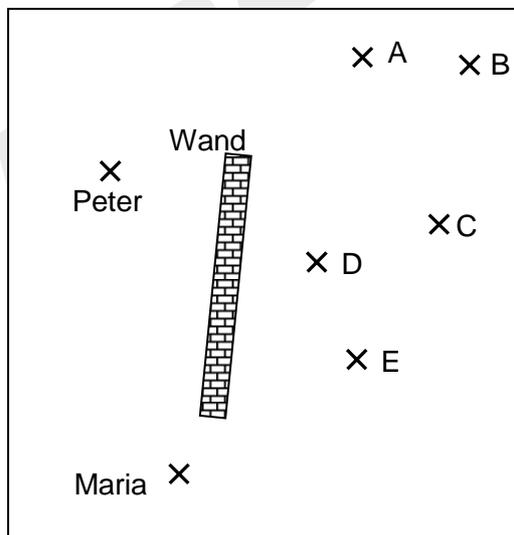
Maria, Jan und Peter spielen auf dem Hof Verstecken. Maria und Peter stehen auf den in der Abbildung gekennzeichneten Punkten.

Wo sollte Jan stehen, damit er weder von Maria noch von Peter gesehen werden kann?

A B C D E

Begründe deine Entscheidung!

N II



Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

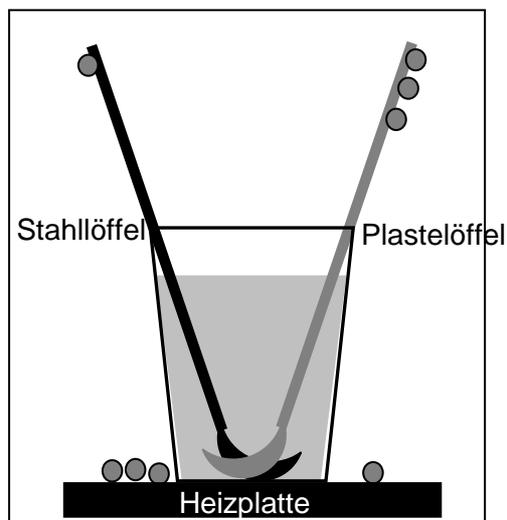
Begründen Arbeit mit Modellen

Einordnung der Aufgabe in Anforderungsbereiche

Niveaustufe	Schülertätigkeit	unterrichtliche Voraussetzungen	AFB
N II	Übertragen von Betrachtungsweisen und Gesetzen (geradlinige Lichtausbreitung)	Schüler wissen, dass sich Licht geradlinig ausbreitet (Transfer)	II
N II	Übertragen von Betrachtungsweisen und Gesetzen (geradlinige Lichtausbreitung)	Schüler haben analoge Aufgabenstellung im Unterricht bearbeitet (Reproduktion)	I

Aufgabe P13: Die Teelöffel

An einem Teelöffel aus Plaste und einem zweiten aus Stahl werden jeweils vier Stahlkügelchen mit Wachs befestigt. Danach werden beide Löffel gleichzeitig in ein Glas mit heißem Tee getaucht. Nach einigen Minuten ist das im Bild Skizzierte zu sehen.



Kreuze die richtigen Aussagen an!

Aus diesem Experiment kann geschlossen werden, dass

- A Metalle die Wärme besser leiten als nichtmetallische Stoffe.
- B Stahl der beste Wärmeleiter ist.
- C Plaste die Wärme schlechter leitet als Stahl.
- D Plaste die Wärme nicht leitet.
- E Stoffe die Wärme unterschiedlich gut leiten.

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Experimentieren

Lösung

Richtige Antworten: C, E

Didaktisch-methodische Hinweise

Es muss jede einzelne Aussage auf ihren Wahrheitsgehalt geprüft werden:

- A: Diese Verallgemeinerung kann aus einem Experiment mit zwei Stoffen nicht getroffen werden!
- B: Dieser Schluss ist nicht möglich, da nur ein Metall verwendet wurde.
- C: Diese Aussage ist richtig.
- D: Da eine der Kugeln auch am Plastelöffel abfällt, leitet also auch Plaste die Wärme.
- E: Diese Aussage ist richtig.

Diese Aufgabe ist geeignet, das Schließen aus experimentellen Daten zu üben und Fehlerquellen beim vorschnellen Verallgemeinern aufzudecken.

Zum Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben

Multiple-Choice-Aufgaben haben einen diagnostischen Wert zur schnellen Kontrolle von Schülerleistungen. Mit ihnen ist es möglich, Kenntnisse/Wissen, Verständnis, Anwendung, Analyse, Synthese, Bewertung zu überprüfen. Allerdings erfordert die Einschätzung von realen Schülerleistungen Erfahrungen im Umgang mit diesem Aufgabentyp.

Zur erfolgreichen Bearbeitung von Multiple-Choice-Aufgaben müssen die Schüler eine entsprechende Strategie entwickeln:

- Nach dem Ausschussverfahren entfallen unsinnige Antworten.
- Die wahrscheinlichste(n) Aussage(n), für die am meisten spricht, wird(werden) angekreuzt.
- Für den Fall, dass eine Schülerin/ein Schüler keine sinnvolle Antwort erkennt, muss sie/er wissen, dass es für das Testergebnis besser ist, irgendeine Antwort anzukreuzen als keine.

Aufgabe P14: Abkühlung von Tee

Martina möchte untersuchen, nach welcher Gesetzmäßigkeit sich Flüssigkeiten abkühlen. Deshalb hat sie alle zwei Minuten die Temperatur des Tees in einer Tasse gemessen.

t in min	0	2	4	6	8	10
ϑ in °C	85	63	49	39	33	28

- a) Stelle den Abkühlvorgang in einem Temperatur(Zeit)-Diagramm dar! N II
- b) Beschreibe den Kurvenverlauf! Berechne dazu die Temperaturänderung nach jeweils zwei Minuten! N II
- c) Martina wiederholt am nächsten Tag den Versuch bei einer geringeren Zimmertemperatur. Werden sich die Messwerte ändern? Begründe! N III

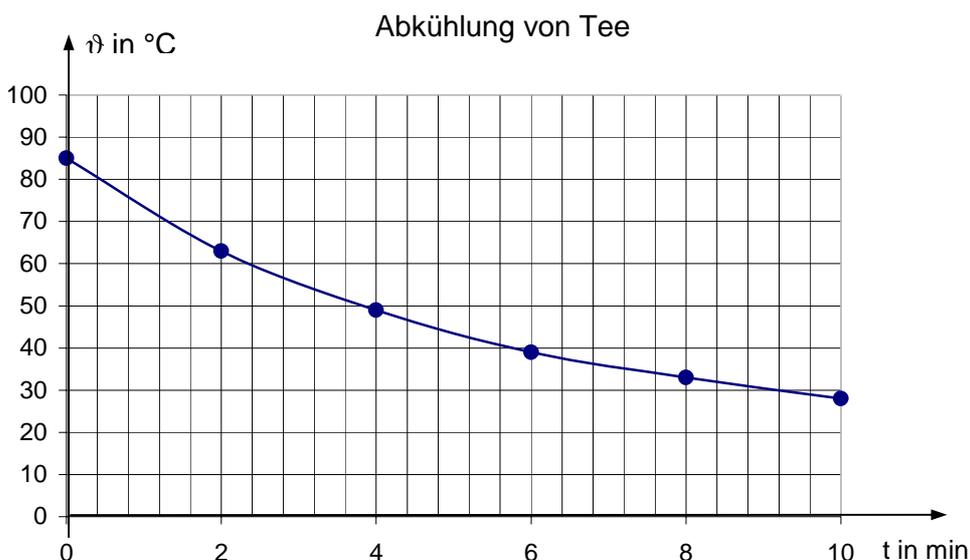
Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Diagrammen

Begründen

Erwartungsbild

a)



- b) Abkühlung bis zur zweiten Minute: 22 K
 Abkühlung 2. bis 4. Minute: 14 K
 Abkühlung 4. bis 6. Minute: 10 K
 Abkühlung 6. bis 8. Minute: 6 K
 Abkühlung 8. bis 10. Minute: 5 K
- c) Die Messwerte werden sich ändern. Auf Grund der niedrigeren Umgebungstemperatur erfolgt die Abkühlung schneller. Der wärmere Körper gibt seine Wärme schneller ab.

Didaktisch-methodischer Hinweis

Die Temperaturdifferenzen in Aufgabe b werden physikalisch korrekt in Kelvin angegeben. Da die Schülerinnen und Schüler die Kelvintemperaturskala erst im Schuljahrgang 8 kennen lernen, sind auch Angaben in °C zu akzeptieren.

Aufgabe P15: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit

a) Juliane und Martin möchten die Schallgeschwindigkeit ermitteln.

Beschreibe, wie sie vorgehen könnten! Gehe dabei ein auf

N II

- die Geräte, die sie verwenden sollten,
- die Messungen, die sie durchführen sollten und
- die Rechnung, die sie ausführen sollten!

b) Juliane und Martin haben das beschriebene Experiment zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit dreimal durchgeführt und dabei folgende Resultate erhalten:

Experiment	1	2	3
v in $\frac{m}{s}$	315	342	327

Gib einen Grund an, warum sie nicht jedes Mal denselben Wert erhalten haben!

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Experimentieren

Erwartungsbild

- a) *Geräte:* Starterklappe, Stoppuhr, Bandmaß
Messungen: Starterklappe wird betätigt und gleichzeitig die Stoppuhr gedrückt, es wird erneut gestoppt, wenn die Schüler den Laut der Klappe hören
t mehrmals Messen (z. B. für $s = 100\text{ m}$)
Rechnung: $v = \frac{s}{t}$ (dann den Durchschnitt der Geschwindigkeiten ausrechnen)

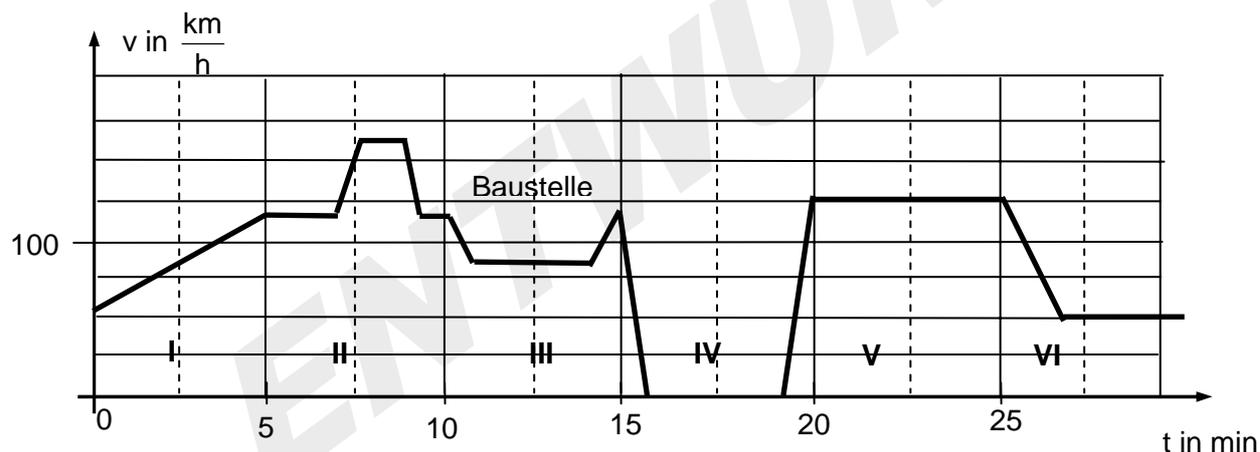
b) *Man reagiert nicht immer gleich gut, deshalb treten Fehler in der Zeitmessung auf.*

Aufgabe P16: Die Fahrt auf der Autobahn

a) Herr Lehmann fährt auf der Autobahn und erlebt verschiedene Situationen:

- A Er fährt mit konstanter Geschwindigkeit.
- B Er fährt auf einen Parkplatz, macht eine kurze Rast und fährt dann weiter.
- C Er verringert die Geschwindigkeit auf $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ und fährt dann von der Autobahn ab.
- D Er vergrößert seine Geschwindigkeit von $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
- E Er vergrößert die Geschwindigkeit, überholt einen LKW und fährt dann mit seiner ursprünglichen Geschwindigkeit weiter.
- F Er verringert wegen einer Baustelle seine Geschwindigkeit auf $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, durchfährt diese und erhöht anschließend seine Geschwindigkeit wieder.

Für diese Fahrt wurde das folgende vereinfachte Geschwindigkeit(Zeit)-Diagramm aufgenommen:



Ordne die Situationen den einzelnen Diagrammabschnitten I bis VI zu!

N II

Diagrammabschnitt	I	II	III	IV	V	VI
Situation						

b) Ermittle näherungsweise mithilfe des Diagramms die Länge der Baustelle!

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Diagrammen

Berechnen

Didaktisch-methodische Hinweise

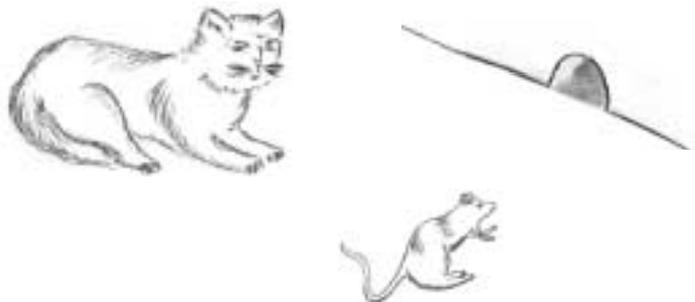
Das v(t)-Diagramm ist nicht in den Rahmenrichtlinien als verbindlicher Inhalt ausgewiesen; erste Tests haben aber gezeigt, dass Schülerinnen und Schüler mit diesem Diagramm gut umgehen können.

Aufgabe P19: Katz und Maus

Eine Katze bemerkt eine Maus. Sie will die Maus fangen.

Dir ist folgendes bekannt:

Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Katze beträgt $2 \frac{m}{s}$, die der Maus $50 \frac{cm}{s}$. Die Entfernung der Maus vom Loch beträgt 1,2 m, die der Katze vom Loch 5 m.



- a) Berechne, ob die Katze die Maus fangen kann, bevor sie im Loch ist! N II
- b) Welche Annahmen liegen deiner Berechnung zugrunde? Sind diese berechtigt? N III

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Berechnen	Modelle
Erläutern	

Erwartungsbild

b) Bei der Lösung der Aufgabe werden viele Vereinfachungen vorgenommen, z. B.:

- keine Reaktionszeit der Tiere,
- gleichförmige Bewegung,
- geradlinige Bewegung zum Mauseloch,
- Tiere als Massenpunkt.

Diese Annahmen sind nicht berechtigt, weil z. B. die Katze Sprünge macht, die Tiere sich belauern usw.

Einordnung der Aufgabe in Anforderungsbereiche

Teilaufgabe	Niveaustufe	Schülertätigkeit	unterrichtliche Voraussetzungen	AFB
a	N II	mathematische Beschreibung eines physikalischen Problems	Geschwindigkeitsberechnung in anderen Zusammenhängen geübt (Transfer)	II
b	N III	Gültigkeitsbereich von Modellen überprüfen	Gültigkeitsbedingungen der geradlinig gleichförmigen Bewegung sind dem Schüler bekannt und für andere Beispiele besprochen (Transfer)	II

Aufgabe P20: Füchse verschiedener Regionen



Polarfuchs



Rotfuchs



Wüstenfuchs

Betrachte die Füchse auf den Bildern genau und beschreibe die Unterschiede! N I

Begründe, dass diese Unterschiede für die einzelnen Fuchsarten von Vorteil sind! N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beobachten	Beschreiben	Begründen
------------	-------------	-----------

Aufgabe P21: Lärmschutz

Bei einer Straßenbaustelle wird ein sehr lauter Kompressor eingesetzt. Die Anwohner beschweren sich über den unerträglichen Lärm. Folgende Maßnahmen werden zur Verringerung des Lärms vorgeschlagen.

Kreuze an, welche Maßnahme am besten ist! Begründe deine Entscheidung! N II

- | | | |
|---|--|--------------------------|
| A | Kompressor ausschalten | <input type="checkbox"/> |
| B | den Kompressor im schallgeschützten Container unterbringen | <input type="checkbox"/> |
| C | Ohrenschützer an die Anwohner austeilen | <input type="checkbox"/> |
| D | Schallschutzfenster einbauen | <input type="checkbox"/> |

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Begründen

Erwartungsbild

Im Folgenden werden die einzelnen (z. T. gedanklichen) Schritte des Begründens entsprechend der Ausführungen im Kapitel 3 dargestellt. Im Unterrichtsgespräch sollte das auch so an verschiedenen Beispielen geübt werden. In schriftlichen Leistungskontrollen bzw. Klassenarbeiten ist von den Schülerinnen und Schülern aber nur die im Punkt vier kursiv gesetzte Zusammenfassung zu erwarten.

- 1 Angaben der zu begründenden Entscheidung:
 Maßnahme so auswählen, dass Lärmbelästigung für Anwohner geringer wird und ein Weiterbauen trotzdem möglich ist.

- 2 Angaben von Gründen, die für und die gegen diese Entscheidung sprechen:
 Aus physikalischer Sicht würde jede Antwort gültig sein, daher sind weitere Kriterien wie Kosten, Bequemlichkeit und zeitliche Realisierbarkeit zu berücksichtigen.

für Antwort B spricht z.B.:	gegen Antwort B spricht z. B.:
Der Kompressor wird für den Betrieb von Pressluftschlämmern benötigt.	Im Container wird der Kompressor stärker erhitzt.
Der Lärm wird gedämpft.	Ein Container bringt weitere Kosten.
Die Anwohner setzen keine Ohrenschützer auf, weil es nicht schön aussieht, man sich nicht unterhalten kann u. a.	Ohrenschützer sind kostengünstiger als ein Container.
Nur wegen einer Wanderbaustelle werden in den umliegenden Gebäuden keine Fenster getauscht (Kostenfrage; Zeitfrage).	Schallschutzfenster sind dauerhaft besser auch zur Einsparung von Heizkosten.
Container sind wieder verwendbar und bieten Diebstahlschutz.	

- 3 Abwägen der Gründe:
 Der Austausch von Fenstern müsste bereits vor Baubeginn geschehen und würde eine geraume Zeit dauern. Ein Container ist schnell aufgestellt und somit effektiv. In ihm können noch weitere Materialien untergebracht und dann auch weitertransportiert werden. Während der Arbeitspausen wird der Kompressor abgeschaltet. In diesen kann der Container gelüftet werden und der Kompressor sich abkühlen.
- 4 Darstellung der Begründung:
Da der Kompressor beim Straßenbau nicht ausgeschaltet werden kann, würde ich ihn im Container unterbringen. So ist er vor Diebstahl geschützt und auch nicht mehr so laut. Außerdem ist das Verwenden des Containers billiger, als neue Fenster einzubauen. Das Tragen von Ohrenschützern ist den Anwohnern nicht zuzumuten.

Allgemeine Informationen zum Einsatz der Aufgabe im Unterricht

- Ausprägung der Kompetenz: Begründen
- Kompetenzentwicklung beim Einsatz der Aufgabe
 - Kenntnisse auf ein komplexes, fächerübergreifendes, lebensnahes Problem anwenden
 - Wissen aus verschiedenen Bereichen kombinieren
 - qualitativ argumentieren
- Ziele
 Die Schülerinnen und Schüler
 - können die Sinnhaftigkeit der ihnen bekannten Lärmschutzmaßnahmen abwägen,
 - finden unter Einbeziehung ihrer Alltagserfahrungen mindestens zwei Argumente für und gegen den Einsatz von Schallschutzcontainern,
 - können ihre Überlegungen in einem kurzen Text schriftlich darstellen.
- Fachliche Voraussetzungen
 Maßnahmen zum Lärmschutz (wie Trittschalldämmung, Schallschutzfenster, Schallschutzwände) sind bekannt.
- Anforderungsbereiche
 AFB II (Reorganisation)

- **Unterrichtsphase**
Um einen hohen Grad an Kommunikation zwischen den Schülerinnen und Schülern zu erreichen, könnte diese Aufgabe in Kleingruppen gelöst werden (Bearbeitungszeit ca. 20 Minuten). In einer anschließenden Vorstellung der Ergebnisse vor der Klasse könnten die Argumente zusammengetragen werden.
Eine weitere Möglichkeit wäre der Einsatz als Kurzkontrolle. (Bearbeitungszeit: 10 Minuten)
 - **außerfachliche Bezüge**
Schüler denken sich in die Rollen der Mitarbeiter der Baufirma und der Anwohner in der beschriebenen Situation hinein.
 - **zu erwartende Probleme**
Da den Schülern der Einsatz von Schallschutzfenstern bekannt ist, kann es passieren, dass sie keine andere Möglichkeit diskutieren.
 - **Vorschläge für Hilfestellungen und Differenzierung**
Leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler könnten auf die Kostenfrage hingewiesen werden.
 - **Abwandlung der Aufgabe**
Denkbar wäre auch die Betrachtung eines festen Notstromaggregates als Lärmquelle. Falls die örtlichen Möglichkeiten bestehen, könnte man eine Schülergruppe mit einer Messung beauftragen, um auch einen quantitativen Aspekt in die Bearbeitung einzubringen.
-

Aufgabe P22: Begriff der gleichförmigen Bewegung

Kreuze die richtigen Antworten an! Begründe deine Entscheidung!

N I

Wenn sich ein Körper geradlinig gleichförmig bewegt, dann:

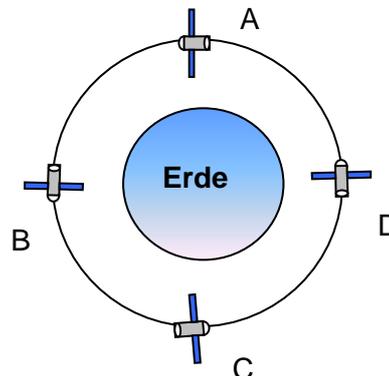
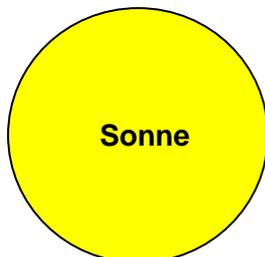
- | | | |
|---|---|--------------------------|
| A | legt er immer die gleiche Strecke zurück. | <input type="checkbox"/> |
| B | legt er in gleichen Zeiten gleiche Wege zurück. | <input type="checkbox"/> |
| C | benötigt er für den doppelten Weg die vierfache Zeit. | <input type="checkbox"/> |
| D | ist der Weg der Zeit direkt proportional. | <input type="checkbox"/> |
| E | verändert sich seine Geschwindigkeit gleichförmig. | <input type="checkbox"/> |

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Begründen

Aufgabe P23: Raumstation

Eine Raumstation umkreist die Erde in ca. 90 Minuten.



Wo müsste sich die Raumstation befinden, damit sie von keinem Punkt von der Erde aus gesehen werden kann?

Begründe deine Entscheidung z. B. mithilfe einer Zeichnung!

N III

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Skizzen

Arbeit mit Modellen

Begründen

Lösung

B Station ist nicht sichtbar, da nur die erdabgewandte Seite beleuchtet wird.

D Station ist nicht sichtbar, da sie sich im Kernschatten der Erde befindet.

Aufgabe P24: Lärm macht krank

In eurer Stadt gibt es ein Wohngebiet, in dem die Anwohner sich nicht mehr erholen und nicht mehr schlafen können, seitdem die neue Durchgangsstraße freigegeben wurde. Es sollen Maßnahmen eingeleitet werden, damit es wieder als Ruhezone zur Erholung dienen kann. Unterstützt mit eurer Klasse dieses Anliegen.

a) Untersucht den Lärm an verschiedenen Standorten und tragt die Messwerte in eine Skizze des Gebietes ein!

N II

b) Erarbeitet mehrere Vorschläge zur Verringerung der Lärmbelastigung im Wohngebiet! Vergleicht die Vorschläge miteinander und wählt den günstigsten aus! Begründet eure Entscheidung!

N II

c) Fertigt ein Poster an, das den Gemeinderat über eure Erkenntnisse informiert!

Das Poster soll das Ziel, das Vorgehen und das Ergebnis eurer Untersuchung enthalten!

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Messen

Vergleichen

Begründen

Gestaltung eines Posters

2.2 Aufgaben für das Fach Biologie

Aufgabe B1: Steckbrief eines Lurchs

Erscheinungsbild: bis 10 cm groß, gedrungener Körper ohne Schwanz, stumpfe Schnauze, Vordergliedmaßen sind kürzer als Hintergliedmaßen, Zehen mit schwach entwickelten Schwimmhäuten ohne Haftscheiben, Rücken ist rotbraun bis dunkelbraun ohne Streifen mit vielen Warzen, der einfarbige Bauch ist weißlich und meist grau-braun gefleckt



Lebensraum: feuchte Gegenden im Flachland und Bergland

Fortpflanzung: Paarung und Eiablage ab Februar bis April, große Laichklumpen mit bis zu 4000 Eiern werden im Laichgewässer abgelegt

Nahrung: Insekten, Würmer, Schnecken

Bestimme diesen Lurch mithilfe des Bestimmungsschlüssels!
Schreibe den Bestimmungsweg auf!

N II

Bestimmungsschlüssel

- 1 Das Tier hat einen Schwanz. Der Körper ist lang gestreckt. Die vorderen und hinteren Gliedmaßen sind ähnlich. **Schwanzlurche**
- 1* Das Tier hat keinen Schwanz. Der Körper ist kurz und gedrunge. Die Vordergliedmaßen sind kurz und die Hintergliedmaßen lang. **Froschlurche**

Schwanzlurche

- 1 Der Querschnitt des Schwanzes ist rund. **Landmolche/Salamander**
- 1* Der Schwanz ist seitlich abgeplattet. **Wassermolche**

Froschlurche

- 1 Der Bauch ist schwärzlich, mit gelben oder roten Flecken. **Unken**
- 1* Der Bauch hat keine oder helle Flecken. **Kröten/Frösche**

Unken

- 1 Der Bauch ist gelb. **Gelbbauchunke**
- 1* Der Bauch ist rot. **Rotbauchunke**

Kröten/Frösche

- 1 An den Zehen befinden sich Haftscheiben. **Laubfrosch**
- 1* Die Zehen sind ohne Haftscheiben. **2**
- 2 Die Haut ist glatt. **3**
- 2* Die Haut ist stark warzig. **4**
- 3 Die Schwimmhäute reichen bis zu den Zehenspitzen. **Wasserfrosch**
- 3* Die Schwimmhäute sind schwach entwickelt. **Grasfrosch**
- 4 Auf der Rückenseite befinden sich helle Streifen. **Kreuzkröte**
- 4* Der Rücken hat keine Streifen. **Erdkröte**

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Bestimmen

Erwartungsbild

Der Bestimmungsschlüssel ist in folgender Art zu fixieren:

1* → *Froschlurche*

Froschlurche

1* → *Kröten/Frösche*

Kröten/Frösche

1* → 2

2* → 4

4* → *Erdkröte*

Für die mündliche Darstellung werden folgende Vereinbarungen getroffen:

1* Ich entscheide mich für 1* und ...

→ ... werde verwiesen auf ...

Didaktisch-methodischer Hinweis

Die Schülerinnen/Schüler wissen, dass sie sich für die Aussage entscheiden müssen, für die am meisten spricht.

Da die Behandlung von Lurchen lt. RRL lange vor der Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln erfolgt, ist hier nur ein Transfer der Fähigkeit notwendig und durch die Vorgaben im Steckbrief auch möglich.

Aufgabe B2: Frosch oder Kröte?

Erscheinungsbild: bis 10 cm groß, gedrungener Körper ohne Schwanz, stumpfe Schnauze, Vordergliedmaßen sind kürzer als Hintergliedmaßen, Zehen mit schwach entwickelten Schwimmhäuten ohne Haftscheiben, Rücken ist rotbraun bis dunkelbraun ohne Streifen mit vielen Warzen, der einfarbige Bauch ist weißlich und meist grau-braun gefleckt,



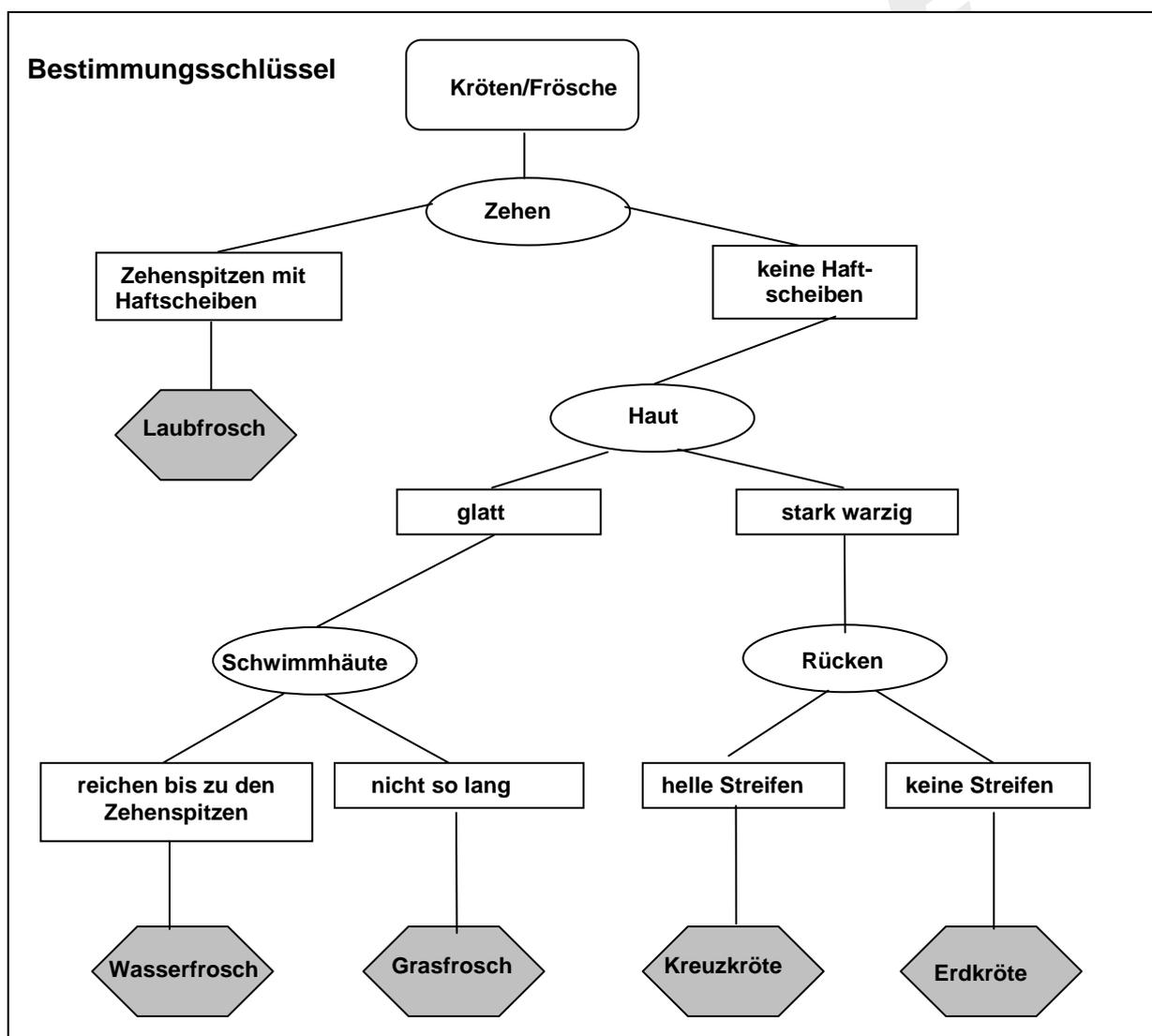
Lebensraum: feuchte Gegenden im Flachland und Bergland

Fortpflanzung: Paarung und Eiablage ab Februar bis April, große Laichklumpen mit bis zu 4000 Eiern werden im Laichgewässer abgelegt,

Nahrung: Insekten, Würmer, Schnecken.

Bestimme das abgebildete Tier mithilfe des Bestimmungsschlüssels!

N 1



Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz: Bestimmen

Aufgabe B3: Das Wachstum der Pflanzen ist von verschiedenen Bedingungen abhängig – zum Beispiel vom Licht

Variante 1

N II

Um den Einfluss des Lichtes auf die Richtung des Wachstums der Pflanzen zu untersuchen, wurde folgender Versuch aufgebaut.



Bild 1



Bild 2



Bild 3

Beschreibe, was wirst du in einigen Tagen beobachten könnten? Begründe deine Vermutung!

Variante 2

N II

Plane ein Experiment, mit dem du nachweisen kannst, dass die Pflanzen zum Licht hin wachsen!

Dir stehen folgende Materialien zur Verfügung:

- Blumentöpfe mit Erde und schnell wachsenden Jungpflanzen
- Pappkartons (mit seitlicher Öffnung)
- Bewegliche Lichtquellen (z. B. Schreibtischlampe)

Fertige dazu eine beschriftete Skizze an!

Beschreibe, was du nach einigen Tagen beobachten könntest!

Variante 3

N III

Plane ein Experiment über eine Dauer von einer Woche, mit dem du nachweisen kannst, dass die Richtung des Wachstums der Pflanzen vom Licht abhängt!

Fertige dazu eine beschriftete Skizze an!

Beschreibe, wie die Pflanze wachsen würde! Beachte den zeitlichen Verlauf!

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Experimentieren

Skizzieren

Didaktisch-methodische Hinweise

Da das Richtungswachstum nicht Unterrichtsgegenstand ist, sind mehrere Vermutungen möglich, die mit vorhandenem Wissen begründet werden. Der Wahrheitsgehalt der Vermutung müsste nach Bearbeitung der Aufgaben tatsächlich durch ein Experiment nachgewiesen werden. Die Aufgabe ist deshalb für den Einsatz in der Erarbeitungsphase geeignet.

V 1 und V 2 Gegenstandsbeschreibung V 3 Vorgangsbeschreibung

Aufgabe B4: Fische

Die Sandgrundel ist ein häufiger Fisch im Flachwasser der Ostsee. Sie ist etwa 6 cm lang und bewegt sich mit einer Höchstgeschwindigkeit von $0,9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ vorwärts. Mit ihr zusammen lebt der 10 cm lange Seestichling, der mit einer Geschwindigkeit von $2,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ schwimmen kann. Der Hering ist ein Schwarmfisch, der in der Ostsee lebt. Er ist etwa 20 cm lang und seine Höchstgeschwindigkeit beträgt $5,7 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Ein bekannter Zier- und Aquarienfisch ist der etwa 15 cm lange Goldfisch, der sich mit $5,1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ fortbewegen kann. Besonders schnell bewegen sich Fliegende Fische vorwärts, die in der Karibik leben. Sie schnellen aus dem Wasser und segeln ein Stück durch die Luft. Bei einem 30 cm langen Fliegenden Fisch wurde eine Geschwindigkeit von $55 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ beobachtet.

Lies den Text aufmerksam!

Variante 1

N II

Fasse die Informationen des Textes in einer Tabelle zusammen!

Gehe in folgenden Schritten vor!

- 1 Formuliere eine Tabellenüberschrift!
- 2 Überlege, wie viele Spalten und Zeilen notwendig sind!
- 3 Zeichne die Tabelle!
- 4 Fülle den Tabellenkopf und die Randspalte aus!
- 5 Vervollständige die Tabelle!

Variante 2

N III

Trage die Informationen aus dem Text in einer Tabelle zusammen!

Gib der Tabelle eine Überschrift!

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Sachtexten

Arbeit mit Tabellen

Erwartungsbild (Variante 1 und 2)

Bei dieser Aufgabe geht es nur darum, Informationen tabellarisch zusammenzustellen, ohne einen Zusammenhang zwischen Körpergröße und Fortbewegungsgeschwindigkeit herzustellen. Ordnen nach Größe und Geschwindigkeit ist nicht notwendig.

Mögliche Tabellenüberschrift: Größe und Geschwindigkeit von Fischen

Tabelle: 3 Spalten, 6 Zeilen; Angabe der Einheiten in der Kopfspalte; 5 Fischnamen in Vorspalte (Randspalte)

Zusammenhang zwischen Körpergröße und Geschwindigkeit von Fischen

Fisch	Größe in cm	Geschwindigkeit in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Sandgrundel	6	0,9
Seestichling	10	2,8
Hering	20	5,7
Goldfisch	15	5,1
Fliegende Fische	30	55

Didaktisch-methodische Hinweise

Mit der Erstellung der Tabelle haben die Schülerinnen und Schüler nachgewiesen, dass sie die Kompetenz „Anlegen von Tabellen“ beherrschen. Im weiteren Unterrichtsverlauf sollten aus dieser Tabelle Erkenntnisse gewonnen werden. Die Aufgabe ist daher für den Einsatz in der Erarbeitungsphase geeignet.

Der Einsatz von Variante 1 bzw. 2 bietet innerhalb einer Lerngruppe die Möglichkeit der Differenzierung.

Aufgabe B5: Kreuzblütengewächse

Pflanzen mit gleichen oder ähnlichen Merkmalen fasst man zu Pflanzenfamilien zusammen. Drei Pflanzen aus der Tabelle gehören zur Pflanzenfamilie Kreuzblütengewächse.

Merkmale von Pflanzen

	Acker-Senf	Kirsche	Hirtentäschel	Hederich
Blütenfarbe	gelb	weiß	weiß	gelb
Anzahl der Kelchblätter	4	5	4	4
Anzahl der Kronblätter	4	5	4	4
Anzahl der Staubblätter	4 große 2 kleine	viele	4 große 2 kleine	4 große 2 kleine
Anzahl der Fruchtblätter	1	1	1	1
Fruchtform	Schote	Steinfrucht	Schötchen	Schote

- a) Nenne die Pflanzen, die zur Familie der Kreuzblütengewächse gehören! N I
- b) Finde aus der Tabelle die typischen Merkmale der Pflanzenfamilie Kreuzblütengewächse heraus! N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Arbeit mit Tabellen

Aufgabe B6: Die Kartoffel

Die Kartoffelpflanze (*Solanum tuberosum*) ist ein Vertreter der Pflanzenfamilie Nachtschattengewächse. Die Heimat der Kartoffelpflanze sind die Anden, ein Gebirge in Südamerika. Die Pflanze hat weiße oder violette Blüten, aus denen sich eine grüne Beerenfrucht entwickelt. Diese Frucht enthält das Gift Solanin. Sie ist daher ungenießbar. An den unterirdischen Sprossen der Pflanze entwickeln sich stärkereiche Knollen. Diese Sprossknollen nennt man Kartoffeln.

Die Kartoffelpflanze wurde bereits von den Indianern der Anden als Kulturpflanze angebaut. Sie diente den Indianern als Arznei und Nahrungsmittel. Um 1550 wurde sie nach Europa gebracht. Hier wurde sie zunächst zur Zierde in Gärten angepflanzt. Seit dem 18. Jahrhundert wird sie auf Feldern angebaut. Seitdem wurden viele Kartoffelsorten mit unterschiedlichen Eigenschaften gezüchtet.

Die Speisekartoffeln sind ein wichtiger Bestandteil der menschlichen Nahrung. Als Futtermittel spielen die Futterkartoffeln eine bedeutende Rolle. Aus den Industriekartoffeln wird Stärke (Kartoffelmehl) gewonnen und zu vielen anderen Produkten (z. B. Spiritus, Kleber) weiterverarbeitet.

- a) Verschaffe dir einen Überblick über den Text und markiere Aussagen über Inhaltsstoffe und Verwendung der Kartoffel!
- b) Lies den Teil des Textes gründlich, in dem etwas zur heutigen Verwendung der Kartoffel ausgesagt wird! Kreuze die richtige Antwort an!

In Europa wird die Kartoffel gegenwärtig verwendet als:

N I

- | | | |
|---|---------------------|--------------------------|
| A | Arznei | <input type="checkbox"/> |
| B | Futterkartoffel | <input type="checkbox"/> |
| C | Zierpflanze | <input type="checkbox"/> |
| D | Speisekartoffel | <input type="checkbox"/> |
| E | Industriekartoffel. | <input type="checkbox"/> |

- c) Lies den Teil des Textes gründlich, in dem etwas zur Verwendung einzelner Teile der Kartoffelpflanze ausgesagt wird. Kreuze die richtige Antwort an.

Zur Herstellung von Pommes frites verwendet man folgende Teile der Kartoffel:

N I

- | | | |
|---|---------------|--------------------------|
| A | Blüten | <input type="checkbox"/> |
| B | Samen | <input type="checkbox"/> |
| C | Früchte | <input type="checkbox"/> |
| D | Blätter | <input type="checkbox"/> |
| E | Wurzelknollen | <input type="checkbox"/> |
| F | Sprossknollen | <input type="checkbox"/> |

- d) Lies den Teil des Textes gründlich, in dem etwas zu den Inhaltsstoffen der Kartoffel ausgesagt wird! Nenne den Inhaltsstoff der Kartoffel, der für die menschliche Ernährung wichtig ist!

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Arbeit mit Sachtexten

Didaktisch-methodische Hinweise

Zum Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben

Multiple-Choice-Aufgaben haben einen diagnostischen Wert zur schnellen Kontrolle von Schülerleistungen. Mit ihnen ist es möglich, Kenntnisse/Wissen, Verständnis, Anwendung, Analyse, Synthese, Bewertung zu überprüfen. Allerdings erfordert die Einschätzung von realen Schülerleistungen Erfahrungen im Umgang mit diesem Aufgabentyp.

Zur erfolgreichen Bearbeitung von Multiple-Choice-Aufgaben müssen die Schülerinnen und Schüler eine entsprechende Strategie entwickeln:

- Nach dem Ausschlussverfahren werden unsinnige Antworten (Distraktoren) ausgeschlossen.
- Die wahrscheinlichste(n) Aussage(n), für die am meisten spricht, wird (werden) angekreuzt.
- Für den Fall, dass eine Schülerin/ein Schüler keine sinnvolle Antwort erkennt, muss sie/er wissen, dass es für sein Testergebnis besser ist, irgend eine Antwort anzukreuzen als keine.

Aufgabe B7: Pflanzen nehmen Wasser auf und transportieren es

Experiment zur Wasseraufnahme

Betrachte folgende Abbildung!

- a) Was wird nach einem Tag zu beobachten sein?

- 1 Die Flüssigkeitssäule steigt an.
- 2 Die Flüssigkeitssäule bleibt unverändert.
- 3 Die Flüssigkeitssäule sinkt.

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>



N I

- b) Begründe deine Vermutung!

N II

Experiment zum Wassertransport

a) Plane ein Experiment, mit dem du den Wassertransport in einer Pflanze von der Schnittfläche bis zur Blüte nachweisen kannst! Wähle die notwendigen Materialien aus folgender Liste aus und skizziere den Versuchsaufbau!

N III

- A Plastiktüte
- B Flasche mit Öl
- C Brenner
- D rote Tinte
- E Pappkarton
- F Schere
- G schwarzes Papier
- H Glas mit Wasser
- I Schnittblume mit weißen Blüten

Das weitere Vorgehen entsprechend der planerischen Intentionen:

Variante 1: Realexperiment

Variante 2: Gedankenexperiment

Führe das Experiment durch und notiere deine Beobachtungen! Begründe!

Was wäre nach einem Tag zu beobachten? Begründe!

b) Pfiffige Gärtner nutzen diese Vorgänge in der Pflanze aus, um Blütenfarben zu erzeugen, die es in der Natur so nicht gibt. Wenn du ihr Geheimnis kennst, beschreibe ihr Vorgehen!

N I

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Experimentieren	Begründen
Beschreiben	

Didaktisch-methodische Hinweise

Planungsmöglichkeiten:

1. H, I, A
2. H, I, B
3. H, I, D

Zum Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben siehe Aufgabe B6.

Einordnung der Aufgabe in AFB

Aufgabe Niveaustufe	Schülertätigkeit	unterrichtliche Voraussetzung	AFB
a N III	Schülerinnen/Schüler planen ein Experiment und führen es gegebenenfalls durch.	Schülerinnen/Schüler wissen, dass durch Experimente Vermutungen in überprüfbares Wissen überführt werden können.	II
b N I	Schülerinnen/Schüler beschreiben einen Sachverhalt. Sie übertragen Wissen über den Wassertransport in Pflanzen auf einen neuen Sachverhalt.	Der Wassertransport in Pflanzen ist im Unterricht behandelt worden.	II
		Das Experiment wurde bereits im Unterricht durchgeführt. Das Experiment wurde im Unterricht noch nicht durchgeführt.	III

Aufgabe B8: Keimen von Gartenbohnen

Es werden die Keimbedingungen der Gartenbohne untersucht.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

Keimbedingung	Experiment Nr.					
	1	2	3	4	5	6
Wasser	+	+	+	+	+	nicht gießen
Licht	+	+	+	+	mit Karton abgedeckt	+
Sauerstoff (Luft)	+	+	+	unter Plastiktüte mit CO ₂	+	+
Wärme	+	+	im Winter im Freien (-5 °C)	+	+	+
Boden	+	Versuch auf Watte	+	+	+	+

Die Abbildung 1 zeigt den Versuchsaufbau am Anfang.

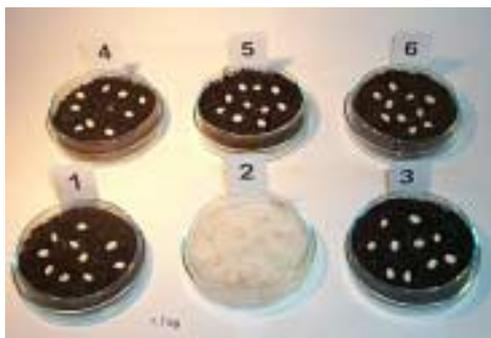


Abb. 1: Ausgangssituation

Die Abbildungen zeigen die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Experimente nach 7 Tagen.



Experiment 1



Experiment 2



Experiment 3



Experiment 4



Experiment 5



Experiment 6

- a) Gib an, bei welchen Experimenten die Gartenbohne keimte! N I
- b) Ermittle notwendige Bedingungen für die Keimung der Gartenbohne! N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beobachten

Arbeit mit Tabellen

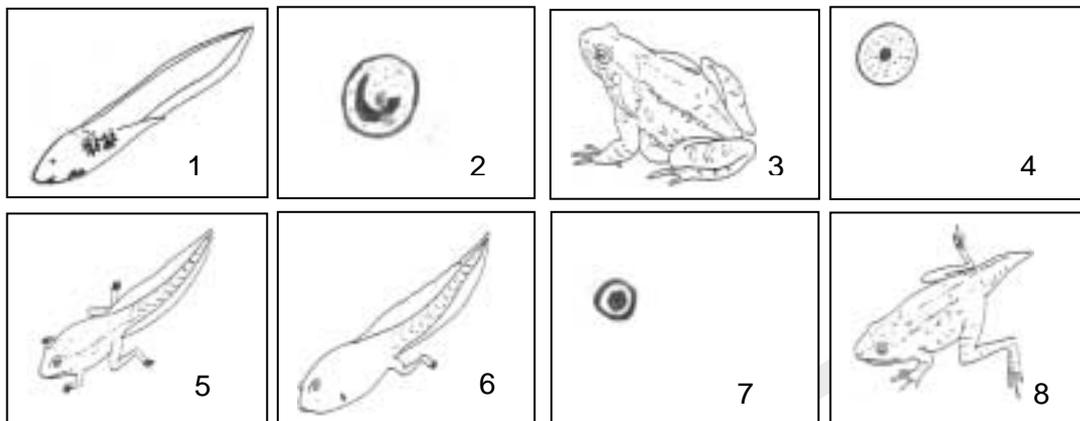
Erwartungshorizont

Aufgabe Niveaustufe	erwartete Schülerleistung	unterrichtliche Voraussetzungen	AFB
a N I	Schülerinnen/Schüler geben die Ziffern der Experimente an, bei denen die Bohnen keimten: 1, 2, 5.	Die Schülerinnen/Schüler sind im exakten Beobachten geübt.	I
b N II	Schülerinnen/Schüler nennen als notwendige Bedingungen: <i>Wasser, Temperatur bzw. Wärme, Sauerstoff.</i>	Die Schülerinnen/Schüler kennen den Aufbau einer Tabelle und können ihr Informationen entnehmen. a) Sie bestätigen ihr Wissen über Keimbedingungen aus dem Unterricht mit Hilfe der Tabelle. b) Sie erarbeiten sich die Keimbedingungen, indem sie zutreffende und nicht zutreffende Informationen herausfinden.	I III

Aufgabe B9: Entwicklung eines Grasfrosches

Toni hat die einzelnen Etappen der Entwicklung eines Grasfrosches beobachtet und skizziert. Leider sind die Skizzen ebenso durcheinander geraten wie die notierten Beobachtungen.

- Skizzen zur Entwicklung eines Grasfrosches:



- Beobachtungen bei der Entwicklung eines Grasfrosches:

A	Durch das Wasser quillt die Eiweißhülle, die den Embryo umgibt, stark auf.
B	Die Hinterbeine sind entwickelt.
C	Im befruchteten Ei ist ein winzig kleiner Embryo zu erkennen.
D	Der Schwanz beginnt zu schrumpfen.
E	Die Außenkiemen sind noch vorhanden. Der Schwanz ist von einem breiten Flossensaum umgeben.
F	Innerhalb von einigen Wochen hat sich aus einer Kaulquappe ein junger Grasfrosch entwickelt.
G	Die Vorderbeine entwickeln sich.
H	Die befruchtete Eizelle ist von einer Eiweißhülle umgeben.

Bringe beides wieder in die richtige Reihenfolge! Nutze dazu die Tabelle!

- a) Trage zunächst in die Tabelle die Ziffern der einzelnen Abbildungen in der Reihenfolge ein, wie die Entwicklung des Grasfrosches tatsächlich verläuft!
 - b) Ordne den Ziffern der Abbildung den richtigen Textbuchstaben zu!
- Beginne mit der befruchteten Eizelle!

N I
N III

Reihenfolge der Skizzen								
Reihenfolge der Beobachtungen								

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beobachten	Beschreiben
Arbeit mit Skizzen	

Didaktisch-methodischer Hinweis

Hier ist eine Differenzierung möglich, indem eine Reihenfolge ganz oder teilweise vorgegeben wird. Damit verringert sich die angegebene Niveaustufe.

Aufgabe B10: Haltungsfehler

Oft begegnet man der Meinung: Schultaschen werden nur von Grundschulern auf dem Rücken getragen. Deshalb nehmen viele ältere Schüler ihre Taschen unter den Arm oder tragen diese in der Hand.



Bild 1: Schüler auf dem Schulweg



Bild 2: Wirbelsäule

(Quelle: Bergau, Manfred; u.a.: umwelt biologie 5/6. Klett Stuttgart Düsseldorf Berlin Leipzig, 1996, S. 220)

- a) Betrachte die Schülerin und den Schüler auf dem Schulweg (Bild 1) und beschreibe die Folgen ihres Verhaltens für ihre Wirbelsäule (Bild 2)! N I
- b) Formuliere eine Schlussfolgerung und begründe diese! N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beobachten

Beschreiben

Begründen

Erwartungsbild

- a) *Zu beobachten ist, dass der Schüler seine Schultasche unter dem rechten Arm trägt und der Körper nach links geneigt ist. Die Schülerin trägt die Tasche auf dem Rücken. Die Hände sind frei, ihr Körper ist gerade. (Die Beobachtung braucht lt. Aufgabe nur für Bild 1 artikuliert werden.)
Die Wirbelsäule des Schülers ist stark nach links verbogen, die der Schülerin weniger.*
- b) *Wenn die Tasche einseitig getragen wird, kommt es zu einer Verkrümmung der Wirbelsäule. Das kann zu einem Dauerschaden an der Wirbelsäule führen. (eventuell weitere Gründe: Gewicht der Tasche, Dauer der Belastung, Knochenbeschaffenheit bei Kindern und Jugendlichen)*

Aufgabe B11: Fischsterben im Sommer

Tiere und Menschen benötigen zum Atmen Sauerstoff. Dieser ist in der Luft und auch im Wasser enthalten. Wenn sich im Sommer das Wasser in Teichen und Seen erwärmt, ist manchmal nicht mehr genügend Sauerstoff im Wasser gelöst. Dann schwimmen Fische an die Wasseroberfläche und schnappen nach Luft. Trotzdem sterben in den Gewässern viele Fische.

Erkläre diese Erscheinung!

N III

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Erklären

Erwartungsbild

Im Folgenden werden die einzelnen (z. T. gedanklichen) Schritte des Erklärens entsprechend der Ausführungen im Kapitel 3 dargestellt. Im Unterrichtsgespräch sollte das auch so an verschiedenen Beispielen geübt werden. In schriftlichen Leistungskontrollen bzw. Klassenarbeiten ist von den Schülerinnen und Schülern aber nur die im Punkt fünf kursiv gesetzte Zusammenfassung zu erwarten.

- 1 ggf. Beschreiben der beobachteten Erscheinung
Im Sommer ersticken Fische, auch wenn sie an der Wasseroberfläche nach Luft schnappen.
- 2 Aufsuchen der zutreffenden Gesetzesaussage (einschließlich der Bedingungen für das Wirken des Gesetzes)
Den Sauerstoff der Luft können nur Wirbeltiere nutzen, die mit Lungen atmen. Fische atmen durch Kiemen. Kiemen können nur Sauerstoff aufnehmen, der in Wasser gelöst ist.
- 3 Angeben der konkreten Bedingung, unter denen die Erscheinung existiert
Im Wasser ist Sauerstoff gelöst. Die Löslichkeit hängt von der Wassertemperatur ab.
- 4 deduktives Ableiten der Erscheinung aus der Gesetzesaussage und den konkreten Bedingungen
Im Sommer steigt die Temperatur des Wassers. Im warmen Wasser ist weniger Sauerstoff gelöst als im kalten Wasser. Er reicht zur Atmung der Fische nicht aus.
- 5 Darstellen der Erklärung
Fische können mit ihren Kiemen nur den im Wasser gelösten Sauerstoff aufnehmen. Wenn im Sommer im warmen Wasser nur noch wenig Sauerstoff gelöst ist, reicht er nicht zur Atmung und sie müssen ersticken.

Aufgabe B12: Fellfarbe von Wild- und Haustieren

Auf dem Bild sind zwei Ziegenrassen abgebildet. Die vordere Ziege hat ein braunes Fell, die hintere ist schwarz-weiß gescheckt. Die Wildformen unserer Hausziegen hatten fast ausschließlich braunes Fell. Sie lebten in den Steppen und Gebirgen Mittelasiens. Hausziegen können ganz verschiedene Fellfarben haben.



Variante 1

Für die unterschiedlichen Fellfarben werden folgende Erklärungen gegeben.

N I

Kreuze die richtige Erklärung an!

- A Das schwarz-weiße Fell ist zu dünn für die kalten Winter in Mittelasiens.
- B Durch ihre Fellfarbe waren die Ziegen in ihrer natürlichen Umgebung gut getarnt.
- C Schwarz-weiße Ziegen geben hellere Milch, deshalb werden solche Ziegen vom Menschen gezüchtet.
- D Die trockenen Steppengräser, welche die Ziegen fraßen, waren braun. Dadurch färbte sich ihr Fell.
- E Der Mensch züchtete verschiedenfarbige Ziegen, um mehrfarbiges Fell zu erhalten.

Variante 2

N II

Erkläre den Zusammenhang zwischen natürlichem Lebensraum und Fellfarbe!

Begründe, warum für Hausziegen die braune Fellfarbe nicht von Bedeutung ist!

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Erklären

Begründen

Erwartungsbild zu Variante 1

Die Schülerinnen und Schüler beantworten die Fragen getrennt:

Erklären

- 1 Beschreiben der Fellfarben
- 2 Formulieren des gesetzmäßigen Zusammenhangs zwischen Lebensraum und Bau
- 3 Angeben der Lebensräume: Stall, Wildnis
- 4 Bedeutung der Fellfarbe zum Überleben in der Wildnis und im Stall
- 5 Darstellung in kurzen, logisch gegliederten Sätzen unter richtiger Verwendung der Fachsprache

Begründen

- 1 keine Bedeutung der braunen Fellfarbe bei Hausziegen
- 2 geschützter Lebensraum, Versorgung durch Menschen, keine Feinde (1 Grund ausreichend)
- 3 Angeben der Vor- und Nachteile der braunen Farbe fürs Überleben
- 4 Darstellung in einfachen, kurzen und logisch gegliederten Sätzen unter richtiger Verwendung der Fachsprache

Die Schülerinnen und Schüler beantworten die Fragen zusammenhängend:

Erklären/Begründen

- gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Körperbau und Lebensraum
- Angepasstheit wildlebender Tiere an ihren Lebensraum
- Vorteil der braunen Farbe in Steppen und Gebirgen zur Tarnung
- Fellfarbe von domestizierten Ziegen bringt keine Vorteile für das Überleben
- Formulierung in logischer Reihenfolge: Erscheinung – Gesetzmäßigkeit – Bedingungen für Gültigkeit der Gesetzmäßigkeit – Entscheidung – Wertung (Vorteil/Nachteil, lebensnotwendig/nicht lebensnotwendig)

Didaktisch-methodische Vorüberlegungen zum Einsatz der Aufgabe

- Entwicklung der Kompetenzen „Erklären“ und „Begründen“ beim Einsatz der Aufgabe:
Die Schülerinnen und Schüler
 - führen beobachtete Erscheinungen auf Gesetzmäßigkeiten zurück,
 - leiten aus der Gesetzmäßigkeit Bedingungen für das Auftreten der Erscheinung ab,
 - treffen eine Entscheidung und führen mindestens einen Grund für ihre Entscheidung an,
 - stellen die Zusammenhänge logisch gegliedert und unter Verwendung der Fachbegriffe dar.
- Ziele
Die Schülerinnen und Schüler
 - erkennen den Zusammenhang zwischen Fellfarbe und natürlichem Lebensraum,
 - führen diese Erscheinung auf den Zusammenhang von Bau und Lebensweise zurück,
 - leiten ab, dass unter den Bedingungen der Domestikation die Fellfarbe eine untergeordnete (nicht lebenswichtige) Rolle spielt,
 - stellen den Zusammenhang zwischen Fellfarbe und Lebensumständen unter Verwendung der Fachbegriffe dar.
- Fachliche Voraussetzungen
Die Schülerinnen und Schüler
 - wissen, dass Säugetiere im Körperbau, in der Lebensweise und im Verhalten ihrem Lebensraum angepasst sind,
 - wissen, dass Menschen Tiere als Haustiere halten, nutzen und züchterisch verändern,
 - kennen Schrittfolgen für „Erklären“ und „Begründen“
- Immanente Wiederholung
 - Nutzung von Tieren als Haustiere (Heimat- und Sachunterricht)
 - Tiere sind an ihre Lebensräume angepasst
 - Säugetiere als Haustiere des Menschen
 - Gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen Bau und Lebensweise
 - Schrittfolgen für „Erklären“ und „Begründen“
- Anforderungsbereiche
 - Reorganisation, Transfer

- **Unterrichtsphase**
Die Aufgabe kann bevorzugt eingesetzt werden zur Festigung in Form einer Anwendung im Unterricht oder als Hausaufgabe sowie zur Evaluation.
Als Sozialformen wären denkbar: Einzelarbeit, Partnerarbeit oder Kleingruppenarbeit.
 - **Zu erwartende Probleme**
Das konkrete Benennen
 - der Gesetzmäßigkeiten, die den Erscheinungen zu Grunde liegen sowie
 - das Angeben von Gründen, die für oder gegen die Entscheidung sprechen, könnte Probleme bereiten.

Vorschläge für Hilfestellungen

Die Lehrkraft kann gegebenenfalls die Denkprozesse der Schülerinnen und Schüler durch Fragen lenken wie:

 - Welchem Oberbegriff ist der Begriff Fellfarbe zuzuordnen? (Bau)
 - Welche Zusammenhänge von Lebensraum und Körperbau kennt ihr?
 - Für welche Tiere (Haustiere, Wildtiere) ist Tarnung lebensnotwendig?

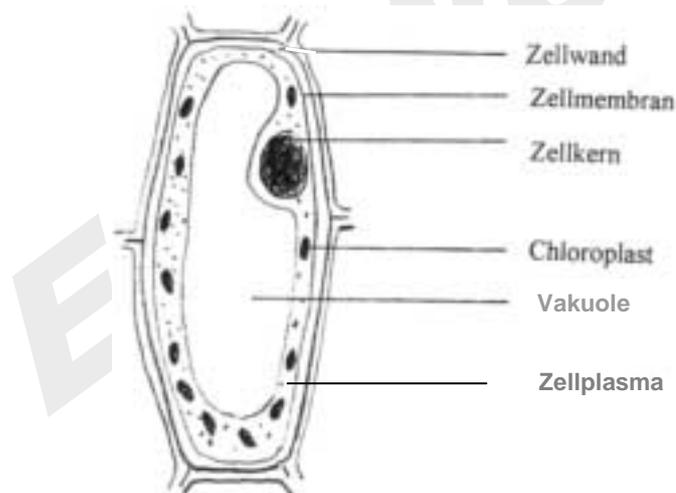
Zum Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben s. B6.
-

Aufgabe B13: Bau einer Pflanzenzelle

Sieh dir die mikroskopische Zeichnung des Längsschnittes der Zelle an!

Beschreibe den räumlichen Aufbau einer solchen Zelle!

N III



Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beschreiben

Arbeit mit Skizzen

Erwartungsbild

Die Pflanzenzelle hat die Form eines Quaders. Sie ist außen von einer Zellwand begrenzt. An der Innenwand der Zellwand befindet sich die Zellmembran. Daran schließt sich das Zellplasma an, in dem sich der Zellkern und die Chloroplasten befinden. Die Vakuole im Innern der Zelle nimmt den größten Raum ein.

Didaktisch-methodische Hinweise

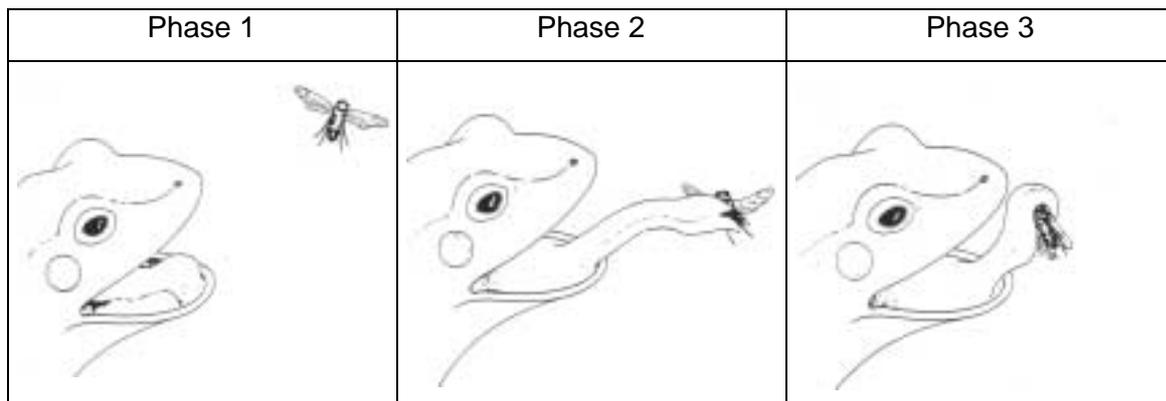
Ein einfaches Nennen der Zellbestandteile erfüllt nicht die Anforderungen.

Ziel der Aufgabe ist die gedankliche Umwandlung der flächigen Darstellung in eine räumliche Vorstellung und das Beschreiben in angemessener sprachlicher Form.

Aufgabe B14: Beutefang des Frosches

Beschreibe die einzelnen Phasen beim Beutefang des Frosches!

N I



Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

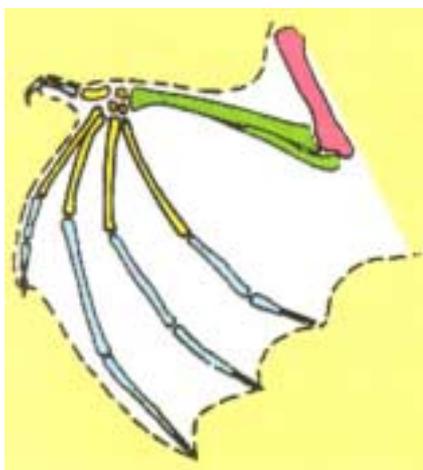
Beschreiben

Arbeit mit Skizzen

Aufgabe B 15: Extremitäten im Vergleich

In den Bildern sind das Vorderbein einer Fledermaus und eines Maulwurfs dargestellt.

Fledermaus



Maulwurf



Variante 1

Maulwurf und Fledermaus gehören zu den Säugetieren.

N II

Vergleiche den Bau der Vordergliedmaßen von Fledermaus und Maulwurf! Leite aus dem Bau auch die Funktion der Vordergliedmaßen ab!

Variante 2

Maulwurf und Fledermaus gehören zu den Säugetieren.

N I

Vergleiche den Bau der Vorderbeine von Maulwurf und Fledermaus! Lege dazu eine dreispaltige Tabelle an! Trage die Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Bau in die Tabelle ein!

Ziehe aus den Eintragungen eine Schlussfolgerung über den Zusammenhang von Bau und Funktion!

Variante 3

N I

Maulwurf und Fledermaus gehören zu den Säugetieren.

Vergleiche den Bau der Vorderbeine von Fledermaus und Maulwurf!

Fülle dazu folgende Tabelle aus:

	Fledermaus	Maulwurf
Gemeinsamkeiten		
Unterschiede		

Ziehe aus der Tabelle eine Schlussfolgerung über den Zusammenhang von Bau und Funktion der Vordergliedmaßen!

Variante 4

N I

Maulwurf und Fledermaus gehören zu den Säugetieren.

Stelle den Bau der Vordergliedmaßen von Fledermaus und Maulwurf gegenüber!

Markiere mit einer Farbe die Gemeinsamkeiten, mit einer anderen Farbe die Unterschiede!

Ziehe eine Schlussfolgerung zur Funktion der Vordergliedmaßen!

Fülle dazu folgende Tabelle aus:

	Fledermaus	Maulwurf
Baumerkmale		
Funktion		

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

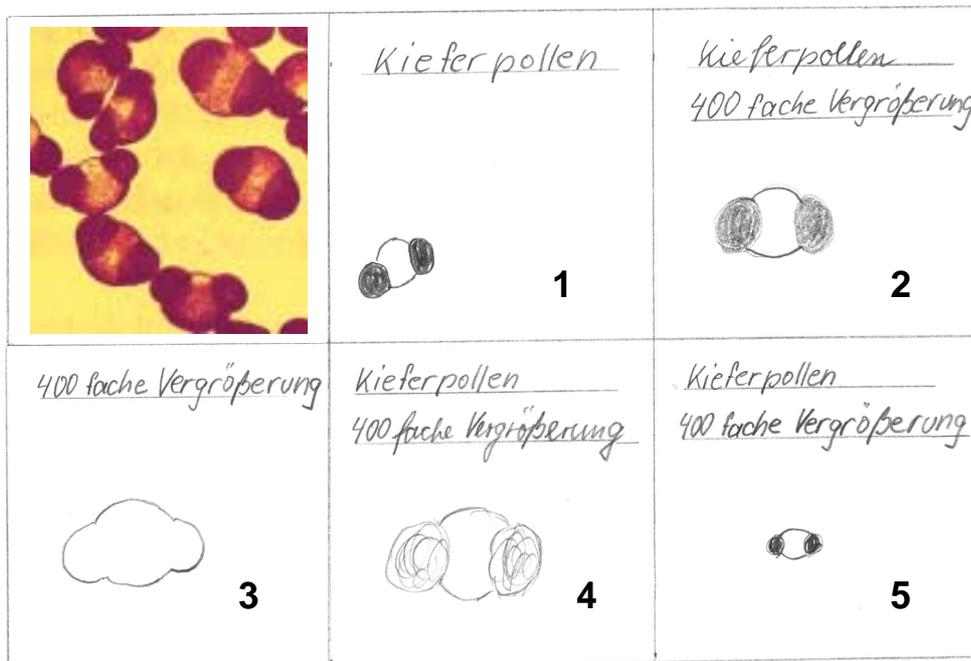
Vergleichen
Arbeit mit Tabellen
Arbeit mit Skizzen

Didaktisch-methodische Hinweise

Der Einsatz der Varianten 2 bis 4 hängt von der Schwerpunktsetzung ab, z. B. Zeichnen von Tabellen mit Zellen angemessener Größe, Hervorheben von Gemeinsamkeiten und Unterschieden im Bau, komplexes Erfassen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden im Bau und in der Funktion.

Aufgabe B16: Pollenkörner unter dem Mikroskop

Fünf Schüler haben die Pollenkörner der Kiefer unter dem Mikroskop mit einer 400fachen Vergrößerung betrachtet und jeweils eine mikroskopische Zeichnung von einem Pollenkorn angefertigt. Nicht alle Zeichnungen sind korrekt.



Finde die Fehler und fülle die Tabelle aus!

NI

Nummer der Abbildung	Angabe der Fehler in Stichpunkten
1	
2	
3	
4	
5	

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Anfertigen einer mikroskopischen Zeichnung

Erwartungsbild

Nummer der Abbildung	Angabe der Fehler in Stichpunkten
1	ungünstige Blattaufteilung, Vergrößerung fehlt
2	keine Fehler (oder leere Zelle)
3	Beschriftung unvollständig, keine Struktur erkennbar
4	Strichführung nicht in Ordnung
5	Zeichnung ist zu klein

Didaktisch-methodische Hinweise

Aufgabentyp – Lernen aus Fehlern

Bei dieser Aufgabe wird bewusst nach Fehlern gefragt, damit die Schülerinnen und Schüler aus Fehlern lernen und die Kritikfähigkeit gegenüber Schülerleistungen entwickeln.

Aufgabe B17: Anfertigen eines Frischpräparates – aber wie?

Von dem Häutchen einer Küchenzwiebel soll ein Frischpräparat angefertigt werden. Die Reihenfolge der durchzuführenden Schritte ist durcheinander geraten.

Nummeriere die Schritte in der richtigen Reihenfolge!

N I

Deckglas seitlich an den Wassertropfen ansetzen.	
Zwiebelhäutchen von der Zwiebel abziehen.	
Wassertropfen auf den Objektträger geben.	
Deckglas langsam auf Wassertropfen mit Präparat auflegen.	
Ein kleines Stück aus dem Zwiebelhäutchen ausschneiden.	
Überschüssiges Wasser mit Filterpapier seitlich am Deckglas absaugen.	
Frischpräparat in den Wassertropfen legen.	

Die Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

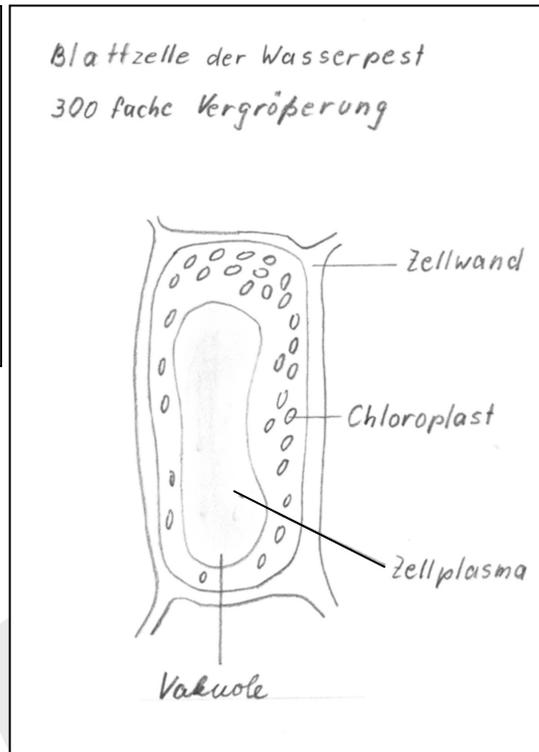
Herstellen eines Frischpräparates

Aufgabe B18: Zelle unterm Mikroskop

Die Schülerinnen und Schüler einer Klasse hatten folgende Aufgabe:

Fertigt eine mikroskopische Zeichnung von einer Blattzelle der Wasserpest bei dreihundertfacher Vergrößerung an! Beschriftet folgende Bestandteile:

- Chloroplast	- Vakuole
- Zellwand	- Zellplasma
- Zellmembran	



Du hast die Aufgabe, eine dieser mikroskopischen Zeichnungen zu zensieren (siehe Abbildung).

Dabei soll die Zensur über eine Bepunktung einzelner Merkmale der Zeichnung ermittelt werden. Für jedes Merkmal können 2 Punkte vergeben werden:

- Merkmal ist völlig korrekt 2 Punkte
- Merkmal ist zum Teil in Ordnung 1 Punkt
- Merkmal ist nicht in Ordnung 0 Punkte

Trage die Punkte in die Tabelle ein!

Merkmal	Punkte
Das Präparat ist benannt.	
Die Vergrößerung ist angegeben.	
Die Zeichnung ist mit einem spitzen Bleistift ausgeführt.	
Die Linien verlaufen klar und deutlich ohne Unterbrechung.	
Die Zeichnung hat die richtige Größe.	
Es wurde eine günstige Zelle ausgewählt.	
Die Anordnung der Beschriftung entspricht den Anforderungen.	
Die Beschriftung ist fachlich richtig.	
Die Schriftart entspricht den Anforderungen.	

Ermittle die Zensur nach folgender Punktzuordnung:

N I

17 - 18 Punkte	1	9 - 11 Punkte	4
15 - 16 Punkte	2	5 - 8 Punkte	5
12 - 14 Punkte	3	0 - 4 Punkte	6

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Anfertigen einer mikroskopischen Zeichnung

Didaktisch-methodische Hinweise

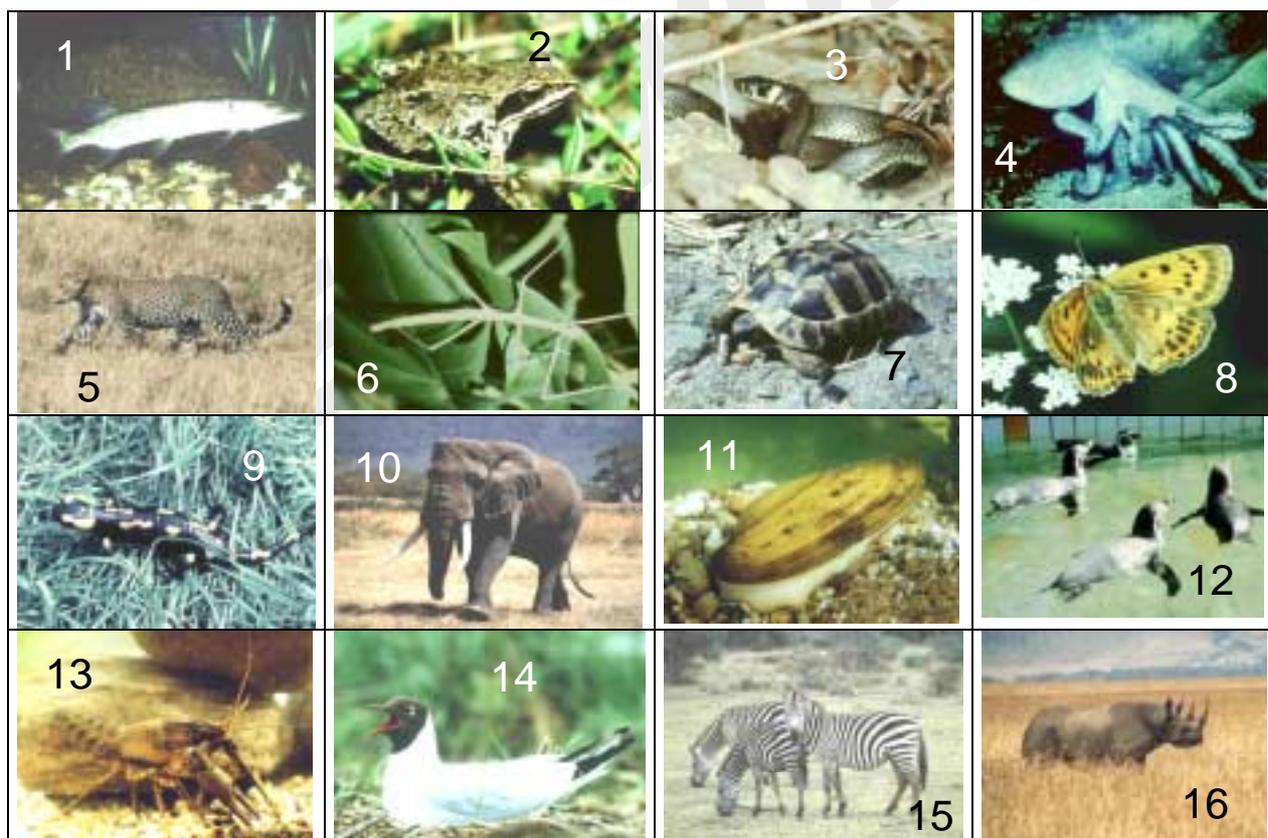
Mit Hilfe dieser Aufgabe kann die eigene Kompetenz der Schülerinnen und Schüler zum „Anfertigen einer mikroskopischen Zeichnung“ sowie die kritische Einschätzung der Kompetenz von Mitschülern geübt werden (Erziehung zur Kritikfähigkeit).

Aufgabe B19: Erkennen von Tiergruppen

Ergänze die Tabelle!

N II

Tiergruppe	charakteristisches Merkmal der Tiergruppe	Ziffern der Abbildungen
Wirbellose		
Wirbeltiere		
Säugetiere		
Vögel		
Kriechtiere		
Lurche		
Fische		



Diese Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenz:

Erkennen

Aufgabe B20: Mikroskopische Zeichnung einer Zelle

(Für die Schülerinnen und Schüler sind Frischpräparate vorbereitet worden. Das Präparat wurde benannt.)

- a) Entscheide, welche Aussagen zur Anfertigung einer mikroskopischen Zeichnung falsch (f) und welche Aussagen richtig (r) sind!

N I

	Aussage	Entscheidung
1	Ich wähle eine Zelle vom oberen Rand des Präparates.	
2	Die Beschriftungsstriche laufen parallel nach rechts.	
3	Ich beschrifte mit Füller.	
4	Ich schreibe in Druckschrift.	
5	Ich zeichne sauber und deutlich mit Filzstift.	
6	Ich fertige die Zeichnung in der Mitte des Blattes an und verteile die Beschriftung gleichmäßig um die Zeichnung.	
7	Da man die Vergrößerung meiner Zeichnung ansieht, gebe ich sie nicht extra an.	
8	Ich zeichne und beschrifte mit einem spitzen Bleistift.	
9	Die Beschriftung fertige ich in Schreibschrift an.	
10	Ich wähle eine gut erkennbare Zelle aus.	
11	Ich gebe die Bezeichnung des Präparates und die Vergrößerung an.	
12	Die Strichführung muss exakt sein.	
13	Besonderheiten hebe ich mit einem Farbstift hervor.	

- b) Fertige von einer beobachteten Zelle dieses Präparats eine mikroskopische Zeichnung an.

Berücksichtige bei deiner Zeichnung die richtigen Aussagen!

N I

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Mikroskopieren

Anfertigen einer mikroskopischen Zeichnung

Aufgabe B21: Stärke als Nährstoff

Unsere Nahrung besteht aus Eiweißen, Kohlenhydraten, Fetten, Wasser, Ballaststoffen, Mineralsalzen und Vitaminen. Ein wichtiges Kohlenhydrat ist die Stärke. Sie liegt in Form einzelner Stärkekörner vor. Der Mensch nutzt vor allem die Stärke aus Kartoffeln und Getreide, wie zum Beispiel Hafer und Gerste. Hafer ist daran zu erkennen, dass sein Blütenstand keine Ähre, sondern eine Rispe ist. Bei der Gerste sieht man an der Ähre lange Grannen.

Die Stärkekörner des Hafers sind aus kleinen Bestandteilen zusammengesetzt, die wie unregelmäßige Sechsecke aussehen.

Die Kartoffelpflanze speichert die Stärke in ihren Knollen, das Getreide speichert die Stärke in den Samen.

Wenn Stärke mit Iod-Kaliumiodid-Lösung in Berührung kommt, färbt sie sich lila bis blauschwarz.

- a) Benenne Pflanze 1 und 2! Ordne das abgebildete Stärkekorn der richtigen Pflanze zu und begründe die Zuordnung! N II
- b) Plane ein Experiment zum Nachweis von Stärke in der Kartoffelknolle und führe es durch! N I
- c) Schabe etwas Kartoffelsaft von einer aufgeschnittenen Kartoffel ab und beobachte die Stärkekörner unter dem Mikroskop! Fertige eine mikroskopische Zeichnung von einem Stärkekorn an! N II
- d) Beschreibe einen Unterschied zwischen einem Stärkekorn der Kartoffel und dem abgebildeten Stärkekorn! N II

Stärkekorn	Pflanze 1	Pflanze 2
		

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beschreiben	Begründen	
Experimentieren	Anfertigen einer mikroskopischen Zeichnung	Arbeit mit Sachtexten
Mikroskopieren	Vergleichen	Arbeit mit Skizzen

2.3 Aufgaben für das Fach Geographie

Aufgabe G1: Talsperren in der Diskussion

Die Bode hat sich tief in den Harzrand eingeschnitten. Ein solches schluchtenähnliches Tal würde sich gut für den Bau einer Talsperre eignen.



Bodetal bei Thale
(Quelle des Bildes: Thale Gastgeberverzeichnis. – Druck GmbH Quedlinburg)

Überlege, welche Vorteile die Errichtung einer Talsperre am Ausgang des Bodetales bringen könnte und auch, welche Nachteile der Bau für Mensch und Natur haben würde!

N II

Formuliere deine Erkenntnisse in Sätzen und trage sie in die Tabelle ein!

Vorteile	Nachteile

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Raumanalyse

Erwartungsbild

mögliche Vorteile	mögliche Nachteile
<p><i>Im entstehenden See könnte Wasser gespeichert werden, das auch weiter entfernt liegende Gebiete mit Trink- und Brauchwasser versorgen könnte.</i></p> <p><i>Bei starken Niederschlägen und in der Zeit der Schneeschmelze könnten Siedlungen und Felder vor Überschwemmungen geschützt werden.</i></p> <p><i>Durch den Bau eines Wasserkraftwerkes an der Staumauer könnte Energie gewonnen werden.</i></p> <p><i>Der See könnte zur Erholung genutzt werden (z. B. Wassersport).</i></p>	<p><i>Das Bodetal ist eine schöne, schützenswerte Landschaft, die stark verändert werden würde.</i></p> <p><i>Das Leben der Tiere und Pflanzen würde beeinträchtigt, neue Arten würden sich ansiedeln.</i></p> <p><i>Menschen müssten umgesiedelt werden. Wanderwege und Bauwerke im Bodetal würden durch den Stausee überflutet.</i></p> <p><i>Ein Dammbbruch würde Gefahren für Mensch und Natur bringen.</i></p>

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler wenden ihre Kenntnisse zu den Niederschlagsmengen und zum Gewässernetz in Mittelgebirgen sowie zu den Aufgaben von Talsperren an und bringen eigene Erfahrungen mit ein.

Nach der Bearbeitung in Einzel- oder Gruppenarbeit sollte sich an den Abgleich der Ergebnisse eine Diskussion über die Bedeutsamkeit der aufgeführten Vor- und Nachteile anschließen. Insbesondere sollte auf Kompromisslösungen eingegangen werden.

Aufgabe G2: Sachsen-Anhalt (Topographie)

N I

a) Ergänze mithilfe der stummen Karte!

An Sachsen-Anhalt grenzen folgende Bundesländer

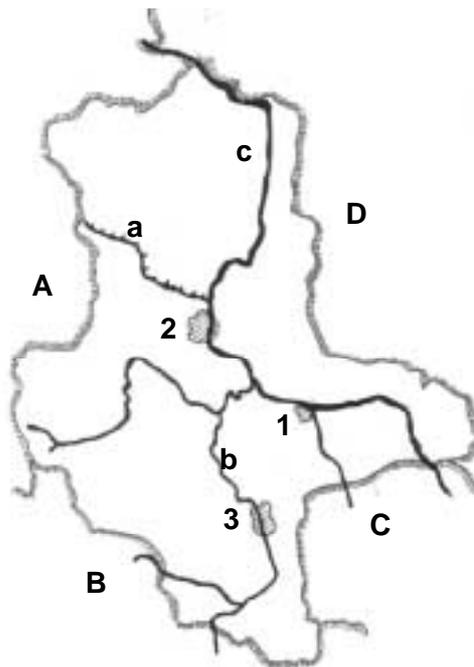
- A _____
- B _____
- C _____
- D _____

Bedeutende Städte in Sachsen-Anhalt sind:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Wichtige Flüsse und Kanäle in Sachsen-Anhalt sind:

- Saale
- Elbe
- Mittellandkanal



Maßstab: 1 cm \triangleq 25 km

b) Wie lang ist ungefähr die größte Ausdehnung des Landes Sachsen-Anhalts in Ost-West-Richtung?

Kreuze an!

- A 80 km
- B 120 km
- C 150 km
- D 250 km

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

- Arbeit mit Karten
- Arbeit mit Skizzen

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler weisen nach, dass sie sich ein topographisches Orientierungsraster zu Sachsen-Anhalt angeeignet haben. Dessau und der Mittellandkanal gehören nicht zum verbindlich festgelegten topographischen Merkstoff, können aber dennoch nach dem Ausschlussprinzip bzw. mithilfe der Kenntnis der Symbolik für Kanäle ermittelt werden.

Aufgabe G3: Die Kontinente der Erde

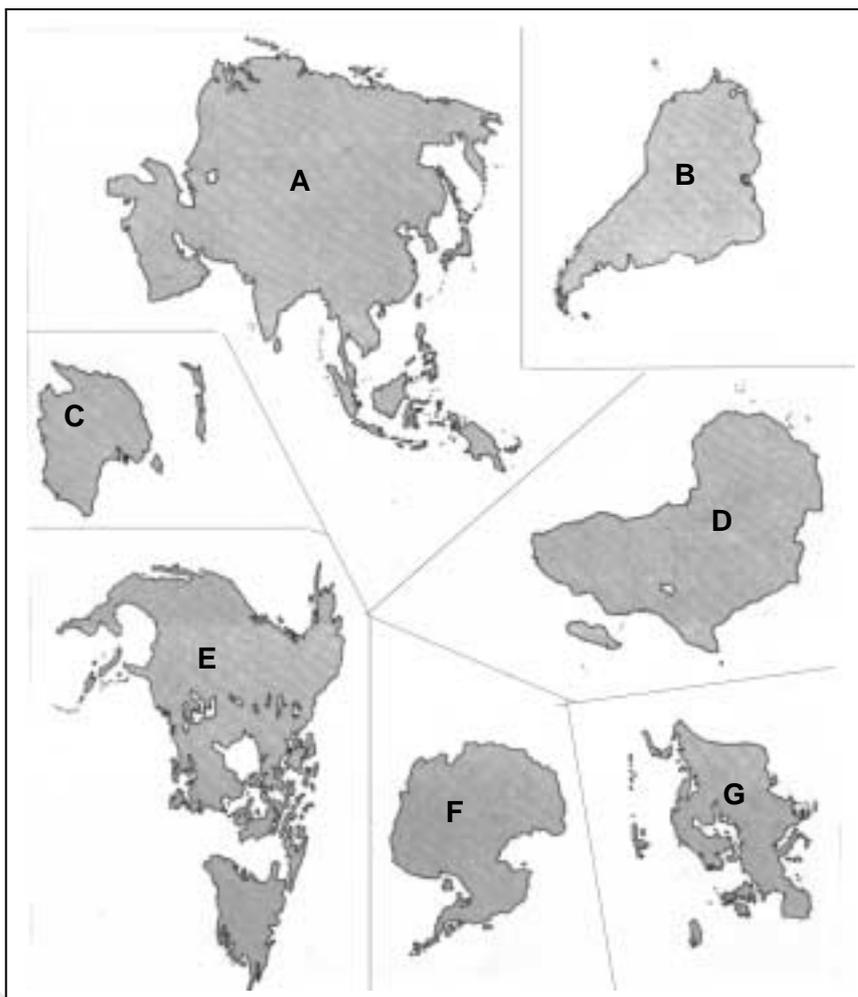
In der Karte sind die Kontinente der Erde durcheinander geraten. Bringe sie wieder in die richtige Lage!

Gehe dabei in folgenden Schritten vor:

- a) Benenne die mit A bis F gekennzeichneten Kontinente! Du darfst dabei den Atlas verwenden. N I

A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

(Quelle: Zeichnung unter Verwendung der Abbildung M1 aus: Heimat und Welt Bd. 1. – Westermann Braunschweig, 1993; S. 23)



- b) Schneide die Kontinente entlang der Linien aus! Bringe sie dann in die richtige Lage – diesmal aber ohne Atlas! An den Stellen, wo sich die einzelnen Kontinente sehr nahe kommen, musst du jetzt genauer ausschneiden. Klebe sie auf ein A4-Blatt! N II
- c) Ergänze deine Weltkarte durch die Namen der drei Ozeane! N I

Ergänze die nachfolgenden Sätze! N I

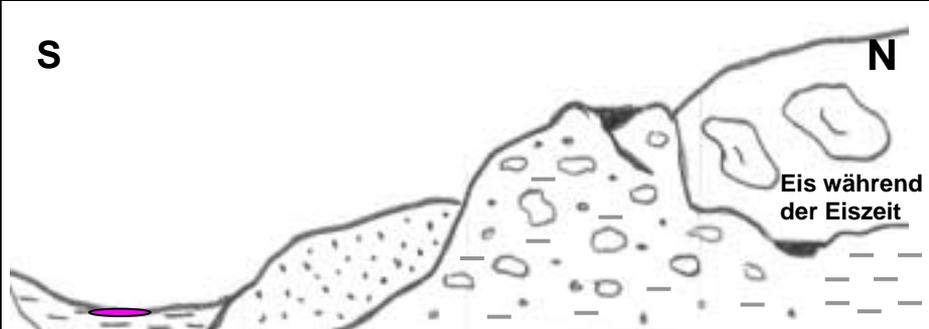
- Afrika liegt südlich von
- Amerika grenzt im an den Atlantischen Ozean.
- Der Pazifische Ozean liegt zwischen den Kontinenten, und
- Im Südosten der Weltkarte liegt der Kontinent

Die Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz: Arbeit mit Karten

Aufgabe G4: Das Norddeutsche Tiefland – eiszeitlich geprägt

a) Ergänze die Tabelle zur glazialen Serie. Nutze dazu auch die vorgegebenen Begriffe und die Legende!

N II

			
Teile der glazialen Serietal	moräne
Entstehung durch			
Material			
Nutzung			
Beispiel einer Landschaft	 Heide	Altmark

Begriffe:

- Gletschereis
- Schmelzwasser
- Kiefernwald
- Laubwald
- Weideland
- Anbau von Kartoffeln
- Anbau von Weizen

- Endmoräne
- Grundmoräne
- Sander
- Urstromtal

Legende:

-  große und kleine Steine
-  Lehmboden
-  Sandboden
-  Findlinge

b) Beschreibe in einem zusammenhängenden Text die Entstehung der glazialen Serie!

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

- Arbeit mit Skizzen
- Arbeit mit Modellen
- Arbeit mit Tabellen
- Beschreibung

Erwartungsbild

Teil der glazialen Serie	Urstromtal	Sander	Endmoräne	Grundmoräne
Entstehung durch	Schmelzwasser		Gletschereis	
Material	Lehmboden	Sandboden	große und kleine Steine	Lehmboden Findlinge
Nutzung	Weideland	Kiefernwald Anbau von Kartoffeln	Laubwald	Anbau von Weizen
Beispiele	Oderbruch	Lüneburger Heide	Nördlicher Landrücken	Uckermark

Didaktisch-methodische Hinweise

Elemente der Teilaufgabe a könnten nach Behandlung der glazialen Serie selbstständig als Zusammenfassung oder Übung bearbeitet werden. Das Ausfüllen der Zeilen „Nutzung“ und „Beispiele“ müsste unter Anleitung und mithilfe des Atlases erfolgen. Beide Aufgabenteile eignen sich zum Einsatz in Lernkontrollen.

Aufgabe G5: Der Golfstrom – eine Warmwasserheizung

Nirgends auf der Erde gibt es so viele Siedlungen, die so weit im Norden liegen wie in Nordeuropa. Selbst nördlich des Polarkreises reiht sich Fischerdorf an Fischerdorf. Hier ist es im Vergleich zu Nordamerika trotz gleicher Breitenlage merklich wärmer. Das verdeutlichen die Temperaturwerte von Trondheim (Norwegen) und Angmagssalik (Grönland).

Ursache dafür ist der Golfstrom, eine warme Meeresströmung. Er kommt aus dem Golf von Mexiko. Westwinde treiben ihn mit einer Geschwindigkeit von 6 bis 8 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ über den Atlantischen Ozean an den Küsten West- und Nordeuropas vorüber.

Der Golfstrom wirkt wie eine Warmwasserheizung und erwärmt die darüber liegenden Luftmassen. So bleiben die Häfen Norwegens um das Nordkap herum bis zur russischen Hafenstadt Murmansk selbst in kalten Wintern eisfrei. Auch noch nördlich des Polarkreises wachsen an der Küste Nadelbäume und ist der Anbau von Gerste möglich. Durch die Verwirbelung des warmen Golfstromwassers mit dem kalten Wasser des Nordatlantiks entsteht Plankton, eine wichtige Nahrungsquelle für Fische. Der Nordatlantik ist deshalb eines der fischreichsten Meere der Erde. Der Fischfang stellt eine wichtige Einnahmequelle der Menschen dar.

Untersuchungen von Klimaforschern haben aber ergeben, dass der Golfstrom durch eine Erwärmung der Erdatmosphäre „versiegen“ könnte. Das hätte weitreichende Folgen für das Leben und Wirtschaften in Europa.

Temperatur in °C	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Trondheim (Norwegen)	- 3,8	- 3,1	- 0,5	3,6	8,3	11,8	15,0	13,9	9,9	5,3	1,3	- 1,3	5,0
Angmagssalik (Grönland)	- 7,4	- 7,7	- 8,1	- 4,8	0,6	4,1	6,4	6,0	3,1	- 0,8	- 4,7	- 7,2	- 1,7

a) Ergänze die Tabelle mithilfe der angegebenen Temperaturwerte.

N I

Ort	Trondheim	Angmagssalik
wärmster Monat/Temperatur	_____/ ____°C	_____/ ____°C
kältester Monat/Temperatur	_____/ ____°C	_____/ ____°C
Anzahl der Monate mit Frost	____	____
Jahrestemperaturunterschied zwischen beiden Orten	____ °C	

b) Vergleiche und erkläre die Unterschiede der Temperaturwerte!

N II

c) Untersuche, wie sich diese „Warmwasserheizung“ auf die Nutzung der Küstengebiete auswirkt. Nutze dazu auch den Atlas!

N II

d) Überlege, welche Folgen das „Versiegen“ der Meeresströmung für Natur und Mensch in Nordeuropa hätte! Zeige mindestens zwei Folgen auf!

N III

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Erklären	Arbeit mit Tabellen	Arbeit mit Sachtexten
----------	---------------------	-----------------------

Erwartungsbild

a)

Ort	Trondheim	Angmagssalik
wärmster Monat/Temperatur	Juli/15,0 °C	Juli/6,4 °C
kältester Monat/Temperatur	Januar/- 3,8 °C	März/- 8,1 °C
Anzahl der Monate mit Frost	4	7
Jahrestemperaturunterschied zwischen beiden Orten	6,7 °C	

b) Vergleich: *An der Westküste Skandinaviens sind die Sommer wärmer und die Winter nicht so kalt wie an der Küste von Grönland, es gibt weniger Frostmonate, die Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter sind geringer.*

Ursache dafür ist der warme Golfstrom. Er ist eine Meeresströmung, die warmes Wasser aus der tropischen Zone Amerikas heranführt und im nördlichen Atlantik entlang der Westküste Europas „fließt“. Dadurch werden hier die Luftmassen zusätzlich erwärmt.

c) Durch die „Warmwasserheizung“ können Menschen auch nördlich des Polarkreises siedeln. Die Häfen bleiben eisfrei, deshalb ist die Schifffahrt während des ganzen Jahres möglich. Das Wachstum von Nadelbäumen ermöglicht Forstwirtschaft und Holzverarbeitung. Ackerbau ist eingeschränkt möglich, Gerste als anspruchslose Getreideart kann wachsen. Das Atlantikwasser ist reich an Plankton – Nahrungsgrundlage für Fische, deshalb kann Fischfang betrieben werden.
(Es sollten drei Auswirkungen erkannt werden.)

- d) Aufzeigen möglicher Folgen:
- Abnahme der Temperaturen an der Westküste
 - Abwanderung der Menschen in südliche Regionen
 - Veränderung der Vegetation und der Anbaumöglichkeiten
 - Beeinträchtigung der Schifffahrt durch Zufrieren der Häfen
 - Abnahme des Fischreichtums
 - Abnahme des Tourismus

Didaktisch-methodische Informationen zum Einsatz der Aufgabe

- Ausprägung der Kompetenzen:
Arbeit mit Sachtexten, Arbeit mit Tabellen, Vergleichen
 - Ziele:
Die Schülerinnen und Schüler können
 - die Aussagen beider Tabellen erfassen und aufeinander beziehen,
 - das Ergebnis des Vergleiches mit Aussagen des Sachtextes verbinden,
 - Informationen aus dem Sachtext entnehmen und zusammenhängend wiedergeben,
 - aus erkannten Zusammenhängen Schlussfolgerungen ableiten.
 - fachliche Voraussetzungen:
Die Art der tabellarischen Darstellung von Temperaturwerten ist bekannt.

Die Bedeutung der Temperaturwerte für das Klima einer Region sowie der Zusammenhang zwischen Klima, Vegetation und Lebens- und Nutzungsmöglichkeiten sind bezogen auf die Aufgabenstellung in Ansätzen vermittelt worden.
Die zielgerichtete Auswertung von Sachtexten und Wirtschaftskarten im Atlas hinsichtlich der Informationsentnahme und des Erkennens einfacher kausaler Zusammenhänge ist geübt worden.
 - Anforderungsbereiche:
Aufgabenteile a AFB I, b AFB II, c AFB II, d AFB III
 - Unterrichtsphasen:
Die Aufgabe ist vor allem zur Erarbeitung geographischer Sachverhalte geeignet. Dabei könnten die Teilaufgabe a in Einzelarbeit und die Teilaufgaben b bis d in Gruppenarbeit gelöst werden. Nach dem Vergleich der Ergebnisse ist es möglich, mit der Klasse auch globale Auswirkungen (bezogen auf die Teilaufgabe d) zu diskutieren.
Bearbeitungsdauer: 45 Minuten
Die Aufgabe kann aber auch in Leistungskontrollen zur Überprüfung der angegebenen Kompetenzen eingesetzt werden.
Bearbeitungsdauer: 30 Minuten
 - außerfachliche Bezüge:
Physik: Wärme – woher sie kommt und wer sie braucht
Biologie: Säugetiere sind an ihre Lebensräume angepasst
 - zu erwartende Probleme:
Die Länge des Sachtextes kann die Motivation und die Erfassung wesentlicher Informationen beeinflussen, insbesondere, wenn im Unterricht (auch anderer Fächer) wenig mit Texten gearbeitet wurde. Dann sollte – insbesondere in leistungsschwachen Klassen – der Inhalt der einzelnen Absätze gemeinsam erschlossen und durch Unterstreichungen hervorgehoben werden. Es ist möglich, dass einige Fachtermini den Schülerinnen und Schülern nicht bekannt sind. Geographische Begriffe wie Polarkreis, Meeresströmung, Westwinde, Luftmassen, Erdatmosphäre sind deshalb während der Texterschließung oder bereits im Vorfeld der Aufgabenbearbeitung zu erläutern.
-

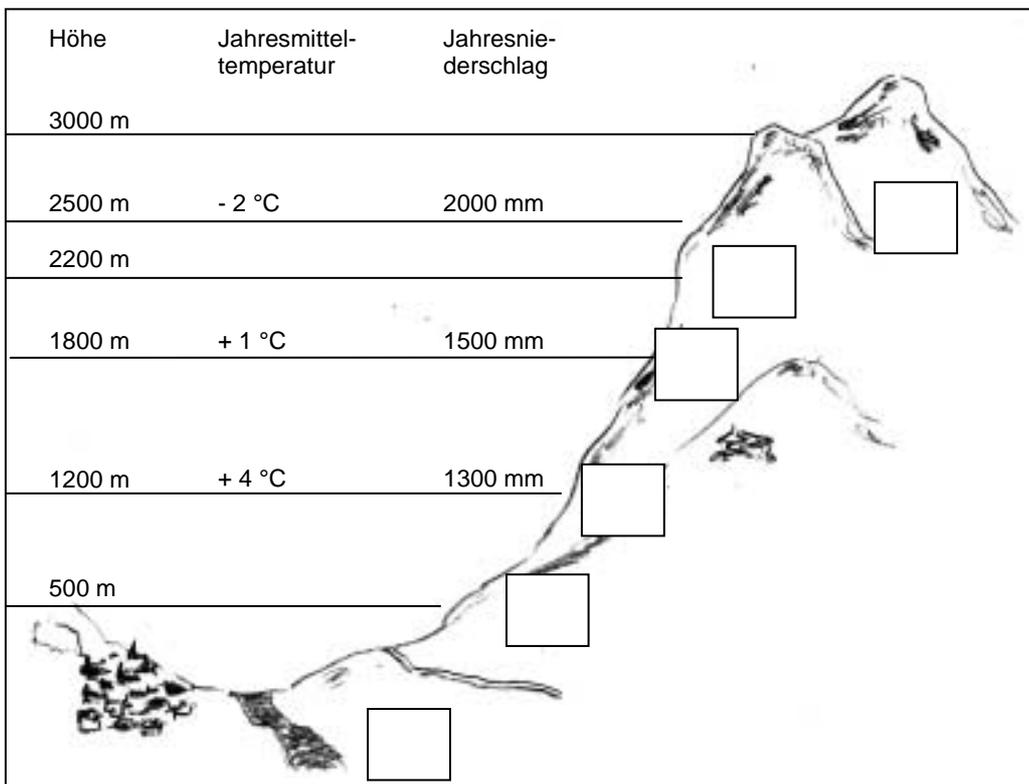
Aufgabe G6: Höhenstufen von Klima und Vegetation in den Alpen

a) Bei einer Wanderung in den Alpen kannst du unterschiedlichen Pflanzenwuchs beobachten.

Stelle zeichnerisch dar, wie sich die Vegetation mit zunehmender Höhe verändert!

Nutze dazu die Legende und fülle für jede Höhenstufe das Kästchen aus!

N II



Legende:

	Fels, Schnee		Laub- und Mischwald
	Matten		Ackerbau
	kleinere Bäume		Nadelwald

b) Vervollständige folgende Sätze:

N I

Mit zunehmender Höhe nehmen die Temperaturen

In den unteren Bereichen fällt Niederschlag als in Gipfelregionen.

Die Baumgrenze liegt in einer Höhe von ca. Metern.

Die Pflanzen sind an die klimatischen Bedingungen

c) Gib drei Nutzungsmöglichkeiten der Alpen an!

N I

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Raumanalyse

Arbeit mit Skizzen

Aufgabe G7: Vulkanismus in Italien

Eine der wenigen Gegenden in Europa, wo es immer wieder zu Vulkanausbrüchen kommt, ist Sizilien. Selbst aus dem Weltraum war die kilometerlange Rauchsäule des Ätnas zu sehen, als er 2001 über mehrere Tage aktiv war.



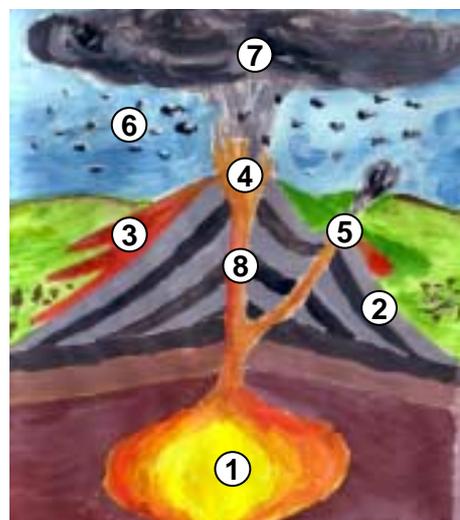
Satellitenfoto des Ätnaausbruchs im Jahre 2001
(Quelle: http://www.dfd.drl.de/image_aetna/aetna_presse_drl.de)

Wie kommt es zu einem Vulkanausbruch?

Normalerweise ist die feste Erdkruste der Kontinente ungefähr 30 Kilometer dick. So sind wir gut vor dem sich darunter befindlichen Magma geschützt. Magma ist eine glutflüssige Gesteinsschmelze. An bestimmten Stellen befinden sich aber Brüche in der Erdkruste, so dass das Magma nach oben steigen kann. Tief unter dem Schlot eines Vulkans liegt eine Magmakammer. In dieser Tiefe herrschen hoher Druck und hohe Temperatur. Wird der Druck zu stark, wird der Gesteinspfropfen, der den Schlot verschließt, herausgesprengt. Große Steine, kleinere Gesteinsbrocken und Asche werden Tausende Meter hoch geschleudert. Jetzt kann das Magma im Schlot aufsteigen. Die Gesteinsschmelze erreicht die Oberfläche und tritt als Lava durch den Hauptkrater oder kleinere Nebenkrater aus. Sie fließt rotglühend den Vulkanhang herab und verbrennt auf ihrem Weg ins Tal Wälder, Felder, Straßen und Häuser. Durch mehrere Ausbrüche kommt es zur abwechselnden Ablagerung von erkalteter, nährstoffreicher Lava und Asche. Deshalb wird ein solcher Vulkan als Schichtvulkan bezeichnet.

a) Ordne die Begriffe den richtigen Zahlen in der Abbildung zu! Nutze dazu den Text! N II

- Aschewolke
- Magmakammer
- Schlot
- Hauptkrater
- Nebenkrater
- glutflüssige Lava
- Lava-Asche-Schicht
- Steine/Gesteinsbrocken



- b) Bei Vulkanausbrüchen werden nicht nur Dörfer und Städte zerstört, mitunter kommen auch viele Menschen ums Leben.
Begründe, warum sich trotzdem immer wieder Menschen in unmittelbarer Nähe von Vulkanen ansiedeln!

N III

- b) In der Natur kann Lava schnell oder auch ganz langsam fließen.
Stelle eine Vermutung für eine Ursache auf!

N II

Nutze dazu folgende Beobachtungen:

Beobachtung 1: Mit Filmaufnahmen wurde festgestellt, dass die Lava beim Ausbruch des Kilauea-Vulkans auf Hawaii mit einer Geschwindigkeit von $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ den Krater hinab floss. Fernsehbilder vom Ausbruch des Ätna zeigen, dass seine Lava nur eine Geschwindigkeit von $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ hatte.

Beobachtung 2: Wird heißer Pudding aus einer Schüssel gegossen, so fließt er ziemlich schnell. Wenn er schon etwas erkaltet ist, fließt er kaum noch aus der Schüssel.

Beschreibe, wie deine Vermutung überprüft werden könnte!

N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Begründen	Experimentieren	Arbeit mit Sachtexten
-----------	-----------------	-----------------------

Erwartungshorizont

Teilaufgabe Niveau	erwartete Schülerleistung	unterrichtliche Voraussetzungen	AFB
a N II	1 Magmakammer 2 Lava-Asche-Schicht 3 glutflüssige Lava 4 Krater 5 Nebenkrater 6 Steine/Gesteinsbrocken 7 Aschewolke 8 Schlot	Im Unterricht wurde noch nicht über die Ursachen eines Vulkanausbruchs gesprochen. Die Arbeit mit Sachtexten und schematischen Darstellungen jedoch geübt. (Transfer einer Methode)	II

Teilaufgabe Niveau	erwartete Schülerleistung	unterrichtliche Voraussetzungen	AFB
b N III	Begründung, z. B.: <i>Wenn die Lava verwittert, entsteht ein sehr fruchtbarer Boden, weil in der Lava alle wichtigen Nähr- und Mineralstoffe enthalten sind, die Pflanzen benötigen. Im Vergleich zu vielen Gebieten der Erde, wo keine fruchtbaren Böden vorhanden sind oder ungünstige klimatische Bedingungen vorherrschen, sind die Erträge reichlich. Deshalb ist eine Besiedlung von Vulkangebieten verständlich, da die Bewohner zu Wohlstand kommen können. Die Gefahr eines erneuten Vulkanausbruchs, der vielleicht erst in hundert Jahren stattfindet, nehmen die Menschen wissend in Kauf.</i>	Die Teilaufgabe erfordert umfassende allgemeingeographische Kenntnisse über unterschiedliche natürliche Voraussetzungen auf der Erde (besonders Klima, Boden) und das verschieden ausgeprägte Leben und Wirtschaften der Menschen. (problemlösendes Denken bzgl. eines unbekanntes Sachverhaltes)	III
		Sollte jedoch die Problemstellung ausführlich im Geographieunterricht diskutiert und an konkreten Beispielen verdeutlicht worden sein, handelt es sich lediglich um eine Reproduktion von Kenntnissen.	I
c N II	Vermutung: Je höher die Temperatur der Lava ist, desto schneller fließt sie. Die Überprüfung kann durch die Messung der Lavatemperatur und ihrer Fließgeschwindigkeit in verschiedenen Entfernungen vom Krater erfolgen.	Das Aufstellen von Hypothesen und die Planung von Experimenten zu ihrer Überprüfung ist in Physik und Biologie ein geübtes Verfahren. Allerdings muss es auf einen neuen Sachverhalt übertragen werden. (Transfer einer Methode)	II

Didaktisch-methodische Hinweise

Da der Text zur Lösung der Teilaufgabe a sehr viele Informationen mit vielen Begriffen (die zum Teil aus dem allgemeinen Sprachgebrauch bekannt sind, aber nicht zum fest anzueignenden geographischen Begriffssystem gehören) enthält, ist besonderer Wert auf deren Klärung zu legen.

In der Teilaufgabe c ist auf die technische Realisierung der Temperaturmessung glühender Lava einzugehen. Hier sind Absprachen mit der Lehrkraft für Physik angebracht.

Hinweis: Die Fließgeschwindigkeit der Lava hängt z. B. auch von ihrer Zusammensetzung und der Hangneigung ab.

Aufgabe G8: Europa – gesucht und gefunden

- a) Benenne die in der Umrisskarte angegebenen Meere, Inseln, Halbinseln, Gebirge, Flüsse und Seen!
- b) Trage die in der Legende benannten topographischen Objekte selbstständig in die Karte ein!

N I

N II



Meere/Meeresteile		Flüsse	
A		a	
B		b	
C		c	
D		d	
E		e	Themse
Gebirge		f	Seine
①		g	Po
②		Städte	
③	Pyrenäen	①	Madrid
Inseln/Halbinseln		②	Rom
1	Island	③	Oslo
2	Sizilien	④	Paris
3	Skandinavische Halbinsel	⑤	London

c) Prüfe die Richtigkeit der folgenden Aussagen! Kreuze an und berichtige die Fehler!

N II

	richtig	falsch	Berichtigung
Italien liegt am Atlantischen Ozean.			
Der Ural trennt Europa und Asien.			
Die Donau ist der längste Fluss Europas.			
Die Straße von Gibraltar trennt Europa von Asien.			
Die Skandinavische Halbinsel ist die größte Halbinsel Europas.			

Diese Aufgabe dient der Überprüfung Kompetenz:

Arbeit mit Karten

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler weisen Kompetenz hinsichtlich der Arbeit mit einem topographischen Orientierungsraster nach. Indem sie den in einer kartographischen Skizze verorteten Merkstoff benennen (Teilaufgabe a) und vorgegebenen Merkstoff in die Skizze aus dem Gedächtnis von lagemäßig richtig einordnen (Teilaufgabe b), weisen sie unterschiedliche Kompetenzen nach. Während die Schwierigkeit bei der Teilaufgabe a darin besteht, den topographischen Merkstoff orthografisch richtig zu schreiben, sind in der Teilaufgabe b in erhöhtem Maße Kartenvorstellungen (Lage und Lagebeziehungen) zu beachten. Beide Teilaufgaben haben deshalb ein unterschiedliches Niveau, sie sind aber beide in den Anforderungsbereich II einzuordnen.

Teilaufgabe c kann bei intensiver Nutzung der Kartenskizze und der Ergebnisse aus den Teilaufgaben a und b auch lediglich Niveaustufe I sein.

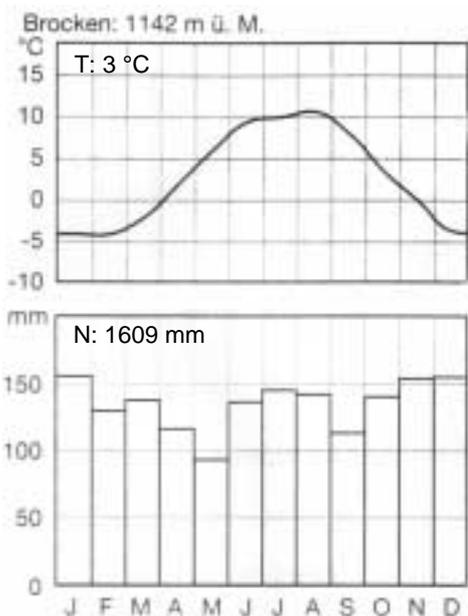
Aufgabe G9: Der Harz als Regenfänger

- a) Beschreibe die klimatischen Unterschiede zwischen Halle und dem Brockengebiet!
 Nutze dazu das Klimadiagramm vom Brocken und die Klimatabelle von Halle!

N II

Brocken:

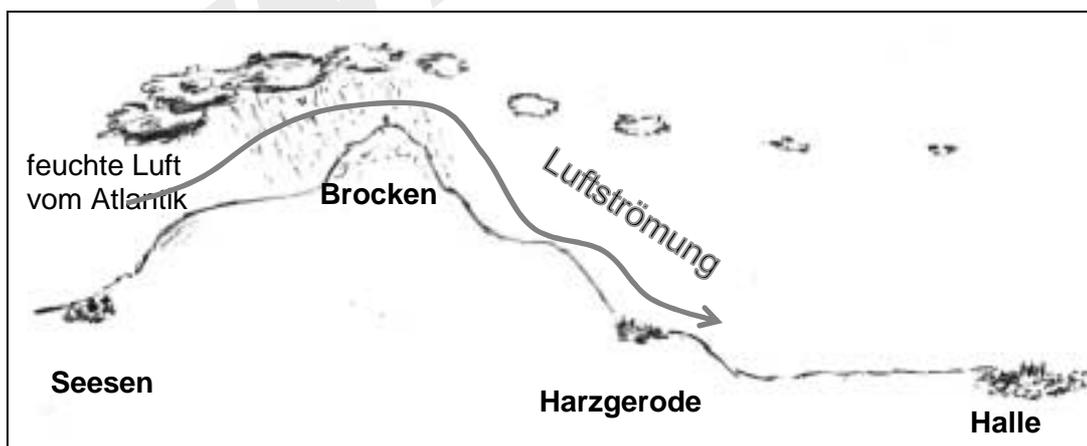
Halle (96 m ü. M.):



	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
T in °C	0	1	4	8	13	17	18	17	14	10	5	1	9
N in mm	25	24	28	34	52	60	62	60	37	37	29	28	476

- b) Erkläre den Ausspruch: „Halle liegt im Regenschatten des Harzes“! Nutze dazu die Profilskizze für dieses Gebiet einschließlich der zusätzlichen Angaben!

N II



Ort	Höhe über Meeresspiegel	Niederschlag
Seesen	200 m	799 mm
Harzgerode	400 m	625 mm

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Skizzen

Beschreiben

Arbeit mit Diagrammen

Erklären

Erwartungsbild

- a) Beschreibung und Vergleich, z. B.: *Die Winter sind auf dem Brocken wesentlich kälter als in Halle. Auf dem Brocken herrschen 4,5 Monate Temperaturen von 0 °C und weniger, in Halle nur einen Monat lang. Auch im Sommer gibt es große Unterschiede. Die Monatsmitteltemperaturen liegen auf dem Brocken bei 10 °C und in Halle zwischen 17 °C und 18 °C. Die Temperaturunterschiede innerhalb eines Jahres betragen 6 °C. Die Jahresniederschläge auf dem Brocken sind sehr hoch (1609 mm), mehr als dreimal so hoch wie in Halle (476 mm).*
- b) Beschreibung der Skizze und Erklärung: *Die feuchte Luft, die vom Atlantik her den Westharz erreicht, wird aufgestaut und zum Aufsteigen gezwungen. Dabei kühlt sie sich ab und es entstehen viele Wolken. Deshalb regnet es in Seesen und auf dem Brocken sehr viel. Diesen Regen nennt man auch Stau- oder Steigungsregen. Im Ostharz haben sich die Wolken z. T. abgereignet, auch können die Luftmassen durch die geringeren Höhen wieder absinken. Deshalb fallen im Unterharz und im Harzvorland geringere Niederschläge. Man sagt auch, dass diese Landschaften im „Regenschatten des Harzes“ liegen.*

Didaktisch-methodische Hinweise

Das Klima ist ein Geofaktor, der bei der Analyse von (Natur-)Räumen und der Herausarbeitung von Wechselwirkungen zwischen Geofaktoren (z. B. Klima – Relief, Klima – Vegetation, Gestein – Klima – Boden) von besonderer Bedeutung ist.

Als traditionelle Medien zur Veranschaulichung von Klimadaten dienen im Geographieunterricht die Klimazonenkarte und das Klimadiagramm. Jedoch sind die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende des 6. Schuljahrganges nur in Ansätzen befähigt, aus diesen (karto-)grafischen Darstellungen entsprechende Daten zu entnehmen. Die Entwicklung von Methodenkompetenz hinsichtlich des Lesens und Auswertens von Klimadaten liegt schwerpunktmäßig erst in den Schuljahrgängen 7/8 (da z. B. die Arbeit mit Diagrammen auch erst dann durch den Mathematikunterricht gestützt wird). Deshalb wird z. B. bei der Arbeit mit Temperatur- und Niederschlagswerten auf Klimatabellen (wie in dieser Aufgabe für Halle) zurückgegriffen, die in den späteren Schuljahrgängen kaum noch eine Rolle spielen.

Sollte unter binnendifferenzierenden Aspekten bereits in den Schuljahrgängen 5/6 das *Lesen von Klimadiagrammen* geübt worden sein, sollte sich ihr Einsatz lediglich auf das Erfassen der Höhenlage der Klimastation, das Ablesen des wärmsten/kältesten und niederschlagsreichsten/-ärmsten Monats sowie das Ermitteln von Jahresschwankungen beziehen.

Aufgabe G10: Landschaftsformen

- a) Ordne den geographischen Begriffen den folgenden topographischen Merkstoff zu: N I
 Saale, Magdeburger Börde, Goitzsche, Müritz, Helgoland, Wattenmeer.

Gezeiten _____	Fluss _____
Insel _____	See _____
Ackerbaugebiet _____	Tagebaurestloch _____

- b) Kreuze die richtige Antwort an! N I

Der **Brocken** ist ein

- Gebirge
- Findling
- Berg
- Gestein

Ein **Fjord** ist eine

- Felswand
- Talform
- Meeresströmung
- Hochfläche

- c) Die Entstehung von Faltengebirgen läuft in vier Phasen ab. Die Reihenfolge ist hier aber durcheinander geraten.

Nummeriere die Phasen in der richtigen Reihenfolge!

N II

Faltung der waagrecht lagernden Gesteinsschichten durch seitlichen Druck	
schichtweise Ablagerung von Material auf dem Meeresboden	
Verwitterung des Gesteins durch Regen, Wind, Frost	
Heraushebung der gefalteten Gesteinsschichten	

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenz:

Beschreiben

Didaktisch-methodische Hinweise

Da die Sicherheit geographischer Begriffe und ausgewählter topographischer Fakten wesentliche Voraussetzung für das Beschreiben, Erklären und Begründen ist, sollten auch länger zurückliegende Inhalte immer wieder Gegenstand von Aufgaben sein.

2.4 Aufgaben mit fächerübergreifendem Schwerpunkt

Aufgabe FÜ1: Reise nach Tromsø

Ein Journalist begleitet im Juli eine Expedition von Hamburg aus nach Tromsø in den hohen Norden Europas, um eine Reportage über Rentiere zu verfassen. Aus dieser stammt folgender Auszug:

Tromsø liegt im Gebiet der subpolaren Tundra, der Heimat der Rentiere. Das Fell der Rentiere ist sehr dicht und hat Wasser abweisende Grannenhaare an der Oberfläche. Im Sommer verlieren sie einen Teil ihrer dicken, wärmenden Wollhaare. Ihre Hufe sind breit und spreizbar, damit können sie gut auf morastigen oder Schnee bedeckten Böden laufen. Männchen und Weibchen tragen Geweihe. Das Rentierkalb kann schon kurz nach der Geburt schnell laufen. Rentiere sind Pflanzenfresser. Sie ziehen weit umher, ernähren sich von Flechten und Zwergsträuchern. In den Wintermonaten waten sie durch tiefen Schnee und müssen mit ihren Hufen Pflanzenreste frei scharren.

Klimadiagramm von Tromsø

Höhe: 10 m über NN

Jahresmitteltemperatur: 2,8 °C

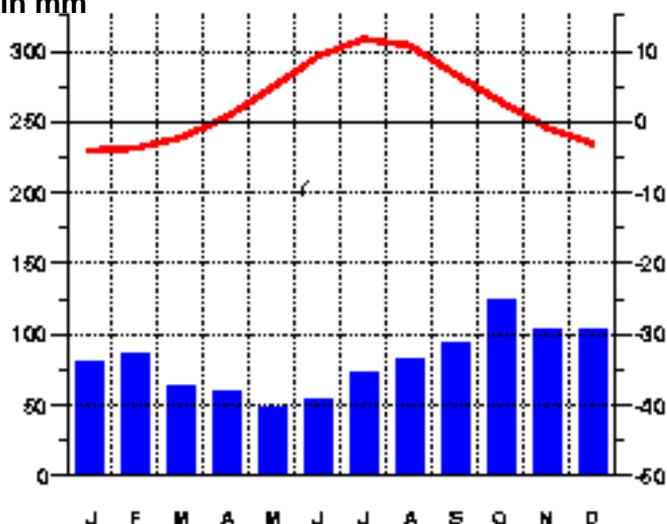
Jahresniederschlagsmenge: 973 mm

(Quelle:

<http://www.klimadiagramme.de>

abgerufen am 03.06.04)

Niederschlag in mm



Temperatur in °C

- Ermittle mithilfe des Atlas die ungefähre Entfernung zwischen Hamburg und Tromsø! N I
- Die Expeditionsmitglieder benutzen ein Flugzeug mit einer durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit von $500 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Berechne die Flugzeit! N I
- Charakterisiere den Sommer und den Winter im Gebiet um Tromsø! Nutze dazu das Klimadiagramm! N II
- Nenne Merkmale des Körperbaus von Rentieren, durch die sie an das Leben in der Tundra angepasst sind! N I

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Arbeit mit Sachtexten

Arbeit mit Karten

Berechnen

Arbeit mit Diagrammen

Didaktisch-methodische Hinweise zum Einsatz der Aufgabe

- fachliche Voraussetzungen

Fach	Bezugsthema in den Rahmenrichtlinien		Inhalt
Biologie	Förderstufe	Thema 1.1: Säugetiere sind an ihre Lebensweise angepasst	Haarkleid und Körperbau als Anpassung an den Lebensraum
	Gymnasium	Thema 2.1: Anpassung der Säugetiere an ihre Lebensräume	
Physik	Förderstufe	Thema: Wie schnell sind Tiere, Menschen, Autos und Raketen?	Anwendung der Größengleichung $v = \frac{s}{t}$
	Gymnasium		
Geographie	Förderstufe	Thema 2.2: In Nordeuropa Thema 1.3: Im Mittelgebirgsraum	Besonderheiten des Naturraumes Arbeit mit Karten
	Gymnasium	Thema 3.1: Europa im Überblick Thema 3.2: In Nordeuropa	Arbeit mit Klimadiagrammen (Lesen) Beleuchtungs- und Temperaturverhältnisse
Mathematik	Förderstufe	Thema 3: Anwendungen	Maßstäbe, wirkliche Entfernungen
	Gymnasium	Thema 5: Komplexe Übungen und Anwendungen	

- Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Unterrichtsformen
 - fächerübergreifendes Projekt, z. B. zum Thema „Artgerechte Tierhaltung im Zoo“
 - laufender Fachunterricht (in der Regel im Fach Biologie im Thema „Säugetiere sind an ihre Lebensräume angepasst“) in Abstimmung mit beteiligten Fächern
- Einsatzmöglichkeiten unter verschiedenen didaktischen Aspekten, z. B.
 - zur Erarbeitung des geographischen Wissens unter Nutzung der Vorleistungen aus Biologie und Physik
 - zur Festigung in Form von Anwendung bereits vermittelten Wissens in neuen Zusammenhängen
- Einsatzmöglichkeiten unter Nutzung verschiedener Sozialformen, z. B.
 - in Einzelarbeit zur Evaluation,
 - zur Förderung der Teamfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Selbstständigkeit und Verantwortlichkeit in Partner- oder Gruppenarbeit
 - zur Entwicklung der Diskursfähigkeit durch Vortragen der Einzel- oder Gruppenergebnisse
- Möglichkeiten der inneren Differenzierung
 - Variation der zur Verfügung stehenden Hilfsmittel in Form von Beispielrechnungen für die Aufgabenteile a und b
- Verallgemeinerung der Erkenntnisse aus dieser Aufgabe
 Der Aspektcharakter der Naturbeschreibung durch die einzelnen Naturwissenschaften (hier die Biologie und Geographie) erfordert eine Zusammenführung ihrer Erkenntnisse bei Untersuchung von realen Sachverhalten.

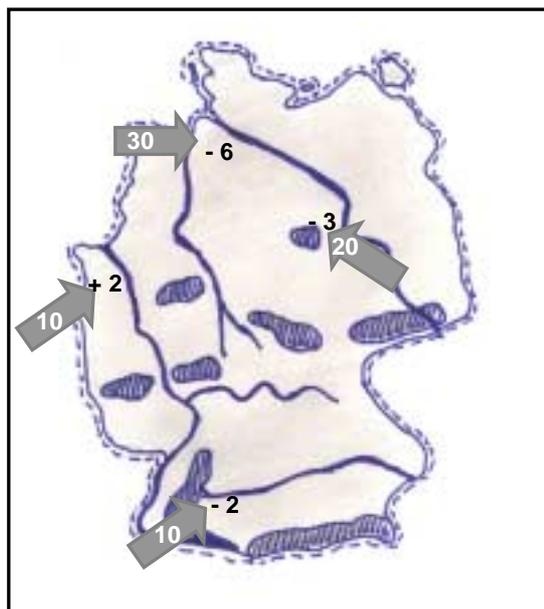
Aufgabe FÜ2: Gemessene und gefühlte Temperatur

Im Wetterbericht wird mitunter neben der gemessenen Temperatur auch die gefühlte Temperatur angegeben. Diese gibt das wirkliche Wärmeempfinden einer Person beim Aufenthalt im Freien bei einer ganz bestimmten Windgeschwindigkeit wieder.

a) Beschreibe die Durchführung eines Experiments, mit dem folgende Aussage überprüft werden kann:

Die Wärmeabgabe eines Körpers ist um so größer, je größer die Geschwindigkeit der ihn umströmenden Luft ist.

b) Ermittle mit Hilfe der Tabelle und der Wetterkarte die gefühlte Temperatur für den Raum Elbmündung, Schwarzwald und Harzvorland!



Vereinfachte Wetterkarte von Deutschland:
 30 → Windgeschwindigkeit in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
 + 2 gemessene Temperatur in $^{\circ}\text{C}$

N II

N II

	gemessene Lufttemperatur in $^{\circ}\text{C}$					
	+4	+2	0	-2	-4	-6
wird bei einer Windgeschwindigkeit in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	als gefühlte Temperatur in $^{\circ}\text{C}$ empfunden					
10	+2	0	-3	-5	-7	-9
20	-4	-7	-9	-12	-14	-17
30	-7	-10	-13	-15	-18	-21

c) Beschreibe, wie das Wärmeempfinden einer Person vom Wetter, von der Kleidung und der Art der Tätigkeit abhängt!

N III

Erläutere an je einem Beispiel, welchen praktischen Nutzen die Angaben „gemessene Temperatur“ und „gefühlte Temperatur“ für dich haben!

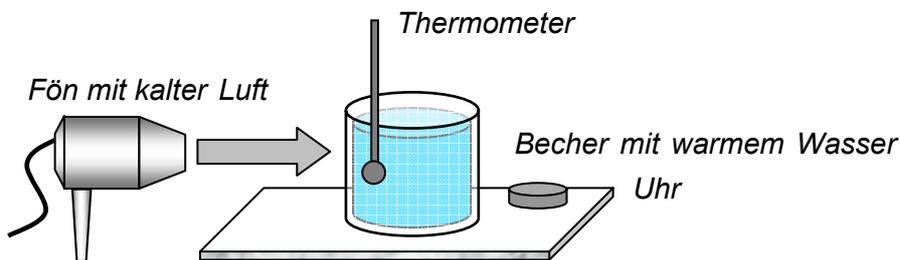
N II

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Beschreiben			
Arbeit mit Karten	Arbeit mit Tabellen	Experimentieren	Erläutern

Erwartungsbild

a) Die Untersuchung ist z. B. mit folgender Versuchsanordnung möglich:



Ein Becherglas mit warmem Wasser (z. B. 60 °C) wird mit Luft aus einem Föhn angeblasen. Dabei ist die Heizung des Föhns ausgeschaltet und das Gebläse auf die niedrigste Stufe gestellt. Es wird die Temperatur zu Beginn und nach fünf Minuten gemessen.

Der Versuch wird mit einer höheren Gebläsestufe wiederholt. Zeigt sich, dass das Wasser bei einer größeren Windgeschwindigkeit sich stärker abkühlt, ist die Aussage bestätigt.

- b) Elbmündung: -21 °C
 Schwarzwald: -5 °C
 Harzvorland: -13 °C (Bemerkung: Der Wert kann nicht direkt aus der Tabelle entnommen, sondern muss geschätzt (interpoliert) werden. Dies sollte im Unterricht besprochen werden, aber nicht Gegenstand eines Tests sein.)

Didaktisch-methodische Hinweise zum Einsatz der Aufgabe

- fachliche Voraussetzungen

Fach	Bezugsthema in den Rahmenrichtlinien		Inhalt
Biologie	Förderstufe	Thema 1.1: Säugetiere sind an ihre Lebensweise angepasst	Haarkleid und Körperform als Anpassung an die Lebensräume
	Gymnasium	Thema 2.1: Anpassung der Säugetiere an ihre Lebensräume	
Physik	Förderstufe	Thema: Wärme – woher sie kommt und wer sie braucht	Lebewesen geben Körperwärme ab
	Gymnasium		
Geographie	Förderstufe	Thema 1.3: Im Mittelgebirgsraum	Einführung in die Temperaturkarte
	Gymnasium	Thema 2.2: Naturräume in Deutschland	Arbeit mit Temperaturkarten und Klimatabellen
Mathematik	Förderstufe	Thema 3: Anwendungen	Messen und Schätzen
	Gymnasium	Thema 3: Größen im Alltag	
fächerübergreifendes Thema	Förderstufe	Thema: Gesund leben in einer gesunden Umwelt	Wechselwirkung zwischen Gesundheit und Umwelt
	Gymnasium		

- Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Unterrichtsformen, z. B.
 - laufender Fachunterricht (in der Regel im Fach Physik zum Ende des Themas „Wärme – woher sie kommt und wer sie braucht“) in Abstimmung mit beteiligten Fächern
 - Eingliederung in das fächerübergreifende Thema/Projekt „Gesund leben in einer gesunden Umwelt“
 - Einsatzmöglichkeiten unter verschiedenen didaktischen Aspekten, z. B.
 - zur Festigung in Form von Anwendung bereits vermittelten Wissens in neuen Zusammenhängen
 - zur Festigung von Verfahrenkenntnissen (Planung von Experimenten)
 - Einsatzmöglichkeiten unter Nutzung verschiedener Sozialformen, z. B.
 - in Einzelarbeit zur Evaluation
 - zur Förderung der Teamfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Selbstständigkeit und Verantwortlichkeit in Partner- oder Gruppenarbeit
 - zur Entwicklung der Diskursfähigkeit durch Vortragen der Einzel- oder Gruppenergebnisse
 - Möglichkeiten der inneren Differenzierung
 - Das Experiment (Aufgabenteil a) kann auch real mit unterschiedlichen Hilfen durchgeführt und ausgewertet werden.
 - Die Ermittlung von Werten, die nicht direkt aus der Tabelle abgelesen werden können, kann insbesondere mit leistungsstarken Schülerinnen und Schülern besprochen werden.
 - Verallgemeinerung der Erkenntnisse aus dieser Aufgabe
Der Aspektcharakter der Naturbeschreibung durch die einzelnen Naturwissenschaften (hier die Physik mit Messgrößen) und damit die Begrenztheit der Aussagen sollte deutlich gemacht werden.
-

Aufgabe FÜ3: Die neue Autobahn durch die Elbniederung

Zwischen den Landeshauptstädten Magdeburg und Schwerin soll eine neue Autobahn gebaut werden. Sie führt durch die Elbniederung, die ein Lebensraum für eine große Anzahl von Pflanzen und Tieren ist.

- a) Die Fahrzeit auf der Bundesstraße beträgt zwei Stunden und zwanzig Minuten. Die auf der neuen Autobahn zurückzulegende Entfernung zwischen den beiden Städten beträgt 210 km.
 Berechne die Zeitersparnis, wenn auf der Autobahn die Richtgeschwindigkeit von $130 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ eingehalten wird! N II
- b) Nenne positive und negative Beispiele für Auswirkungen, die der Bau der Autobahn für die Menschen dieses Raumes haben könnte! Fertige dazu eine Tabelle an! N III
- c) Nenne mögliche Auswirkungen des Autobahnbaus auf die Tier- und Pflanzenwelt!
 Erläutere Maßnahmen, durch die nachteilige Auswirkungen verringert werden können! N III
- d) Variante 1:
 Gestalte mit deinen Mitschülern ein Rollenspiel. In einer Bürgerversammlung einer Gemeinde in der Nähe der vorgesehenen Autobahn diskutieren folgende Einwohnerinnen und Einwohner zu den Vor- und Nachteilen des Autobahnbaus aus ihrer Sicht:
- Umweltschützerin
 - Anwohner
 - Bürgermeisterin
 - Unternehmerin
 - Landwirt
 - LKW-Fahrer
- Nutze dabei das bereitgestellte Material! N II

Variante 2:

Gestalte zu den Vor- und Nachteilen des Autobahnbaus ein Poster! Nutze dazu verschiedene Informationsquellen! N II

Arbeit mit Tabellen

Diese Aufgabe dient der Überprüfung der Kompetenzen:

Berechnen	Begründen	Erläutern	Gestaltung eines Posters
-----------	-----------	-----------	--------------------------

Erwartungsbild

a) gegeben: $t_B = 2 \text{ h } 20 \text{ min} = 140 \text{ min}$
 $s_A = 210 \text{ km}$
 $v_A = 130 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

gesucht: Δt in min

Lösung: $v = \frac{s}{t}$

$t = \frac{s}{v}$

$t = \frac{210 \text{ km}}{130 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$

$t = 1,615 \text{ h}$

$t = 97 \text{ min}$

Auf der Autobahn benötigt man 97 min, die Zeitersparnis beträgt 43 min.

b) mögliche Antworten:

negative Auswirkungen	positive Auswirkungen
Lärm	schnellere Verbindungen zu anderen Orten
Gestank	Entwicklung der angesiedelten Betriebe durch bessere Verkehrsanbindung
Verlust von Arbeitsplätzen (Tankstelle und Raststätte an alter Straße)	Schaffung von Arbeitsplätzen (neue Tankstellen und Raststätten, neue Gewerbegebiete)
Zerschneidung ursprünglicher landwirtschaftlicher Flächen und Wege	Erhalt von Arbeitsplätzen (Straßenbau)

Von den Schülerinnen und Schülern werden je zwei Aussagen erwartet, die sie aus ihren Alltagserfahrungen (und nicht aus dem vorangegangenen Unterricht) einbringen sollen.

c) mögliche Antworten

Auswirkungen	Maßnahmen
Zerstörung des Lebensraumes einiger Pflanzen- und Tierarten; Aussterben dieser Arten	Ansiedlung neuer Tierarten Anpflanzung von Gehölzen (Ersatzmaßnahmen)
Zerschneidung von Verbindungswegen (z. B. zwischen Bau und Nahrung)	Bau von Querungshilfen (z. B. Krötentunnel, Wildschweinbrücken)
Vertreibung bestimmter Tierarten durch Lärm	Lärminderung durch Schallschutzwände, Geschwindigkeitsbegrenzung
Tötung von Wild beim Überqueren der Fahrbahn	Errichtung von Schutzzäunen

Didaktisch-methodische Hinweise zum Einsatz der Aufgabe

- fachliche Voraussetzungen

Fach	Bezugsthema in den Rahmenrichtlinien		Inhalt
Biologie	Förderstufe	Thema 2: Wirbeltiere in ihren Lebensräumen Thema 4: Samenpflanzen	Gefährdung und Schutz von Wirbeltieren und ihren Lebensräumen
	Gymnasium	Thema 2.1: Anpassung der Säugetiere an ihre Lebensräume	Natur- und Umweltschutz
Physik	Förderstufe	Thema: Wie schnell sind Tiere, Menschen, Autos und Raketen?	Anwendung der Größengleichung $v = \frac{s}{t}$
	Gymnasium	Thema: Schall - wie er entsteht und wie er sich ausbreitet	Schallausbreitung
Geographie	Förderstufe	Thema 1.3: Im Mittelgebirgsraum Thema 1.4: Industrierräume im Wandel	einfache Zusammenhänge zwischen Geofaktoren und menschlicher Nutzung Wandel eines ausgewählten Verdichtungsraumes
	Gymnasium	Thema 2.4: Industrierräume in Deutschland Thema: Tourismus und Verkehr in Deutschland	ausgewählter Verdichtungsraum Verkehr verbindet Räume
fächerübergreifendes Thema	Förderstufe	Thema: Gesund leben in einer gesunden Umwelt	Wechselwirkung zwischen Gesundheit und Umwelt
	Gymnasium		

- Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Unterrichtsformen, z. B.
 - laufender Fachunterricht (in der Regel im Fach Biologie zum Ende des Themas „Säugetiere sind an ihren Lebensraum angepasst“) in Abstimmung mit beteiligten Fächern
 - Eingliederung in das fächerübergreifende Thema/Projekt „Tiere und Menschen leben zusammen“
- Einsatzmöglichkeiten unter verschiedenen didaktischen Aspekten, z. B.
 - zur Festigung in Form von Anwendung bereits vermittelten Wissens in neuen Zusammenhängen
 - zur Festigung von Methodenkenntnissen (Gestaltung eines Posters bzw. Rollenspiels)

- Einsatzmöglichkeiten unter Nutzung verschiedener Sozialformen, z. B.
 - zur Förderung der Teamfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Selbstständigkeit und Verantwortlichkeit in Partner- und Gruppenarbeit
 - zur Entwicklung der Diskursfähigkeit durch Vortragen der Einzel- oder Gruppenergebnisse
- Möglichkeiten der inneren Differenzierung
Diese bestehen insbesondere bei der Teilaufgabe d sowohl beim Rollenspiel als auch bei der Postergestaltung durch einen unterschiedlichen Grad an Vorgaben (z. B. zusätzliche Informationsmaterialien) bzw. Hilfen (z. B. teilweise vorgearbeitete Rollenkarten).
- Verallgemeinerung der Erkenntnisse aus dieser Aufgabe
Die Schülerinnen und Schüler sollten bei der Teilaufgabe d zu der Erkenntnis geführt werden, dass reale Probleme meist nur durch Kompromisse zwischen den unterschiedlichen Interessen der Betroffenen gelöst werden können.

Didaktisch-methodischer Hinweis zum Rollenspiel

Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre Diskursfähigkeit in einem handlungs- und praxisorientierten Unterricht entwickeln.

Eine mögliche Unterrichtsabfolge wäre:

- Wiederholung (Einführung) der Schritte des Rollenspiel
- Verteilung der Rollen
- Auswerten der bereitgestellten Informationen entsprechend der einzelnen Rollen
- Formulieren der Argumente für die einzelnen Rollen
- Gestalten der Rolle unter Beachtung bestimmter, vorgegebener Persönlichkeitseigenschaften im Rollenspiel (Reagieren auf die Argumente der anderen „Rollen“)
- Auswertung des Rollenspiels

Nach Möglichkeit sollte auch ein Rollentausch erfolgen, damit die Schülerinnen und Schüler Argumente aus unterschiedlichen Perspektiven akzeptieren lernen.

3 Beschreibung von Kompetenzen bzgl. naturwissenschaftlicher Prozesse

Im Folgenden werden überblicksartig Kompetenzen aufgeführt, die die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende des Schuljahrgangs 10 innerhalb des naturwissenschaftlichen Unterrichts erwerben. Einige besonders bedeutsame werden anschließend genauer charakterisiert und das am Ende des Schuljahrgangs 6 mindestens zu erreichende Kompetenzniveau beschrieben.

3.1 Überblick über Aspekte der im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I zu erwerbende Methodenkompetenz

(1) Erfassen von Informationen und Daten zur Beantwortung naturwissenschaftlicher Fragestellungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- erkennen, welche Fragen mit naturwissenschaftlichen Methoden untersucht und bearbeitet werden können,
- Vermutungen aufstellen,
- durch Beobachtungen und Messungen Informationen gewinnen,
- Experimente planen, durchführen und protokollieren,
- sich Informationen aus gedruckten und elektronischen Medien erschließen.

(2) Umgang mit Informationen und Daten

Die Schülerinnen und Schüler können

- Informationen sammeln, ordnen, vergleichen, gewichten, systematisieren, klassifizieren, beurteilen und bewerten,
- naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Form von Tabellen, Diagrammen, Zeichnungen, Gleichungen und Texten darstellen.

(3) Kommunizieren über naturwissenschaftliche Erkenntnisse

Die Schülerinnen und Schüler können

- Naturobjekte und -vorgänge unter Verwendung der Fachsprache beschreiben,
- Naturvorgänge auf der Basis naturwissenschaftlicher Konzepte erläutern und erklären,
- Aussagen über Naturvorgänge begründen,
- naturwissenschaftliche Erkenntnisse präsentieren und darüber kommunizieren,
- über naturwissenschaftliche Problemstellungen sachgerecht diskutieren.

Die aufgeführten Kompetenzen beziehen sich auf bestimmte Fähigkeiten, die die Schülerinnen und Schüler auf einer gewissen Niveaustufe beherrschen sollen. Im Unterrichtsprozess ist die **Differenzierung der Anforderungen** (diese ist möglich zur Binnendifferenzierung innerhalb eines Schuljahrganges und notwendig zur Niveausteigerung mit aufsteigenden Schuljahrgängen) realisierbar durch:

- die unterschiedliche Art und Komplexität der Aufgabenstellung,
- den Umfang der gegebenen Hilfestellungen,
- Vorgaben für die Sozialform (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit),
- die Vorgabe der zugelassenen Hilfsmittel und der zu verwendenden Geräte,
- die Art und Form der Ergebnisdarstellung.

ENTWURF

3.2 Zuordnung der Aufgaben zu den einzelnen Kompetenzen

Kompetenzen	Physik	Biologie	Geographie	fächer- übergreifend
Arbeit mit Diagrammen	P9, P14, P16		G9	FÜ1
Arbeit mit Modellen	P12, P19, P23		G9	
Arbeit mit Sachtexten	P10	B4, B6, B21	G5, G7	FÜ1
Arbeit mit Skizzen	P10, P23	B3, B9, B13, B14, B15, B21	G4, G6, G7, G9	
Arbeit mit Tabellen	P3, P7, P8, P9	B4, B5, B8, B15	G4, G5	FÜ2, FÜ3
Beobachten	P20	B8, B9, B10		
Beschreiben	P11, P18, P20	B7, B9, B10, B13, B14, B21	G4, G9, G10	FÜ2
Erläutern	P11, P19			FÜ2, FÜ3
Erklären	P17, P18	B11, B12	G5, G6, G9	
Begründen	P7, P10, P12, P14, P20, P21, P22, P23, P24	B7, B10, B12, B21	G7	FÜ3
Vergleichen	P3, P7, P8, P24	B15, B21	G5	
Experimentieren	P2, P6, P13, P15	B3, B7, B21	G7	FÜ2
Messen	P5, P7, P24			
Gestalten eines Pos- ters	P24			FÜ3
Handhaben eines Mikroskops		B20, B21		
Anfertigen einer mik- roskopischen Zeich- nung		B16, B18, B20, B21		
Herstellen einen Frischpräparats		B17		
Erkennen am Er- scheinungsbild		B19		
Bestimmen von Pflanzen und Tieren		B1, B2		
Berechnen einer Größe	P1, P3, P4, P9, P16, P19			FÜ1, FÜ3
Arbeit mit Karten			G2, G3, G8	FÜ1, FÜ2
Raumanalyse			G1, G6	

3.3 Beschreibung einiger ausgewählter Kompetenzen

Arbeit mit Diagrammen

Diagramme sind graphische Darstellungen der Ausprägung einer Größe unter bestimmten Bedingungen, der zeitlichen Entwicklung von Größen bzw. deren Änderung in Abhängigkeit von der Änderung einer anderen Größe. Sie dienen zum einen der Veranschaulichung und zum anderen als Grundlage für das Auffinden von Zusammenhängen. Solche graphischen Darstellungen umfassen neben Säulen-, Balken- und Kreisdiagrammen u. a. auch Punkte, Graphen und Flächen in Koordinatensystemen.

(1) Bei der **Interpretation von Balken-, Säulen-, Streifen- und Kreisdiagrammen** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erfassen der dargestellten Größen und der dazugehörigen Bedingungen
- 2 Ermitteln der Quelle (**einschließlich Erfassungszeitraum**) der dargestellten Daten
- 3 Analyse (Besonderheiten, Entwicklungen, Zusammenhänge, Anteile)
- 4 Beschreiben der Erkenntnisse
- 5 Aufstellen von Vermutungen über die Ursachen der erkannten Besonderheiten, Entwicklungen oder Zusammenhänge
- 6 Begründen der Vermutungen

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können konkrete Werte aus Diagrammen, in denen die Größen mit Absolutzahlen angegeben und im linearen Maßstab dargestellt sind, in Abhängigkeit vom Maßstab ablesen. Sie können aus solchen Diagrammen Extremwerte, Vergleiche (größer, gleich, kleiner) und Tendenzen (Zunahme, Konstanz, Abnahme) ermitteln sowie Vermutungen und deren Begründung für einfache kausale Zusammenhänge beschreiben.

Aufgaben: G9

(2) Bei der **Interpretation von Graphen im Koordinatensystem (Punkte, Linien bzw. Kurven)** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erfassen der dargestellten unabhängigen und abhängigen Größen
- 2 Ermitteln der Quelle (einschließlich des Erfassungszeitraumes) der dargestellten Daten
- 3 Analyse des Verlaufs des Graphen (Abschnitte, markante Punkte)
- 4 Beschreiben des Kurvenverlaufs
- 5 Aufstellen von Vermutungen über die Ursachen des Kurvenverlaufs
- 6 Begründen der Vermutungen

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können erkennen, welches die abhängigen und unabhängigen Größen sind und konkrete Werte aus Diagrammen, in denen die Achsen-einteilung linear ist, ablesen. Sie können aus solchen Diagrammen die Extremwerte, Tendenzen (Zunahme, Konstanz, Abnahme) und gegebenenfalls auch einen direkt proportionalen Zusammenhang ermitteln. Sie können Vermutungen und deren Begründung für einfache kausale Zusammenhänge beschreiben.

Aufgaben: P14,P16, P22, G9, FÜ1

(3) Bei der **Erstellung von Diagrammen** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erkennen des Zusammenhangs, der dargestellt werden soll
- 2 Entscheiden für die Art des Diagramms
- 3 Festlegen des Maßstabes, der Beschriftung und der Einteilung der Achsen
- 4 ggf. Umrechnen von absoluten in relative Größen
- 5 Zeichnen des Diagramms
- 6 Formulieren einer erklärenden Diagrammüber- bzw. -unterschrift

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können nach Vorgabe der Diagrammart und des Maßstabes das Diagramm zeichnen, die Achsen einteilen und beschriften sowie Absolutwerte eintragen. Sie können eine treffende Diagrammüber- bzw. -unterschrift formulieren.

Aufgaben: P9, P14

Arbeit mit Modellen

Naturwissenschaftliche Theorien beinhalten Modelle (Denkvorstellungen), die die für den jeweiligen Zusammenhang wesentlichen Aspekte der betrachteten Naturerscheinung widerspiegeln. Diese Modelle dienen bei Untersuchungen der Beschränkung auf einzelne Phänomene, aber auch der didaktischen Vereinfachung oder als Analogiebetrachtung.

Für das **Erklären von Phänomenen mithilfe von Modellen** wird diese Schrittfolge empfohlen:

- 1 ggf. Beschreiben des Phänomens
- 2 Erkennen wesentlicher Zusammenhänge des Phänomens
- 3 Auswählen eines geeigneten Modells unter Beachtung seiner Gültigkeitsbedingungen
- 4 deduktives Ableiten der Zusammenhänge aus diesem Modell
- 5 Darstellen der Erklärung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können bei überschaubaren Phänomenen den wesentlichen Zusammenhang (Ursache – Wirkung) erkennen. Sie benutzen zur Erklärung dieses Zusammenhangs ein geeignetes einfaches Modell. Sie können in einfachen, logisch gegliederten Sätzen und unter richtiger Verwendung der Fachbegriffe zeigen, dass mit dem Modell der erkannte Zusammenhang erklärt werden kann.

Aufgaben:

Für das **Ableiten von Schlussfolgerungen aus Modellen** wird diese Schrittfolge empfohlen:

- 1 Angeben konkreter Bedingungen, auf die das Modell angewendet werden soll
- 2 Auswählen eines Modells und Begründen seiner Eignung
- 3 deduktives Ableiten von Schlussfolgerungen aus dem Modell unter Beachtung der konkreten Bedingungen
- 4 Angeben von Gültigkeitsgrenzen (z. B. Genauigkeit) der getroffenen Schlussfolgerungen
- 5 ggf. experimentelles Überprüfen der Schlussfolgerungen

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können bei überschaubaren Phänomenen Bedingungen erkennen, die für die Auswahl eines Modells wesentlich sind, und sie wissen, welche Modelle für diese Bedingungen geeignet sind. Aus dem in der Regel vorgegebenen Modell können sie über eine kurze Kausalkette Schlussfolgerungen ziehen und diese in kurzen, logisch gegliederten Sätzen darstellen.

Aufgaben: P12, P19, P23

Arbeit mit Sachtexten

Sachtexte sind in diesem Kontext zusammenhängende schriftliche Äußerungen, die dazu dienen, bestimmte Informationen über reale Zustände, Vorgänge oder Geschehnisse zu vermitteln. Neben fortlaufenden Texten (kontinuierliche Texte) wie zum Beispiel Argumentationen oder Kommentare, werden auch bildliche Darstellungen wie Diagramme, Bilder, Karten, Tabellen

oder Graphiken einbezogen (nicht kontinuierliche Texte).

Beim Lesen von Sachtexten wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erfassen der Leseaufgabe
- 2 Erfassen der Hauptaussage (globales Lesen)
- 3 Erkennen der gedanklichen Gliederung
- 4 Klären der Bedeutung der Fachbegriffe bzw. Fremdwörter

- 5 Finden geeigneter Informationen (Unterstreichen oder Stichwortzettel)
- 6 Herstellen von Bezügen zwischen den Aussagen des Textes und den ergänzenden bildlichen Darstellungen
- 7 Beurteilen der Vollständigkeit und Richtigkeit der Informationen
- 8 Einschätzung der Intentionen des Autors

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Den Schülerinnen und Schülern werden nur Texte übergeben, die für die Leseaufgabe relevant sind. Diese Texte sollten eine Länge von ungefähr 300 Wörtern nicht überschreiten, eine relativ geringe Informationsdichte haben und höchstens ein bildhaftes Element (Graphik, Tabelle, Bild o. a.) enthalten. Die Anzahl der im Text vorkommenden Fachbegriffe bzw. Fremdwörter sollte gering sein und die Leseaufgabe sollte möglichst durch deren vorherige Erklärung entlastet werden.

Die Schülerinnen und Schüler können die Leseaufgabe mit Hilfe lenkender Fragen, deren Reihenfolge mit der Abfolge der Informationen im Text übereinstimmt, lösen. Sie können einfache Querverbindungen zwischen den einzelnen Abschnitten und dem ergänzenden bildhaften Element herstellen.

Aufgaben: P10, B4, B6, B21, G5, G7, FÜ1

Arbeit mit Skizzen

Skizzen sind vereinfachte, auf das Wesen reduzierte Darstellungen von Objekten bzw. Vorgängen. Dabei sollen die für den jeweiligen Untersuchungsaspekt bedeutsamen Merkmale, Strukturen bzw. Zusammenhänge (statische Skizzen), aber auch die Entwicklung von Objekten (Vorgangsskizzen) verdeutlicht werden.

(1) Beim **Lesen und Auswerten** von Skizzen wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erkennen der Art der Skizze
- 2 Beschreiben von Einzelaussagen der Skizze mithilfe der Legende
- 3 Darstellen der Gesamtaussage der Skizze

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können bei einfachen, zweidimensionalen Objektskizzen wesentliche Merkmale bzw. Strukturen erkennen, beschreiben und ggf. mit anderen Objekten vergleichen.

Bei Vorgangsskizzen können sie einfache kausale Zusammenhänge bzw. die zeitliche Abfolge in den dargestellten Phasen erkennen und beschreiben.

Aufgaben: P23, B9, B13, B14, B15, B21, G4, G6, G7, G9

(2) Für **Anfertigen** von Skizzen wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erkennen der Art der anzufertigenden Skizze
- 2 Erkennen wesentlicher Merkmale, Strukturen bzw. Veränderungen
- 3 Wahl geeigneter grafischer Mittel und der Größe der Darstellung
- 4 Anfertigen der Skizze einschließlich Beschriftung und/oder Legende

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können von Originalobjekten oder komplexeren Abbildungen unter Anleitung wesentliche Merkmale, Strukturen bzw. Veränderungen erkennen und diese in vorgegebener Größe und mit vorgegebenen graphischen Mitteln (wie Farbe, Schraffur, Strichstärke) zeichnen. Sie können diese Zeichnung beschriften oder eine Legende zuordnen.

Aufgaben: P10, B3

Arbeit mit Tabellen

Mit Tabellen werden Daten in übersichtlicher Form nach ausgewählten Kriterien mit dem Ziel geordnet, bestimmte Zusammenhänge oder Entwicklungen ableiten zu können.

(1) Für die **Interpretation von Tabellen** wird diese Schrittfolge empfohlen:

- 1 Orientieren über den Tabelleninhalt
- 2 Ermitteln von Art und Quelle (einschließlich des Erfassungsjahres) der Daten
- 3 Beschreiben des Tabelleninhalts
 - Gliederung (Kriterien in der Kopfzeile bzw. Vorspalte)
 - auffälligste Werte (z. B. Maxima, Minima)
 - Entwicklungen (Zunahme, Abnahme, Schwankungen, Periodizitäten, Sprünge)
- 4 Erklären ablesbarer Zusammenhänge oder Entwicklungen
- 5 Beurteilen der Tabelle (Stärken und Schwächen)

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können aus der Tabellenüberschrift auf den Tabelleninhalt schließen, die Ordnungskriterien erkennen und aus einfach gegliederten Tabellen Werte einschließlich der zugehörigen Einheit ablesen. Sie erkennen einfache Tendenzen (Zunahme, Abnahme), können für diese monokausale Vermutungen aufstellen und erklären.

Aufgaben: P9, B5, B8, B5, B 15, G4, G5, FÜ2

(2) Für das **Anlegen von Tabellen** wird diese Schrittfolge empfohlen:

- 1 Erkennen der Zielstellung, mit der die Tabelle angefertigt werden soll
- 2 Festlegen der Ordnungskriterien für die Daten
- 3 Einordnen der Daten in die entsprechenden Äquivalenzklassen
- 4 Zeichnen der Tabelle und Eintragen der Werte
- 5 Beschriftung der Tabelle (Überschrift, Fußzeile)

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können nach Vorgabe der Anzahl der Ordnungskriterien den Tabellenkopf zeichnen und (bei zwei Kriterien selbstständig) ausfüllen. Sie sind in der Lage, die Daten in die Tabelle einzuordnen und eine treffende Beschriftung zu formulieren.

Aufgaben: P3, P7, B4, P8, B15, G4, FÜ3

Beobachten⁷ von Naturobjekten und -vorgängen

Das Beobachten dient der Ermittlung quantitativer und qualitativer Eigenschaften, von Merkmalen, von räumlichen Beziehungen von Objekten und Prozessen, ohne Veränderungen dieser Objekte oder Prozesse vorzunehmen, die wesentliche Bedingungen ihrer Existenz betreffen.

Für das **Beobachten** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erfassen der Beobachtungsaufgabe
- 2 Auswahl der Beobachtungsmerkmale und -eigenschaften entsprechend der Aufgabenstellung
- 3 Auswahl geeigneter Hilfsmittel
- 4 gezieltes Beobachten der Merkmale bzw. Eigenschaften und Notieren der Daten
- 5 Darstellung des Ergebnisses

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können eine einfache Beobachtungsaufgabe ausführen, d. h., sie können Objekte und relativ langsam ablaufende Prozesse bezüglich einer begrenzten (vorgegebenen) Anzahl von Merkmalen beobachten. Dabei setzen sie die Hilfsmittel und Geräte (Lineal, Lupe, Messzylinder, Mikroskop, Präparierbesteck, Thermometer, Uhr, Waage) sachgerecht ein. In der von der Lehrkraft festgelegten Sozialform legen sie die Arbeitsteilung selbstständig fest. Die Beobachtungsergebnisse können sie in einer sprachlich angemessenen Form und wenn gefordert, auch unter Einbeziehung von Diagrammen, Tabellen und Zeichnungen darstellen.

Aufgaben: P20, B8, B9, B10

⁷ In der didaktischen Literatur wird mitunter das Beobachten von Objekten als Betrachten bezeichnet.

Beschreiben von Naturobjekten und -vorgängen

Das Beschreiben ist eine Erkenntnistätigkeit, in deren Ergebnis durch Angabe von Aussagen über wesentliche Merkmale die Beschreibung eines Sachverhalts vorliegt. Die Beschreibung ist zweckgerichtet. Sie gibt an, wie ein Sachverhalt und nicht warum er so und nicht anders beschaffen ist.

Beim **Beschreiben** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Angabe des zu beschreibenden Naturobjektes und -vorganges
- 2 Erfassen wesentlicher Merkmale des zu beschreibenden Naturobjektes und -vorganges
- 3 Auswahl einer geeigneten Darstellungsform (z. B. Text, Symbole, Zeichnungen)
- 4 Anordnung der Aussagen zu einer Beschreibung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können relativ einfach gegliederte Objekte und Vorgänge in kurzen, sprachlich korrekt (im Präsens) formulierten Sätzen beschreiben. Dabei werden für die Adjektive und Verben treffende Wörter gewählt sowie die Fachbegriffe richtig verwendet. Die Darstellung erfolgt gegliedert und in logischer Reihenfolge.

Aufgaben: P11, P18, P20, B7, B9, B10, B13, B14, B 21, G4, G9, G10, FÜ2

Erläutern

Das Erläutern dient dem Verständlichmachen einer allgemeinen Aussage, indem sie durch zusätzliche Informationen und konkrete Beispiele genauer beschrieben wird.

Für das **Erläutern** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erkennen und Formulieren der zu erläuternden Aussage
- 2 Auswahl geeigneter Informationen und Beispiele
- 3 Darstellen der Erläuterung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die zu erläuternde Aussage und können diese formulieren. Entweder werden ihnen die Beispiele vorgegeben oder sie wählen geeignete aus dem vorausgegangenen Unterricht aus. Sie können in kurzen, logisch gegliederten Sätzen und unter richtiger Verwendung der Fachbegriffe die Informationen und Beispiele zu einer Darstellung verknüpfen.

Aufgaben: P11, P19, FÜ2, FÜ3

Erklären von Erscheinungen in der Natur

Das Erklären ist auf die Aufdeckung des Wesens einer beobachteten **oder** beschriebenen Erscheinung durch Zurückführen auf ein oder mehrere Gesetze gerichtet. Im Ergebnis dieser Erkenntnistätigkeit entsteht eine Erklärung als sprachliche Darstellung, in der die zu erklärende Erscheinung deduktiv aus

- den zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten und
- den herrschenden Bedingungen für das Auftreten dieser Erscheinung

abgeleitet wird.

Für das **Erklären** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Beschreiben der beobachteten Erscheinung (falls erforderlich)
- 2 Angeben der konkreten Bedingungen, unter denen die Erscheinung existiert
- 3 Aufsuchen der zutreffenden Gesetzesaussage einschließlich der Bedingungen für das Wirken des Gesetzes
- 4 deduktives Ableiten der Erscheinung aus der Gesetzesaussage und den konkreten Bedingungen
- 5 Darstellen der Erklärung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können die beobachtete Erscheinung beschreiben und den zu erklärenden Zusammenhang erkennen. Sie kennen das jeweilige Gesetz einschließlich seiner Gültigkeitsbedingungen, das der zu erklärenden Erscheinung zugrunde liegt. Sie können aus diesem Gesetz in kurzen, logisch gegliederten Sätzen und unter richtiger Verwendung der Fachbegriffe die Erscheinung ableiten.

Aufgaben: P17, P18, B11, B12, G6, G9

Begründen

Das Begründen ist das Rechtfertigen von Entscheidungen durch Angabe und Abwägung von Gründen z. B. für ein bestimmtes forschungsmethodisches Vorgehen, für einen speziellen Aufbau und die Durchführung eines Experiments oder die besondere Art der technischen Nutzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse.

Für das **Begründen** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Angeben der zu begründenden Entscheidung
- 2 Angeben von Gründen (Argumenten), die für und die gegen diese Entscheidung sprechen
- 3 Abwägen der Gründe
- 4 Darstellen der Begründung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die zu begründende Entscheidung und kennen mindestens einen Grund, der für diese Entscheidung spricht. Mit Hilfen können sie weitere Gründe, die für oder gegen die Entscheidung sprechen, angeben und entsprechend ihrer Erfahrung abwägen. Sie können die Begründung in einfachen, kurzen und logisch gegliederten Sätzen unter richtiger Verwendung der Fachsprache darstellen.

Aufgaben: P7, P10, P12, P14, P20, P21, P22, P23, P24, B7, B10, B12, B21, G7, FÜ3

Vergleichen

Das Vergleichen zielt darauf ab, Übereinstimmungen, Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Gegenständen der Natur bzw. real ablaufenden Prozessen oder zwischen Abbildern (Modellen) von diesen zu erkennen. Im Erkenntnisprozess kommt dem Vergleichen u. a. eine große Bedeutung beim Bilden von Begriffen und beim Verallgemeinern zu.

Für das **Vergleichen** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Festlegen der Gegenstände bzw. Prozesse, die verglichen werden sollen
- 2 Festlegen der Zielstellung des Vergleichs und Auswahl der Vergleichsgesichtspunkte (Merkmale, Kriterien)
- 3 Durchführen des Vergleichs
 - Verschaffen eines Überblicks
 - Ermitteln wesentlicher Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede
 - Zusammenstellen der Ergebnisse, z. B. in einer Tabelle
- 4 Ableiten und Formulieren der Erkenntnisse aus dem Vergleich

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können nach Vorgabe einer begrenzten Anzahl von Kriterien Gegenstände und Vorgänge der Natur vergleichen und das Ergebnis (z. B. in einer entsprechenden Tabelle) darstellen. Mit Hilfen können sie Erkenntnisse aus dem Vergleich ableiten und formulieren.

Aufgaben: P3, P7, P8, P24, B15, B21, G5

Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten

Das Experiment dient der Ermittlung struktureller oder funktionaler Zusammenhänge, der Ermittlung der diesen Zusammenhängen zugrunde liegenden Faktoren und Bedingungen, der Ursachen ihrer Entstehung und ihres Verlaufs, indem Bedingungen zielgerichtet beeinflusst bzw. gesetzt werden. Die sich ergebenden Effekte können nur qualitativ (z. B. Veränderung der Form oder der Farbe) oder quantitativ unter Verwendung entsprechender Messgeräte bestimmt werden.

Für das **Experimentieren** (bei der experimentellen Methode) wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erkennen und Formulieren des Problems
- 2 Aufstellen der Vermutung
- 3 Überprüfen der Vermutung mit einem Experiment
 - 3.1 Ableitung einer experimentell prüfbaren Folgerung
 - 3.2 Experiment
 - Planung und technische Vorbereitung
 - Durchführung des Experiments
 - Registrierung und Darstellung der Mess- und Beobachtungsergebnisse
 - 3.3 Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit der Vermutung und der Prüfung ihrer Richtigkeit (eventuell Präzisieren bzw. Aufstellen einer neuen Vermutung)
- 4 Beschreibung der Lösung des Problems

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können für einfache, überschaubare Probleme Vermutungen aufstellen und experimentell prüfbare Folgerungen ableiten. Sie benötigen aber in der Regel eine detaillierte Arbeitsanleitung (mit einzelnen Arbeitsaufträgen, Vorgaben zu den Geräten, der Experimentieranordnung und der Form der Ergebnisdarstellung). Dabei setzen sie die Hilfsmittel und Geräte (Lineal, Lupe, Messzylinder, Mikroskop, Thermometer, Uhr, Waage) sachgemäß ein. In der von der Lehrkraft festgelegten Sozialform legen sie die Arbeitsteilung selbstständig fest. Die Experimentiererergebnisse können sie in einer sprachlich angemessenen Form und (wenn gefordert auch) unter Einbeziehung von Tabellen, Zeichnungen und Diagrammen darstellen.

Aufgaben: P2, P6, P13, P15, B3, B7, B21, G7, FÜ2

Messen

Das Messen dient der quantitativen Erfassung einer physikalischen Größe. Diese Größe kann direkt, in vielen Fällen aber nur indirekt mithilfe anderer Größen bestimmt werden.

Der **Messvorgang** sollte dabei in dieser **Schrittfolge** durchgeführt werden:

- 1 Erfassen der Messgröße
- 2 Auswahl geeigneter Messgeräte
- 3 Messen
- 4 Angabe des Messergebnisses und der Genauigkeit

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können die Masse, die Temperatur, das Volumen, den Weg (die Länge) und die Zeit mit den entsprechenden Messgeräten direkt sowie die Fläche, die Dichte und die Geschwindigkeit indirekt messen. Die Messgeräte können sie richtig einsetzen (insbesondere ablesen), die sinnvolle Genauigkeit abschätzen und sie gehen sorgfältig mit ihnen um. Für die zu messenden Größen kennen die Schülerinnen und Schüler das Größensymbol, die gebräuchlichen Einheiten (einschließlich ihrer Umrechnungen) und sie können die Größen abschätzen.

Sie können Entfernungen auf Karten unter Berücksichtigung des jeweiligen Maßstabes ermitteln.

Aufgaben:P5, P7, P24

Gestaltung eines informativen Posters

Das informative Poster gehört zu den wichtigsten Präsentationsformen sowohl in der Schule als auch in der Wissenschaft und der Wirtschaft. Ein solches Poster soll über das Ziel, das Vorgehen und das Ergebnis eines Vorhabens, eines Projektes, einer Untersuchung in kurzer, übersichtlicher und Aufmerksamkeit erregender Form adressatenbezogen informieren und zur Diskussion anregen.

Bei der **Gestaltung eines informativen Posters** ist es sinnvoll, in dieser **Schrittfolge** vorzugehen:

- 1 Zusammenstellen der Hauptgedanken (Botschaft), die über das Poster mitgeteilt werden sollen
- 2 Erkunden des Adressatenkreises
- 3 Entwerfen einer Gestaltungsvariante unter Beachtung gestalterischer Prinzipien:
 - Überschrift
 - Auswahl und Anordnung der Gestaltungselemente (Texte, Bilder, Grafiken, Symbole u. a.)unter Beachtung gestalterischer Prinzipien (z. B. Schriftgröße, Farben)
- 4 Erarbeiten der einzelnen Gestaltungselemente
- 5 Herstellen des Posters

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können, z. B. zu einem Projekt (über welches das Poster informieren soll), wesentliche Aussagen hinsichtlich des angestrebten Zieles, des Vorgehens und des Ergebnisses in einfachen, informativen Sätzen zusammenstellen. Sie können unter Beachtung einfacher gestalterischer Prinzipien und des vorgegebenen Adressatenkreises einen Gestaltungsentwurf entwickeln. Die Erarbeitung der einzelnen Gestaltungselemente und die Herstellung des Posters sollten unter Anleitung und in der Regel ohne Computertechnik erfolgen.

Aufgaben: P24, FÜ3

Handhaben des Mikroskops

Die Handhabung des Mikroskops ist eine Handlung innerhalb der komplexen Tätigkeit Mikroskopieren, die dazu dient, ein vergrößertes und gut erkennbares Abbild eines mikroskopischen Präparates zu erhalten.

Für die **Handhabung des Mikroskops** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Einstellen der Beleuchtung des Sichtfeldes
- 2 Auflegen des Präparates
- 3 Einstellen der Schärfe bei kleinster Vergrößerung
- 4 Einstellen der günstigsten Vergrößerung mit erneuter Scharfeinstellung
- 5 Verbesserung des Bildkontrastes mit Einstellung der Blende
- 6 Auswählen der erforderlichen Ausschnitte des Präparates

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können das Mikroskop sicher aufstellen, mit Hilfe des Spiegels das Sichtfeld gut ausleuchten und das Präparat richtig einlegen. Sie können die vorgegebene Vergrößerung einstellen und ein scharfes Bild erzeugen. Sie sind in der Lage, das Mikroskop ordnungsgemäß abzubauen.

Aufgaben: B20, B21

Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen

Das Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen dient der zeichnerischen Darstellung der erzielten Beobachtungsergebnisse.

Für das **Erstellen einer mikroskopischen Zeichnung** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 sinnvolles Auswählen von Umrissen und wesentlichen Einzelheiten des zu zeichnenden Objektes
- 2 gedankliche Vergrößerung des zu zeichnenden Objektes und entsprechende objektgetreue Wiedergabe
- 3 Beschriften der Zeichnung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können von einfachen Objekten saubere, übersichtliche und weitgehend mit dem Objekt übereinstimmende Zeichnungen anfertigen.

Aufgaben: B16, B18, B20, B21

Herstellen eines Frischpräparates

Das Herstellen eines Frischpräparates ist eine mikroskopische Präparationstechnik, die der Aufbereitung eines Objektes zur mikroskopischen Beobachtung dient.

Objekte werden auf einen Objektträger aufgebracht, zur Verminderung der Lichtbrechung und Lichtstreuung in ein homogenes, durchsichtiges Medium (Wasser) eingeschlossen und zur Schaffung einer ebenen Oberfläche mit einem Deckglas bedeckt.

Zur **Anfertigung eines Frischpräparates** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Gewinnen eines dünnen, durchscheinenden Objektes (z. B. durch Schneiden, Abzug, Abstrich, Zupfen, Quetschen)
- 2 Aufbringen des Objektes auf den Objektträger
- 3 Einschließen in Wasser
- 4 Auflegen des Deckglases ohne Luftblasenbildung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler kennen verschiedenartige Verfahren zur Herstellung von Frischpräparaten und können zwei Verfahren selbstständig und unter sachgerechter Verwendung des Präparierbesteckes anwenden.

Aufgaben: B17

Erkennen am Erscheinungsbild

Das Erkennen am Erscheinungsbild ist eine Tätigkeit zur sinnlich-rationalen Erfassung des Habitus von Organismen mit ihren wesentlichen äußeren Merkmalen und Erscheinungen, die auf den Erwerb von Sippenkenntnissen gerichtet ist. Statische Merkmale dominieren, es können darüber hinaus auch das Vorkommen, typische Verhaltensweisen und andere Erscheinungen zum Erkennen am Erscheinungsbild herangezogen werden.

Für das **Erkennen am Erscheinungsbild** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erkennungsanalyse der Diagnosemerkmale (oft nicht besonders auffällige, aber für das Erkennen entscheidende Merkmale) eines biologischen Objektes
- 2 Erkennen von Sippenmerkmalen durch Vergleich mit weiteren Vertretern
- 3 Inhaltliches Kennzeichnen der Sippe (Sippenmerkmale)

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen am Erscheinungsbild. Sie können Diagnosemerkmale und allgemeine Sippenmerkmale benennen.

Aufgaben: B19

Bestimmen von Pflanzen und Tieren

Das Bestimmen ist ein Verfahren zur Feststellung der Zugehörigkeit des betreffenden Bestimmungsobjektes zu einer systematischen Gruppe, zur Benennung von Arten und zur Erweiterung der Artenkenntnis.

Im Biologieunterricht erfolgt das Bestimmen mithilfe von Bestimmungsschlüsseln.

Beim **Bestimmen** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erfassen eines alternativen Merkmalspaares, das durch den Bestimmungsschlüssel vorgegeben ist
- 2 Überprüfen dieser Merkmale am Bestimmungsobjekt
- 3 Entscheiden für eines der beiden Merkmale
- 4 Wiederholen der Schritte 1 bis 3 mit weiteren Merkmalspaaren
- 5 Benennen des Bestimmungsobjektes/Einordnen in das System

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können typische Merkmale mit dem bloßen Auge oder der Lupe erfassen und benennen. Sie können einfache Bestimmungsschlüssel mit wenigen Merkmalsbezeichnungen, mit dichotomer Merkmalsanordnung und mit Detailzeichnungen als Bestimmungshilfen zur Bestimmung von voll entwickelten Pflanzen und Tieren nutzen.

Aufgaben: B1, B2

Berechnung einer physikalischen Größe

Die Möglichkeit, eine physikalische Größe aus anderen gemessenen oder gegebenen Größen zu berechnen, ergibt sich aus der Existenz eines mathematischen Modells für das gegebene Problem, welches die herrschenden Naturgesetze mehr oder weniger genau abbildet. Notwendig wird die Berechnung einer physikalischen Größe u. a. dann, wenn sie nur indirekt messbar ist oder Voraussagen für das Verhalten bestimmter (z. B. technischer) Systeme getroffen werden sollen.

Beim **Berechnen** einer physikalischen Größe wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Erkennen der physikalischen Größe, die berechnet werden soll
- 2 Aufstellen eines mathematischen Modells (Formel), das den gegebenen Sachverhalt hinreichend genau beschreibt
- 3 Zusammenstellen von physikalischen Größen, die zur Berechnung entsprechend des gewählten Modells notwendig sind
- 4 mathematisches Bearbeiten des Modells und Berechnung der gesuchten Größe unter Beachtung geeigneter Einheiten
- 5 Angeben der berechneten Größe mit einer sinnvollen Genauigkeit
- 6 ggf. Interpretieren des Ergebnisses in Bezug auf die Aufgabenstellung

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können erkennen, welche physikalische Größe berechnet werden soll und kennen für diese Größe das Größensymbol und gebräuchliche Einheiten. Sie wissen, in welchem mathematischen Zusammenhang (direkte Proportionalität) die gesuchte Größe mit anderen Größen steht. Sie können die zur Berechnung notwendigen Größen (einschließlich ihres Größensymbols und der Einheit) zusammenstellen und beherrschen die zur Berechnung notwendigen mathematischen Fähigkeiten (schriftliche Multiplikation und Division, Überschlag, Runden).

Aufgaben: P1, P3, P4, P9, P16, P19, FÜ1, FÜ3

Arbeit mit Karten

Physische Karten vermitteln Grundinformationen über einen Raum, z. B. über die Oberflächenformen, das Gewässernetz und das Siedlungsnetz; thematische Karten geben Auskunft über bestimmte Merkmale eines Raumes, z. B. Lagerstätten, Standortverteilung von Industrie und Landwirtschaft, Niederschlagsverteilung und Klimazonen.

Karten sind deshalb ein unverzichtbares Arbeitsmittel. Sie ermöglichen die Orientierung im Raum, die Herstellung räumlicher Beziehungen und dienen der Veranschaulichung.

Karten sind ein wichtiges Arbeitsmittel bei der Raumanalyse.

Beim **Lesen von Karten** hat sich diese **Schrittfolge** bewährt:

- 1 Orientieren mithilfe einer Karte
 - Erfassen der Kartenart
 - Erfassen des Maßstabes und damit der Größe des Raumausschnittes
 - Einordnen eines in einer Karte dargestellten Raumes in den entsprechenden Großraum (Land, Kontinent) durch Maßstabwechsel
- 2 Lesen der Karte
 - Lesen der Legende
 - Erfassen der Bedeutung der Farben, der Linien-, Flächen- und Punktsignaturen
 - Erkennen von Objekten auf Grund ihrer Darstellungsart
- 3 Auswerten einer Karte
 - Gewinnen von Vorstellungen über die räumliche Verteilung und die Lagebeziehungen von Objekten
 - Gewinnen von Vorstellungen über typische Merkmale bzw. Besonderheiten eines Raumes
 - Erkennen von Unterschieden zwischen einzelnen Teilräumen
 - Erkennen von Zusammenhängen
 - in Beziehung setzen der Aussagen der Karte mit anderen Informationsquellen
 - Begründen von Aussagen

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können im Atlas eine geeignete Karte auswählen und mit Hilfe der Legende (Bedeutung der Farben und ausgewählter Symbole) aus dieser nach Vorgaben Informationen entnehmen. Sie können Entfernungen bestimmen, geographische Objekte auffinden, einfache Lagebeziehungen herstellen, geographische Objekte in Umrisskarten eintragen bzw. benennen.

Sie können die geforderten topographischen Objekte an der Wandkarte zeigen und deren Lage beschreiben.

Aufgaben: G2, G3, G8, FÜ1, FÜ2

Raumanalyse

Mit einer Raumanalyse soll die Komplexität der Wirkungen natürlicher (physischer und biotischer) und anthropogener (sozialer und wirtschaftlicher) Bedingungen in einer relativ abgeschlossenen geographischen räumlichen Einheit erfasst werden. Sie dient u. a. als Grundlage für Entscheidungen hinsichtlich der weiteren Gestaltung dieses Raumes.

Raumanalysen erfolgen durch mediale Anschauung, also mithilfe von Karten, Bildern, Diagrammen usw., aber auch direkt vor Ort durch Erkundungen, Beobachtungen und Befragungen.

Bei der **Raumanalyse** wird diese **Schrittfolge** empfohlen:

- 1 Festlegen des Ziels und der inhaltlichen Schwerpunkte der Raumanalyse
- 2 Festlegen des Ortes, der Zeit und der Methoden bei der Analyse vor Ort bzw. Auswahl der Medien
- 3 ggf. Erarbeiten eines Aufgabenblattes bzw. eines Fragebogens entsprechend der gewählten Schwerpunkte
- 4 Festlegen der Form der Ergebnissicherung
- 5 Analyse der einzelnen Geofaktoren, Strukturen und Prozesse
- 6 Erfassen der Wechselwirkungen
- 7 Auswerten der Ergebnisse
- 8 Dokumentieren der Ergebnisse

Kompetenzniveau am Ende des Schuljahrgangs 6:

Die Schülerinnen und Schüler können unter Anleitung ausgewählte Merkmale eines Raumes erfassen, indem sie verschiedene Darstellungsformen wie Karten, Bilder und Diagramme miteinander in Beziehung setzen. Sie sind in der Lage, einfache kausale Beziehungen zu erkennen, z. B. den Zusammenhang zwischen der Höhenlage, dem Klima und der Vegetation. Sie können mithilfe eines Aufgabenblattes Beobachtungen oder Befragungen durchführen, bei Erkundungen im Gelände praktisch tätig werden und ihre Ergebnisse der Vorgabe entsprechend dokumentieren.

Aufgaben: G1, G6