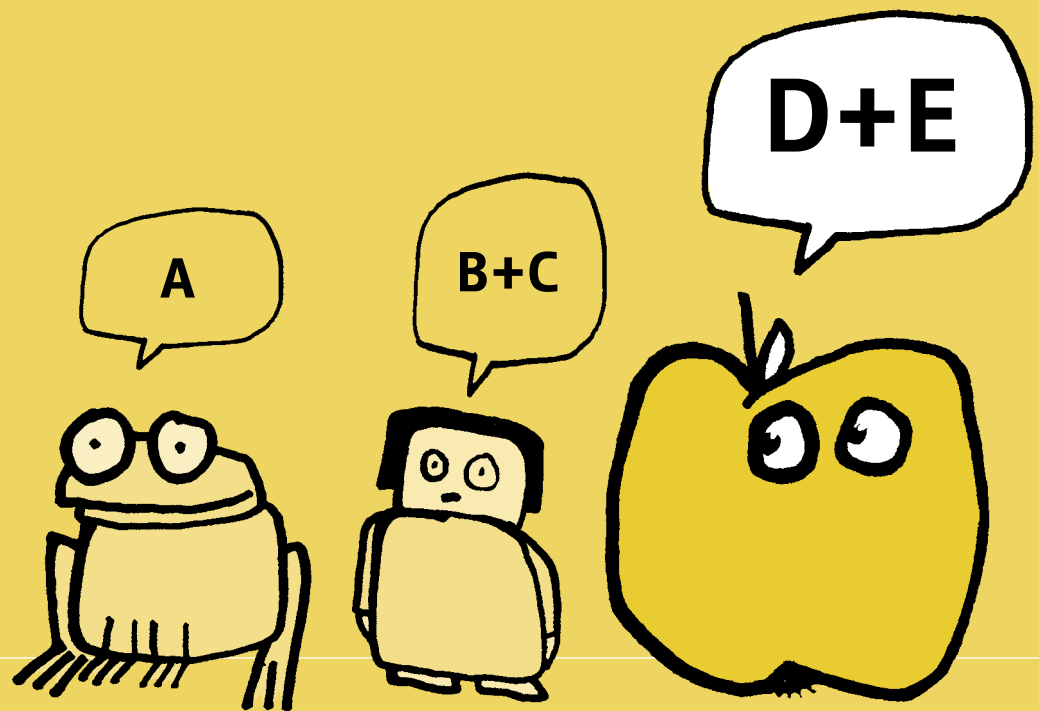


## Ernährung

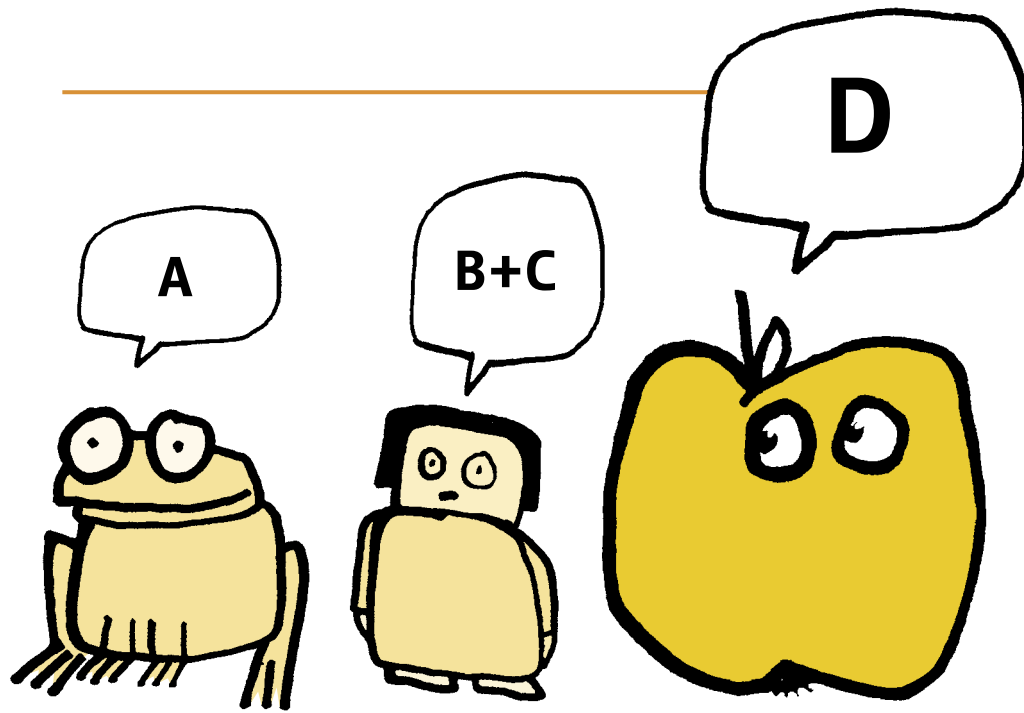
*Baustein D: Auswahl des Reiseproviant*

*Baustein E: Nährstoffe*



**Auswahl des Proviant**  
Haltbarkeit **Nährstoffe**  
Nachweis von Inhaltsstoffen  
Energiebedarf





**Auswahl des Proviant**  
Haltbarkeit **Nährstoffe**  
Nachweis von Inhaltsstoffen  
Energiebedarf

## → *Auswahl des Reiseproviant*

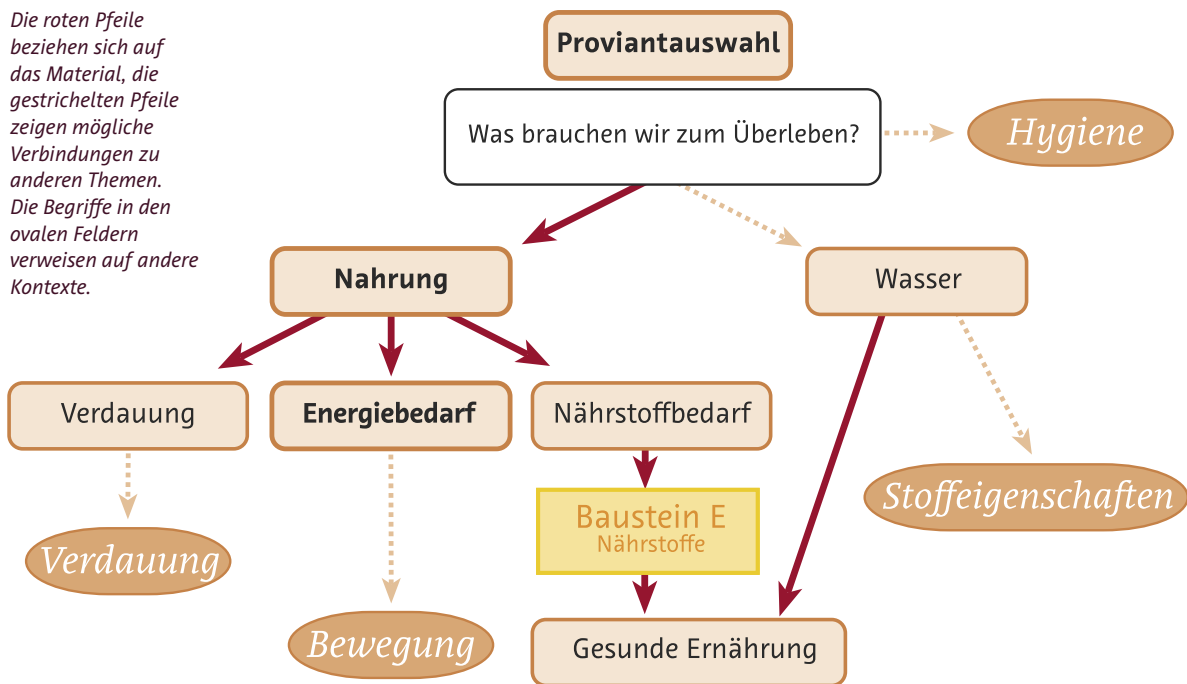
Ausgangspunkt ist die Wahl verschiedener Lebensmittel für eine Reise. Hierbei sollen die Schüler darüber nachdenken, warum der menschliche Körper überhaupt Nahrung und Wasser benötigt. Der Zusammenhang zum Energiebedarf wird thematisiert. Man kann das Thema erweitern, indem die Haltbarkeit und Transportfähigkeit von Nahrungsmitteln thematisiert werden, denn einige Probleme des Transports ergeben sich durch die Eigenschaften der enthaltenen Inhaltsstoffe.

Auf diese Weise können die Schülerinnen und Schüler (SuS) herleiten, was sie bei der Auswahl des Reiseproviant bedenken müssen. Für die Überprüfung der Auswahl ergeben sich zwei Kriterien:

- 1) Nahrung sichert zusammen mit ausreichend Flüssigkeit das Überleben
- 2) Die Nahrung muss in Bezug auf Nährstoffe ausgewogen sein (vgl. Baustein E)

## Bezug der Reihe zu verschiedenen Bausteinen und Kontexten:

Die roten Pfeile beziehen sich auf das Material, die gestrichelten Pfeile zeigen mögliche Verbindungen zu anderen Themen. Die Begriffe in den ovalen Feldern verweisen auf andere Kontexte.



## Übersicht über die Reihe

Vorschläge zum Ablauf	Methodische Hinweise
<p><b>1) Was nehme ich mit auf eine Reise/eine Wanderung/ eine Klassenfahrt?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl des Proviant               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.1: Reiseproviant</li> </ul> </li> <li>• Begründung der Notwendigkeit der Auswahl               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.2: Was passiert, wenn der Körper nicht genügend Wasser hat?</li> </ul> </li> <li>• Wasseraufnahme auch über Nahrungsmittel möglich               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.3: Wasser in unseren Nahrungsmitteln?</li> </ul> </li> <li>• Entfernung der Luft als einfache Konservierungsmethode               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.4: Haltbarkeit von Reiseproviant</li> </ul> </li> <li>• Einführung von Fachbegriffen               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.5 Warum müssen wir essen und trinken?</li> </ul> </li> <li>• Woraus besteht der Körper?               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.6: Die Zusammensetzung des Körpers</li> </ul> </li> <li>• Doppeldeutigkeit des Begriffs »Verbrennung«               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.7: Eine Verbrennung in unserem Körper</li> </ul> </li> <li>• Nährstoffe zur Energielieferung               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Arbeitsblatt D.8: Energiebedarf</li> </ul> </li> <li>→ Die SuS sollen erkennen, dass Nahrungsmittel nicht beliebig gewählt werden können und Kriterien für die Wahl aufgestellt werden müssen</li> </ul>	<p>Beschränkung der Ausgangslage herausstellen, damit Auswahl notwendig wird, Auswahl in Einzel-/Partnerarbeit</p> <p>Diskussion in Gruppen über Zusammenstellung des Proviant im Plenum</p> <p>evtl. arbeitsteiliges Vorgehen: Zusammenführung durch Sammlung der Ergebnisse auf einem Poster (zur Visualisierung und als Anknüpfung im weiteren Verlauf der Reihe)</p> <p>Bewertung der Proviantliste</p>
<p><b>2) Was muss ich bei der Auswahl beachten?</b></p> <p>Die SuS sollen ausgewählte Probleme lösen, die sich aus den Eigenschaften der Nährstoffe ergeben</p> <p>→ Dazu müssen die SuS wichtige Eigenschaften der Nahrungsmittel bzw. der Nährstoffe und Nachweise kennen</p>	<p>Weiter mit Baustein E: Nährstoffe</p>

## Bezüge zu den Lehrplänen:

### Lehrplan Bayern G8, Natur und Technik, Klasse 5

#### Rahmenthema Schwerpunkt Biologie: Der Körper des Menschen und seine Gesunderhaltung (28 Std.)

→ Stoffaufnahme für Wachstum und Energieversorgung des Körpers  
am Ende der Klasse 5 sollen die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über Bau und Funktion der wichtigsten Organsysteme des Menschen haben

### Lehrplan Berlin/Brandenburg, Rahmenplan Naturwissenschaften, Klassen 5/6

#### Rahmenthema: Körper – Gesundheit – Entwicklung

- erklären grundlegende Lebensvorgänge: u.a. Ernährung
- Nahrungsmittel analysieren/vergleichen
  - Funktion von Nährstoffen nennen
  - Nährstoffe als Energielieferanten nennen und vergleichen

### Lehrplan Hamburg

#### Bildungsplan »Integrierte Gesamtschule«

verbindlicher Inhalt des Kontextes »Mensch«: Bewusste Lebensführung – gesunde Ernährung

#### Bildungsplan achtstufiges Gymnasium:

verbindlicher Inhalt im Themenbereich »Pflanzen, Tiere und Menschen«

- Maßnahmen der [...] gesunden Ernährung und Verdauung kennen  
→ Bedeutung für die Gesundheit darstellen können

### Lehrplan NRW

#### Rahmenthema: mein Körper – meine Gesundheit

#### Konzeptbezogene Kompetenzen: Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben in Grundzügen die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralstoffen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung [Teilchen, Stoffe, Körper, Raum]
- deuten Bewegung und Wärme als Anzeichen für das Vorhandensein von Energie [Konzept: Speicherung, Transport, Umwandlung, Erhaltung und Entwertung von Energie]
- schätzen und vergleichen Energiemengen und Energiebedarf bei einfachen natürlichen und technischen Vorgängen [Konzept: Speicherung, Transport, Umwandlung, Erhaltung und Entwertung von Energie]
- geben Beispiele für einfache Energieumwandlungen an [Konzept: Speicherung, Transport, Umwandlung, Erhaltung und Entwertung von Energie]



## Zuordnung der geförderten Kompetenzen in das Kompetenzmodell:

Anforderungsbereich	I	Abk.	II	Abk.	III	Abk.
<b>Fachwissen</b>	Alltagserfahrungen, Wissen, Kenntnisse und Konzepte wiedergeben, Konzepte mit Beispielen verknüpfen	F1	Wissen, Kenntnisse und Konzepte erklären, anwenden, Beispiele verallgemeinern	F2	Wissen, Kenntnisse und Konzepte verwenden, transferieren und verknüpfen	F3
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	bekannte Untersuchungsmethoden beschreiben und nach Anleitung durchführen bzw. nachvollziehen	Eu1	Untersuchungsmethoden anhand von Hypothesen planen und durchführen	Eu2	Untersuchungsmethoden selbstständig auswählen und in Bezug auf Hypothese auswerten	Eu3
	unsystematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können	Ev1	teilweise systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen	Ev2	systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen (auch bei unbekanntem Inhaltsbereich)	Ev3
	Versuchsergebnisse bzw. Daten ermitteln	Ed1	Versuchsergebnisse und Daten in Hinblick auf die Hypothesen auswerten	Ed2	Versuchsergebnisse und Daten zur Prüfung der Hypothesen heranziehen (Rückbezug auch bei falscher Hypothese möglich)	Ed3
	bekannte Modelle beschreiben	Em1	Modelle auswählen und anwenden	Em2	Modell zur Hypothesenerstellung nutzen	Em3
<b>Kommunikation</b>	<b>über Kenntnisse/Arbeitsergebnisse sprechen</b>	<b>K1</b>	Kenntnisse/Arbeitsergebnisse angemessen darstellen	K2	Kenntnisse/Arbeitsergebnisse reflektieren	K3
	Informationen entnehmen und wiedergeben	Ki1	Informationen erfassen und darstellen/veranschaulichen	Ki2	Informationen auswerten, reflektieren, vergleichen und nutzen	Ki3
	<b>Fachsprache wiedergeben/erlernen</b>	<b>Kf1</b>	<b>Fachsprache benutzen</b>	<b>Kf2</b>	<b>Fachsprache in neuen Kontexten benutzen</b>	<b>Kf3</b>









Eine vertiefende Erklärung dieser Tabelle finden Sie in Kapitel 3 des allgemeinen Teils des Materials.

Mit Hilfe der Tabelle kann man die verschiedenen Ausprägungen der jeweiligen Kompetenz nachvollziehen, wobei die verschiedenen Ausprägungen der Kompetenz den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler (SuS) angepasst sein sollten. Daraus folgt, dass

der Schwerpunkt der geförderten Kompetenzen im Unterricht unterschiedlich sein und auf die SuS abgestimmt sein sollte.

Die angegebenen Kompetenzen (Fettdruck) beziehen sich auf die genannten Aufgabenstellungen. Durch Modifikation der Aufgabenstellungen können auch andere Kompetenzen gefördert werden.

## Lernziele der Reihe:

Nr.	Thema	Lernziele, die SuS...	Methodische Ziele, die SuS...	Kompetenzen
D.1	Reiseproviant	wählen Nahrungsmittel für eine Reise aus	tauschen Argumente und Begründungen für ihre Auswahl aus	 K1
D.2	Was passiert, wenn der Körper nicht genügend Wasser hat?	lesen einen Infotext über die Bedeutung der Wasser-/ Nahrungsaufnahme	stellen wichtige Informationen eines Textes heraus, stellen einen Messwert zeichnerisch dar, vervollständigen ein Schaubild mit Hilfe eines Textes	 Ed1
D.3	Wasser in Nahrungsmitteln?	ermitteln Anteile von Wasser in Nahrungsmitteln mit Hilfe einer Waage, weisen Wasser nach	leiten ein Experiment anhand der Geräte ab	 Eu1
D.4	Haltbarkeit von Reiseproviant	leiten aus einem Text einfache Methoden der Konservierung (Luftabschluss, Luftentfernung) ab	ermitteln geeignete Versuchsbedingungen und variieren sie	 Ev1
D.5	Warum müssen wir essen und trinken?	erklären die Aufgaben der Ernährung	wenden Fachsprache an, verwenden ein Schaubild zur Texterschließung	 F1/2 Kf1/2
D.6	Die Zusammensetzung des Körpers	erklären, wie sich die Nährstoffe in der Zusammensetzung des menschlichen Körpers wiederfinden	ermitteln anhand einer Zeichnung einen Zahlenwert	 Ed1
D.7	Eine Verbrennung in unserem Körper?	erkennen die unterschiedliche Bedeutung des Begriffs »Verbrennung«	entnehmen einem Text wichtige Informationen	 Kf1-3
D.8	Energiebedarf	unterscheiden zwischen energieliefernden und nicht energieliefernden Nahrungsbestandteilen, lernen die Einheit kj kennen	erschließen den Text mit Hilfe eines Schaubilds, führen Berechnungen durch, bewerten ihre Aufnahme von kj/Tag und vergleichen sie mit vorgegebenen Werten	 F2-3





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

## Reiseproviant



Bestimmt kennst du das Gefühl: Du hast ein paar Stunden nichts gegessen oder getrunken. Und was passiert dann? Du bekommst Hunger oder Durst. Wenn du zu Hause bist, kannst du einfach zum Wasserhahn gehen und trinken. Vielleicht befindet sich auch ein gefüllter Kühlschrank in deiner Nähe. Dann kannst du einfach den Schrank öffnen und deinen Hunger stillen. Es kann aber auch sein, dass du gerade unterwegs bist. Wenn du Taschengeld dabei hast, gehst du einfach in den Laden und kaufst etwas.

Was machst du aber, wenn du auf eine Reise gehen möchtest? Vielleicht gibt es nicht immer Geschäfte? Oder du hast kein Geld dabei?

Vielleicht wäre es gut, ein paar Lebensmittel als Proviant einzupacken!

## Aufgabe

Schreibe eine Liste mit mindestens 6 Lebensmitteln, die du mitnehmen möchtest. Hier sind ein paar Vorschläge für Dinge, die du mitnehmen kannst. Du kannst aber auch eigene Ideen hinzufügen. Schreibe dann dahinter, warum du diese Sachen mitnehmen möchtest!

Milchtüte      Möhre      Fisch      Gummibärchen

Schokoriegel      Kartoffeln      Pommes Frites      Butterbrot

Coladose      Nudeln      Kakaopulver      Wasser      Gurke

Tütensuppe      Pizza      Apfel      Kuchen      Nimm 2-Tüte

Beispiel: Wasser (gegen den Durst)

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....





## Reiseproviant

### Ziel: Die SuS...

- wählen Nahrungsmittel für eine Reise aus
- tauschen Argumente und Begründungen für ihre Auswahl aus

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

K1: über Kenntnisse/Arbeitsergebnisse sprechen

### Voraussetzungen:

keine

### Basisinformationen:

Hier geht es darum, dass die SuS von einer Situation ausgehen, die sie dazu zwingt, mit Vorteilen und Nachteilen von Lebensmitteln umzugehen, denn durch die transportbedingte Verknappung der Lebensmittel auf einer Reise ist es wichtig, eine Auswahl zu treffen.

Die SuS müssen überlegen, welche Kriterien sie bei der Auswahl berücksichtigen, z.B. eigene Vorlieben, Vorteile beim Transport der Nahrungsmittel, Förderung/Erhaltung der Gesundheit oder Haltbarkeit der Lebensmittel.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Abhängig von dem Reiseziel werden die **Vorschläge der SuS** recht unterschiedlich sein. Das wichtigste Auswahlkriterium wird für die SuS sein, ob ihnen das jeweilige Nahrungsmittel schmeckt. Über diese subjektive Einschätzung wird man nicht weiter diskutieren können, sodass Überlegungen zum Gesundheitsaspekt und zur Haltbarkeit vom Lehrer angeregt werden sollten. Häufig beziehen die SuS von sich aus gesunde Nahrungsmittel ein.

An kalten Reisezielen können Fragen der Haltbarkeit vernachlässigt werden, denn hier sind Überlegungen zur Erwärmung des Essens von größerer Bedeutung. An warmen Reisezielen ist es wichtig, sich über die Haltbarkeit der Lebensmittel Gedanken zu machen.

Häufig besitzen die SuS bereits **Vorwissen aus der Grundschule und dem Alltag** und sind bereits in der Lage, Lebensmittel nach der Art der enthaltenen Nährstoffe zu sortieren.

Das Arbeitsblatt sollte in einer Sozialform bearbeitet werden, in der die SuS Gelegenheit haben, miteinander zu kommunizieren, z.B. in Partnerarbeit. So können die SuS über ihre Auswahl diskutieren und Argumente für ihre Auswahl austauschen. Möglich ist es auch, dass die SuS verschiedene Argumente für oder gegen die Wahl bestimmter Lebensmittel nennen und am Ende darüber abstimmen, ob das entsprechende Nahrungsmittel mitgenommen werden soll. Hierzu müssten allerdings in der Diskussion Rahmenbedingungen festgelegt werden, z.B. Reiseziel, mögliche Aktivitäten.

Der Einstieg in den Kontext »Weltreise« kann auch ohne Blatt erfolgen, dann können die SuS eigene Vorstellungen einbringen, die über die auf dem Arbeitsblatt genannten Lebensmittel hinausgehen.





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Was passiert, wenn der Körper nicht genügend Wasser hat?**

Hunger und Durst sind Signale des Körpers, dass Nahrung und Flüssigkeit gebraucht werden. Diese Empfindungen werden vom Gehirn erzeugt. Sie sind Warnungen dafür, dass man Nahrung und Wasser zu sich nehmen sollte. Ein Mensch kann ca. ein Monat ohne Nahrung überleben, ohne etwas zu trinken jedoch nur 5 bis 7 Tage.

Ein erwachsener Mensch sollte mindestens 1,5 Liter Flüssigkeit pro Tag zu sich nehmen. Dabei sollte die Art der Ernährung berücksichtigt werden, denn auch die Nahrung enthält Wasser.

Alter	Wasser durch Trinken
7-10 Jahre	0,9 l
10-13 Jahre	1,1 l
13-15 Jahre	?
über 15 Jahre	1,5 l

Das Durstsignal tritt erst auf, wenn der Körper dringend Wasser benötigt. Bereits leichte Wasserdefizite können zu erheblichen körperlichen und geistigen Beeinträchtigungen führen. Symptome wie Konzentrationsstörungen, Müdigkeit, Verdauungsprobleme und Kopfschmerzen sind die ersten Anzeichen hierfür.

Eine unzureichende Wasseraufnahme kann schwere gesundheitliche Schäden zur Folge haben. Bei großem Wasserverlust kann man sterben. Wenn dem Körper Wasser fehlt, wird das Blut dickflüssiger. Dadurch verschlechtert sich die Durchblutung. Als Folge davon das Gehirn nicht mehr optimal versorgt und es kann zu Konzentrationsmängeln kommen. Eine weitere Folge ist Verstopfung, weil der Darminhalt zu fest wird. Auch die Nieren können geschädigt werden.

## Aufgabe

- 1) Trage die Wassermenge nach Alter unterteilt in ein Achsenkreuz (Koordinatensystem) ein!
- 2) Ergänze dann den fehlenden Wert mit Hilfe deiner Zeichnung!



## Was passiert, wenn der Körper nicht genügend Wasser hat?

### Ziel: Die SuS...

- lesen einen Infotext über die Bedeutung der Wasser-/Nahrungsaufnahme
- stellen wichtige Informationen eines Textes heraus
- stellen einen Messwert zeichnerisch dar
- vervollständigen ein Schaubild mit Hilfe des Textes

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Ed1: Versuchsergebnisse bzw. Daten ermitteln

### Voraussetzungen:

Umgang mit Koordinatensystemen

### Basisinformationen:

Man geht davon aus, dass ein Mensch ca. 1 Monat ohne Nahrung überleben kann. Ohne zu trinken überlebt man nur 5 bis 7 Tage.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Ausgangspunkt ist die Frage, warum wir überhaupt Nahrung benötigen und sie mit auf die Reise nehmen müssen, wenn es keine Möglichkeit gibt, sie direkt in einem Geschäft zu erwerben. Haben die SuS sich Gedanken darüber gemacht, was sie mitnehmen möchten, werden sie ihre Auswahl begründen können oder ihre Wahl verändern, da ihnen die Bedeutung des Wassers bewusst wird. Entsprechend der Fähigkeit der SuS können Teile des nebenstehenden Textes verteilt werden. Hier können sich Fragen ergeben und welche Schlüsse man für das eigene Verhalten ziehen muss.

### Wassermangel im Körper

Je nach Größe des Wassermangels kommt es zu folgenden Auswirkungen: Wenn 0,5-1 % des Körpergewichtes fehlen, empfindet man ein erstes Durstgefühl.

Fehlen 1-2 % gibt es erste Einschränkungen des Körpers. Das Blut wird dicker und kann die feinen Blutgefäße schlechter durchströmen, dadurch kommt es zu einer schlechteren Sauerstoff- und Energieversorgung der Zellen. Es kommt zu Müdigkeit und Schwäche.

Wenn der Mund extrem trocken wird, fehlen ca. 3-4 % Wasser. Die Produktion von Harn wird annähernd eingestellt und es kommt zu Kopfschmerzen, Verstopfung und starkem allgemeinem Unwohlsein.

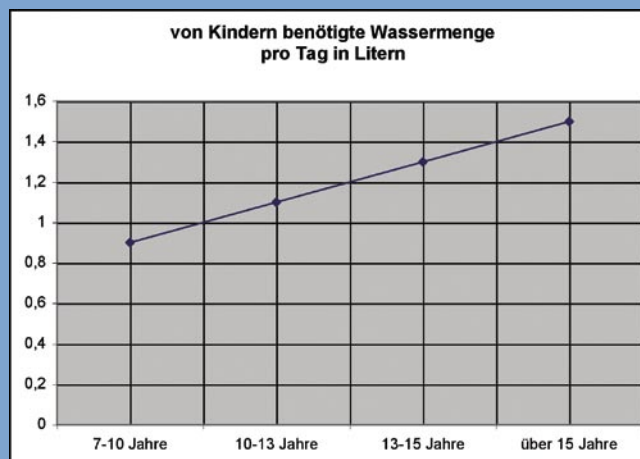
Fehlen 5% des Körpergewichtes, kommt es zu stark erhöhtem Puls. Das Herz muss das nun viel dicker gewordene Blut immer fester in die feinen Blutgefäße pumpen und ist somit überfordert. Dadurch steigt die Körpertemperatur. Es kommt es zu Übelkeit, Schwindel, Kopfschmerzen, Muskelkrämpfen und Durchblutungsstörungen.

Bei 10 % kommt es zu starken Verwirrheitszuständen und Fantasien, da das Gehirn nicht mehr richtig versorgt wird. 20 % Wassermangel können zum Tode führen.

	Wasser durch Nahrungsaufnahme ml/Tag	Wasser durch Trinken ml/Tag	Wasserbedarf gesamt ml/Tag
2-3 Jahre	k.A.	700	k.A.
4-6 Jahre	k.A.	800	k.A.
7-9 Jahre	1100	900	2000
10-12 Jahre	k.A.	k.A.	2200
13-14 Jahre	k.A.	1200	2400
14-19 Jahre	k.A.	k.A.	k.A.
19-24 Jahre	1200	1500	2700
25-50 Jahre	1200	1400	2600
51-65 Jahre	1000	1200	2200
über 65 Jahre	900	1300	2200
k.A.: keine Angabe			

### Lösungen:

Alter	Wasser durch Trinken
7-10 Jahre	0,9 Liter
10-13 Jahre	1,1 Liter
13-15 Jahre	1,3 Liter
über 15 Jahre	1,5 Liter



Hinweis: Lösungen als Overheadfolie auf der CD!





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Wasser in Lebensmitteln?**

Betrachtet man sich die Zusammensetzung von Lebensmitteln, stellt man sehr oft fest, dass viel Wasser darin enthalten ist. Eine Gurke zum Beispiel besteht zu 97 % aus Wasser. Das heißt, eine Gurke, die 100 g wiegt, besteht zu 97 g aus Wasser! Kennst du andere Lebensmittel, die Wasser enthalten? Es wäre gut, herauszufinden, wie viel Wasser diese Lebensmittel enthalten.

## Aufgabe

Überlege dir, wie du vorgehen kannst, um diese Werte zu ermitteln.  
Du hast folgende Geräte zur Verfügung:

- dünn geschnittene Scheiben verschiedener Obst- /Gemüsesorten (Gurke, Apfel, Möhre,...)
- Vorrichtung zum Erwärmen
- Porzellantiegel
- Waage



## Wasser in Lebensmitteln?

### Ziel: Die SuS...

- ermitteln Anteile von Wasser in Nahrungsmitteln mit Hilfe einer Waage
- weisen Wasser nach
- leiten ein Experiment anhand der Geräte ab

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Eu1: bekannte Untersuchungsmethoden beschreiben und nach Anleitung durchführen bzw. nachvollziehen

### Voraussetzungen:

Aggregatzustände von Wasser  
einen Teil des Flüssigkeitsbedarfs kann man über das Essen aufnehmen (vgl. Arbeitsblatt D.2)

### Basisinformationen:

Bei der Trocknung von Lebensmitteln handelt es sich um eine Konservierungsmethode, da Bakterien das Wasser zum Überleben entzogen wird.

Das Wasser kann durch wasserfreies Kupfersulfat oder Teststäbchen nachgewiesen werden.

Wassergehalt einiger Nahrungsmittel	
Gurken, Tomaten	98%
Karotten	94%
Wassermelone	90%
Apfel, Birne	85%
Fleisch	60-75%
Joghurt	75%
Weichkäse	60%
Trockenfleisch	50%
Hartkäse	30-40%
Brot	40%
Butter	18%
Reis, Teigwaren	10-13%

[http://www3.stzh.ch/internet/swz/home/ges\\_tipps/ernaehrung/wasser.html](http://www3.stzh.ch/internet/swz/home/ges_tipps/ernaehrung/wasser.html)

### Lösungen:

Beim Schülerwettbewerb »Chemie entdecken« findet man eine Versuchsvorschrift, mit der man den Wassergehalt der Kartoffel bestimmen kann:

(Quelle: <http://www.eschumo.gmxhome.de/indexe.htm>)

Schneide genau 100 g rohe geschälte Kartoffeln klein und erhitze sie bei ca. 90 °C im Backofen, bis keine Gewichtsveränderung (besser: Massenveränderung; Waage!) mehr feststellbar ist.

Dieser Versuch dauert unter Umständen recht lang und kann von den Schülern daher nur zu Hause durchgeführt werden.

Eine andere Möglichkeit ist es, von den Lebensmitteln genau 100 g abzuwiegen, sie zu zerkleinern und die Massenabnahme nach einer bestimmten Zeit (ca. 20 Min.) zu bestimmen. Nach einer Stunde stellt man fest, dass Fleisch sehr stark die Masse verändert (von 100 g auf ca. 70 g). Dabei wird es härter und dunkler. Gemüse wie Gurken, Möhren und Äpfel werden sehr stark schrumpelig und bräunlich. Es zeigen sich häufig große Unterschiede zwischen den eingesetzten Lebensmitteln. Als Richtwerte dient die obige Tabelle. In der Praxis werden diese Werte aber nur erreicht, wenn man über einige Stunden bei niedrigen Temperaturen im Backofen oder Trockenschrank erhitzt.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Dieses Arbeitsblatt dient zur Vertiefung oder zur Einübung des Umgangs mit einer Waage. Wenn die SuS bereits die Aggregatzustände von Wasser kennen, kann man dieses Wissen in einem neuen Kontext reaktivieren. Es ist sinnvoll, die Schüler dazu anzuregen, welche Bedeutung das Versuchsergebnis hat: es ist möglich, dass die Massenabnahme auch auf anderen Vorgängen beim Erhitzen beruht. Zudem muss auch gezeigt werden, dass tatsächlich Wasser entweicht. Hierzu deckt man die Lebensmittel beim Erhitzen ab, sodass sich an der Oberfläche der Abdeckung mögliche Kondensationsprodukte sammeln. Diese Rückstände kann man mit wasserfreiem, weißem Kupfersulfat auf den Wassergehalt hin untersuchen.





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Haltbarkeit von Reiseproviant**

Wenn man auf eine längere Reise geht und Proviant mitnimmt, ist die Haltbarkeit des Proviant's wichtig. Eine einfache Möglichkeit, die Haltbarkeit zu verlängern, ist es, die Lebensmittel möglichst kühl zu lagern.

Du möchtest auf die Reise ein Brot mit gekochtem Schinken mitnehmen und sollst nun herausfinden, wie lange der Schinken haltbar ist.

## Aufgabe

Überlege und beschreibe eine Versuchsanordnung, mit der du die Haltbarkeit von gekochtem Schinken mit und ohne Kühlung untersuchen kannst.



## Haltbarkeit von Reiseproviant

### Ziel: Die SuS...

- leiten aus dem Text einfache Methoden der Konservierung (Luftabschluss, Luftentfernung) ab
- ermitteln geeignete Versuchsbedingungen und variieren sie

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Ev1: unsystematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können

### Basisinformationen:

Die Konservierung von Lebensmitteln beruht darauf, dass man den Schadorganismen die Lebensgrundlage entzieht. Viele Bakterien benötigen eine feuchte Umgebung, sodass die Entfernung von Wasser zu einer längeren Haltbarkeit führt.

Durch Erhitzen werden die Mikroorganismen abgetötet, sodass die Nahrung nicht mehr von ihnen zersetzt werden kann.

Schirmt man die Lebensmittel von der Luft ab, können einerseits die Bakterien nicht überleben, die Sauerstoff zum Überleben benötigen, andererseits kann der in der Luft zu 21% enthaltene Sauerstoff nicht in der Nahrung enthaltene Bestandteile oxidieren, z.B. beim Ranzigwerden von Öl. Hierbei werden ungesättigte Fettsäuren oxidiert, die dann den unangenehmen Geschmack und Geruch verursachen.

Es gibt hierbei noch die Möglichkeit, Lebensmittel zu vakuumieren, d.h. durch das vollständige Absaugen der Luft ein Vakuum zu erzeugen oder das Lebensmittel unter Schutzgas zu lagern. Dieses Schutzgas besteht meistens aus chemisch wenig reaktivem Stickstoff.

Durch die Kühlung laufen die Zersetzungsprozesse langsamer ab. Bei diesen Umwandlungen handelt es sich um chemische Reaktionen. Eine Faustregel besagt, dass eine Erhöhung der Temperatur um 10 °C eine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit um das 2-4fache zur Folge hat. Tiefrieren führt zudem dazu, dass das Wasser fest wird und die Bakterien nicht mehr die notwendige Feuchtigkeit vorfinden. Andererseits laufen auch die Zersetzungsprozesse wesentlich langsamer ab.

### Lösungen:

Wichtig für den Versuch ist es, dass die Schüler die Temperatur variieren und alle anderen Versuchsbedingungen konstant halten. Hierzu muss vorgeschlagen werden, dass die Zeit des Versuchs genau bestimmt wird und die Temperatur gemessen und variiert wird. Es ist möglich, den Schinken kurz zu erhitzen, z.B. mit einer Lampe. Gekochter Schinken eignet sich gut, weil er schon Veränderungen nach einer halben Stunde zeigt, wenn er nicht im Kühlschrank aufbewahrt wird. Der Versuch kann problemlos von den Schülern zu Hause durchgeführt werden.



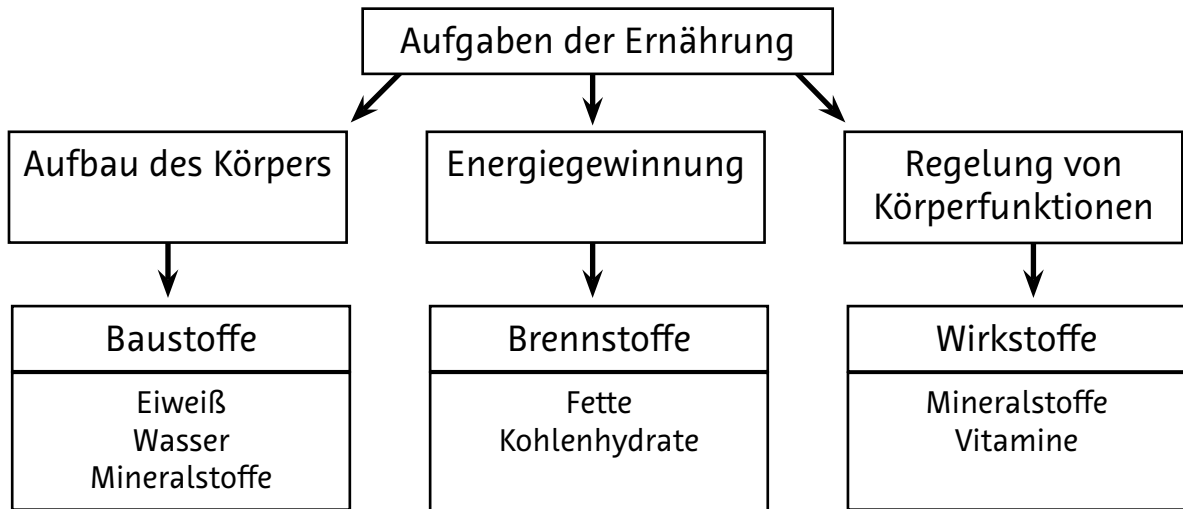


Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Warum müssen wir essen und trinken?**

## Aufgabe

Vervollständige mit Hilfe des Schaubilds die Lücken!

Die Aufgaben der Ernährung sind vielfältig:

Der Mensch benötigt Nahrung, um zu wachsen. Durch Körperfunktionen wie die Atmung oder die Verdauung werden auch Stoffe im Körper verbraucht, die durch die Nahrung wieder ersetzt werden müssen. Man nennt diese Stoffe \_\_\_\_\_, weil aus ihnen der Körper aufgebaut wird. Dazu gehören \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

Der Körper kann nur funktionieren, wenn er bestimmte Nährstoffe zur Verfügung hat. Krankheiten können z.B. dadurch entstehen, dass einem Menschen bestimmte Nährstoffe fehlen. Diese Stoffe nennt man \_\_\_\_\_, weil sie wichtige Körperfunktionen bewirken. Dazu gehören \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

Damit alle Körperfunktionen reibungslos ablaufen, muss die Körpertemperatur auf 37 °C gehalten werden. Dieses wird durch die Aufnahme von Nahrung ermöglicht. Die Nahrung wird durch die Verdauung verändert, und dabei wird Wärme frei. Diese Stoffe nennt man \_\_\_\_\_, weil sie im Körper umgewandelt werden. Dazu gehören \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_: Das Umwandeln nennt man auch Verbrennen.





## Warum müssen wir essen und trinken?

### Ziel: Die SuS ...

- erklären die Aufgaben der Ernährung
- wenden Fachsprache an
- verwenden ein Schaubild zur Texterschließung

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

F1: Alltagserfahrungen, Wissen, Kenntnisse und Konzepte wiedergeben, Konzepte mit Beispielen verknüpfen

F2: Wissen, Kenntnisse und Konzepte erklären, anwenden, Beispiele verallgemeinern

Kf2: Fachsprache benutzen

Kf1: Fachsprache wiedergeben/erlernen

### Lösungen:

Die Aufgaben der Ernährung sind vielfältig:

Der Mensch benötigt Nahrung um zu wachsen. Durch Körperfunktionen wie die Atmung oder die Verdauung werden auch Stoffe im Körper verbraucht, die durch die Nahrung wieder ersetzt werden müssen. Man nennt diese Stoffe **Baustoffe**, weil aus ihnen der Körper aufgebaut wird. Dazu gehören **Eiweiß, Wasser und Mineralstoffe**.

Der Körper kann nur funktionieren, wenn er bestimmte Nährstoffe zur Verfügung hat. Krankheiten können z.B. dadurch entstehen, dass einem Menschen bestimmte Nährstoffe fehlen. Diese Stoffe nennt man **Wirkstoffe**, weil sie wichtige Körperfunktionen bewirken. Dazu gehören **Mineralstoffe** und **Vitamine**.

Damit alle Körperfunktionen reibungslos ablaufen, muss die Körpertemperatur auf 37 °C gehalten werden. Dieses wird durch die Aufnahme von Nahrung ermöglicht. Die Nahrung wird durch die Verdauung verändert, und dabei wird Wärme frei. Diese Stoffe nennt man **Brennstoffe**, weil sie im Körper umgewandelt werden. Dazu gehören **Fette** und **Kohlenhydrate**. Das Umwandeln nennt man auch Verbrennen.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Das Arbeitsblatt dient dazu, wichtige Fachbegriffe einzuüben bzw. zu erlernen. Das Schaubild muss zum Ausfüllen des Lückentextes herangezogen werden und wird von den Schülern zur Erschließung des Textes verwendet. Dabei lernen SuS eine Möglichkeit der Darstellung von Textinhalten kennen.





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Die Zusammensetzung des Körpers**

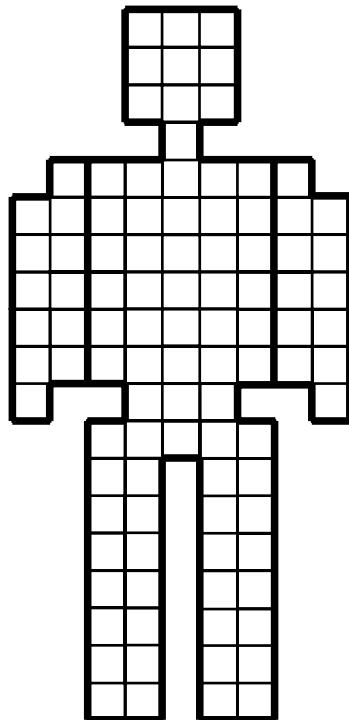
Auf dem Bild siehst du einen Menschen, der sehr vereinfacht dargestellt ist. Er besteht aus 100 Kästchen.

Der menschliche Körper besteht aus Fetten, Eiweißen, Kohlenhydraten, Mineralstoffen und Wasser. Die wichtigsten Baustoffe sind Eiweiß und Wasser, denn aus diesen Stoffen bestehen die Zellen des Körpers. Wenn man bestimmt, wie viel von den einzelnen Stoffen enthalten ist, erhält man folgende Zahlen:

Wasser	<input type="text"/>	Kästchen	(blau)
Eiweiße	17	Kästchen	(rot)
Fette	17	Kästchen	(grün)
Mineralstoffe	5	Kästchen	(gelb)
Kohlenhydrate	1	Kästchen	(schwarz)

## Aufgabe

- 1) Male in der Zeichnung die entsprechende Anzahl Kästchen aus!
- 2) Ermittle die Anzahl der Kästchen des Wassers!





## Die Zusammensetzung des Körpers

### Ziel: Die SuS...

- erklären, wie sich die Nährstoffe in der Zusammensetzung des menschlichen Körpers wiederfinden
- ermitteln anhand einer Zeichnung einen Zahlenwert

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Ed1: Versuchsergebnisse bzw. Daten ermitteln

### Voraussetzungen:

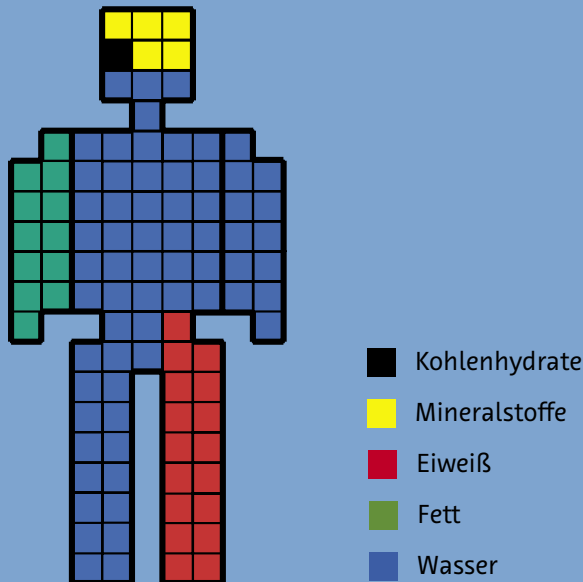
Arbeitsblatt D.5: Warum müssen wir essen und trinken?

### Basisinformationen:

Man findet zur Zusammensetzung des Menschen unterschiedliche Angaben: Der Anteil von Wasser wird fast immer mit 60 % angegeben, der Anteile der Proteine schwankt zwischen 16 % und 20 %, der des Fettes zwischen 10 % und 17 %. Wenn der Anteil der Kohlenhydrate angegeben wird, liegt er bei 1 %, mit 5 % wird der Anteil der Mineralstoffe einheitlich angegeben.

### Lösungen:

Der Körper besteht zu 60 % aus Wasser. Dieser Wert kann mit Hilfe der Angaben zeichnerisch und rechnerisch gelöst werden.



**Hinweis: Lösung als Overheadfolie auf der CD!**

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Das Arbeitsblatt dient zur Vertiefung. Es wird deutlich, dass Nahrung der Lebenserhaltung dient.





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

## Eine Verbrennung in unserem Körper?

Man spricht oft davon, dass die Nahrung im Körper verbrannt werden muss. Aber es brennt doch nichts in unserem Körper, oder?

Eine Verbrennung außerhalb des menschlichen Körpers dient z.B. dazu, Nahrung zu erwärmen. Dieses macht man auf einem Herd, in einem Ofen oder auf einem Grill. Bei einem Grill wird Holzkohle angezündet und danach erzeugt die glühende Holzkohle einige Zeit lang Wärme, mit der man Fleisch oder Würstchen braten kann.

Was passiert aber in unserem Körper? Hier ist mit dem Wort »Verbrennung« die Umwandlung der Nahrung gemeint. Unsere Brennstoffe sind die Nährstoffe, die in der Nahrung enthalten sind. Diese Umwandlung im Körper sorgt dafür, dass z.B. das Herz schlagen kann und die

Lungen Luft aufnehmen und abgeben können.

Das in dem Rätsel gesuchte Wort benötigt der menschliche Körper dringend. Es erscheint in verschiedenen Formen, z.B. als Wärme, als Licht, als Bewegung, man kann es aber nicht direkt sehen! Auch braucht der Mensch mehr davon, wenn er z.B. einen Berg hinaufläuft. Bekommt er davon mehr, als er verbraucht, wird er zu dick!

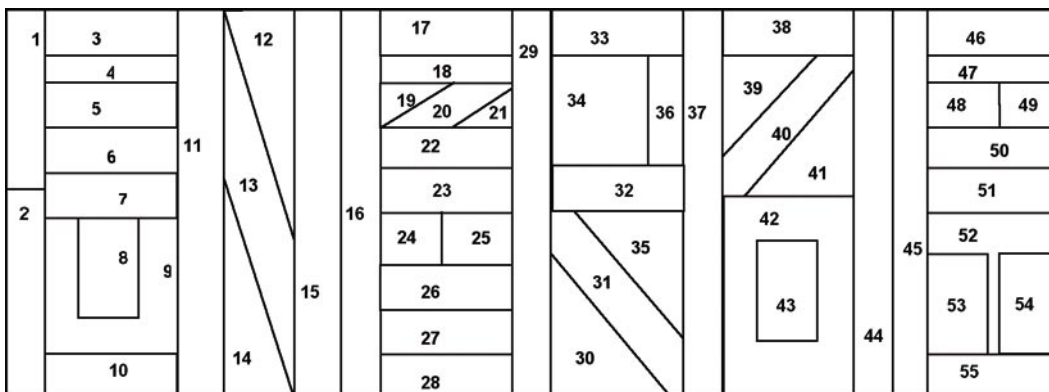
Tipp zur Lösung: Ergänze die Erklärungen, indem du passende Wörter zuordnest, wobei

- b für blau steht,
- r für rot.

Streiche die gefundenen Wörter mit der jeweiligen Farbe durch und hake die Erklärung in der entsprechenden Farbe ab. Verwende am besten Buntstifte!

- Vorgang, bei dem man den Grill anmacht
- Ein Brennstoff für den Körper
- ... wird bei einer Verbrennung frei.
- ... enthalten Nährstoffe.
- Wenn man Fleisch in einer Pfanne erhitzt, nennt man das ...
- ... legt man auf den Grill
- Ein wichtiges Organ für die Verdauung
- Durch ... wird der Körper abgekühlt.
- Durch Weiten der ... wird die Wärme abgeführt.
- Anderes Wort für erhitzen
- Ein anderes Wort für Nahrungsmittel
- Ein Brennstoff für den Grill
- Ein lebensnotwendiger Vorgang im Körper
- Ein Brennstoff für den Körper
- Ein Gerät zur Essenszubereitung
- Ein Brennstoff für den Körper
- Eiweiße, Kohlenhydrate und Fette nennt man ...
- Ein Gerät zum Braten von Fleisch
- Ein Brennstoff für den Körper
- Ein lebensnotwendiger Vorgang im Körper
- Fette und Kohlenhydrate sind ...
- Ein lebensnotwendiger Vorgang im Körper
- Hilfsmittel zum Anzünden eines Feuers
- Zucker und Stärke nennt man auch ...
- Sichtbares Zeichen einer Verbrennung außerhalb des Körpers

29 r	Anzünden	8 b	Grillrost
23 b	Verdauung	36 r	Braten
52 r	Asche	9 b	Holz
25b	backen	12 r	Kälte
4 b	Brot	37 b	Nährstoffe
49 r	Dampf	18 b	Mineralöl
54 r	Durst	5 b	Temperatur
33 r	erwärmen	44 r	Flamme
39 b	essen	14 r	Wasser
41 b	feiern	28 b	Wärme
6 b	Feuerlöscher	42 r	Umwandlung
22 b	Füße	7 b	Nahrungsmittel
20 b	Garten	32 r	Fleisch
24 b	gehen	45 b	Kohlenhydrate
48 b	Geruch	55 b	Schwitzen
19 b	Gras	31 r	Streichholz
53 r	Hunger	46 b	Blutgefäße
35 r	kochen	38 b	Lebensmittel
43 r	löschen	11 r	Holzkohle
47 b	Luft	2 b	Fette
21 b	Lunge	1 b	Kohlenhydrate
30 r	Regen	3 b	Stärke
51 b	Magen	10 b	Zucker
26 b	Strümpfe	15 r	Grill
40 b	trinken	13 r	Pfanne
34 r	Verbrennen	16 b	Atmung
50 r	Verwandlung	17 b	Herzschlag
27 b	Wetter	42 b	Brennstoffe





## Eine Verbrennung in unserem Körper?

### Ziel: Die SuS...

- erkennen die unterschiedliche Bedeutung des Begriffs »Verbrennung«
- entnehmen dem Text wichtige Informationen

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Kf1: Fachsprache wiedergeben / erlernen

Kf2: Fachsprache benutzen

Kf3: Fachsprache in neuen Kontexten benutzen

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Das Arbeitsblatt dient dazu, die unterschiedliche Bedeutung des Begriffs »Verbrennung« zu thematisieren. Einmal wird er für die chemische Umwandlung von Stoffen mit einer Flammerscheinung verwendet, vor allem in dem Zusammenhang »Ernährung« wird er auch für die Umwandlung der Nahrung im Körper verwendet. Es handelt sich in beiden Fällen um eine Stoffwandlung, also eine chemische Reaktion, bei der Energie umgesetzt wird. Diese freiwerdende Energie kann sich in einigen Fällen durch die Entwicklung von Wärme bemerkbar machen. Beide Verbrennungen dienen also der Produktion von Wärme, einerseits um die Körperfunktionen aufrechtzuerhalten, andererseits um Fleisch zu erhitzen oder auch um einen Raum zu erwärmen. Es muss aber dringend daraufhin gewiesen werden, dass bei der Verbrennung im Körper keine Flamme oder ähnliches auftritt.

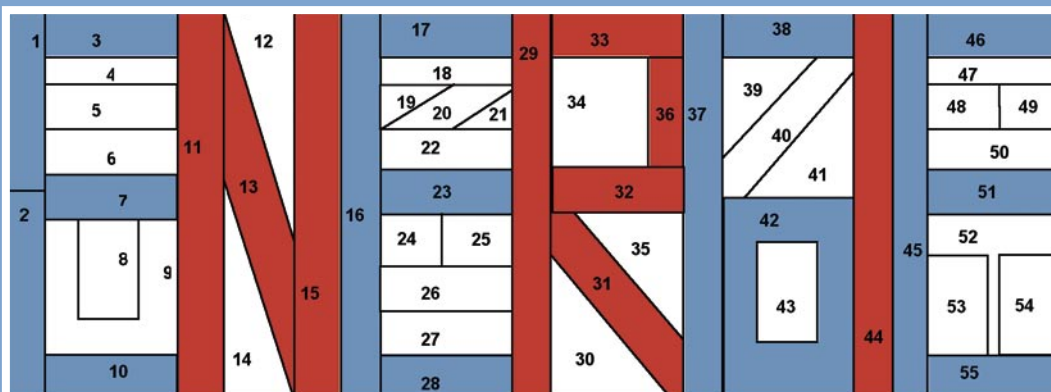
### Lösungen:

Verschiedene Zuordnung der Farben erklären

Ein Brennstoff für den Körper	10 b	Zucker
Ein Brennstoff für den Körper	1 b	Kohlenhydrate
Ein Brennstoff für den Körper	2 b	Fette
Ein Brennstoff für den Körper	3 b	Stärke
... enthalten Nährstoffe.	7 b	Nahrungsmittel
Ein Brennstoff für den Grill	11 r	Holzkohle
Ein Gerät zur Essenzubereitung	13 r	Pfanne
Ein Gerät zum Braten von Fleisch	15 r	Grill
Ein lebensnotwendiger Vorgang im Körper	16 b	Atmung
Ein lebensnotwendiger Vorgang im Körper	17 b	Herzschlag
Ein lebensnotwendiger Vorgang im Körper	23 b	Verdauung
... wird bei einer Verbrennung frei.	28 b	Wärme
Vorgang, bei dem man den Grill anmacht	29 r	Anzünden
Hilfsmittel zum Anzünden eines Feuers	31 r	Streichholz
... legt man auf den Grill	32 r	Fleisch
Anderes Wort für erhitzen	33 r	erwärmen
Wenn man Fleisch in einer Pfanne erhitzt, nennt man das ...	36 r	braten
Eiweiße, Kohlenhydrate und Fette nennt man ...	37 b	Nährstoffe
Ein anderes Wort für Nahrungsmittel	38 b	Lebensmittel
Fette und Kohlenhydrate sind ...	42 b	Brennstoffe
Sichtbares Zeichen einer Verbrennung außerhalb des Körpers	44 r	Flamme
Zucker und Stärke nennt man auch ...	45 b	Kohlenhydrate
Durch Weiten der ... wird die Wärme abgeführt.	46 b	Blutgefäße
Ein wichtiges Organ für die Verdauung	51 b	Magen
Durch ... wird der Körper abgekühlt.	55 b	Schwitzen

Hinweis: Lösung als Overheadfolie auf der CD!

### Lösungswort: Energie





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

## → Energiebedarf

Man unterscheidet Nährstoffe, die Energie liefern und nicht energieliefernde Nährstoffe. Stärke und Zucker fasst man zu Kohlenhydraten zusammen. Wie Fette und Eiweiß liefern sie Energie. Mineralstoffe, Vitamine, Ballaststoffe und Wasser liefern keine Energie.

Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu leisten. Die Einheit der Energie heißt Kilojoule, abgekürzt kJ.  
Ein Beispiel für eine andere Einheit ist der »km«, was für Kilometer steht. Damit werden Längen angegeben.

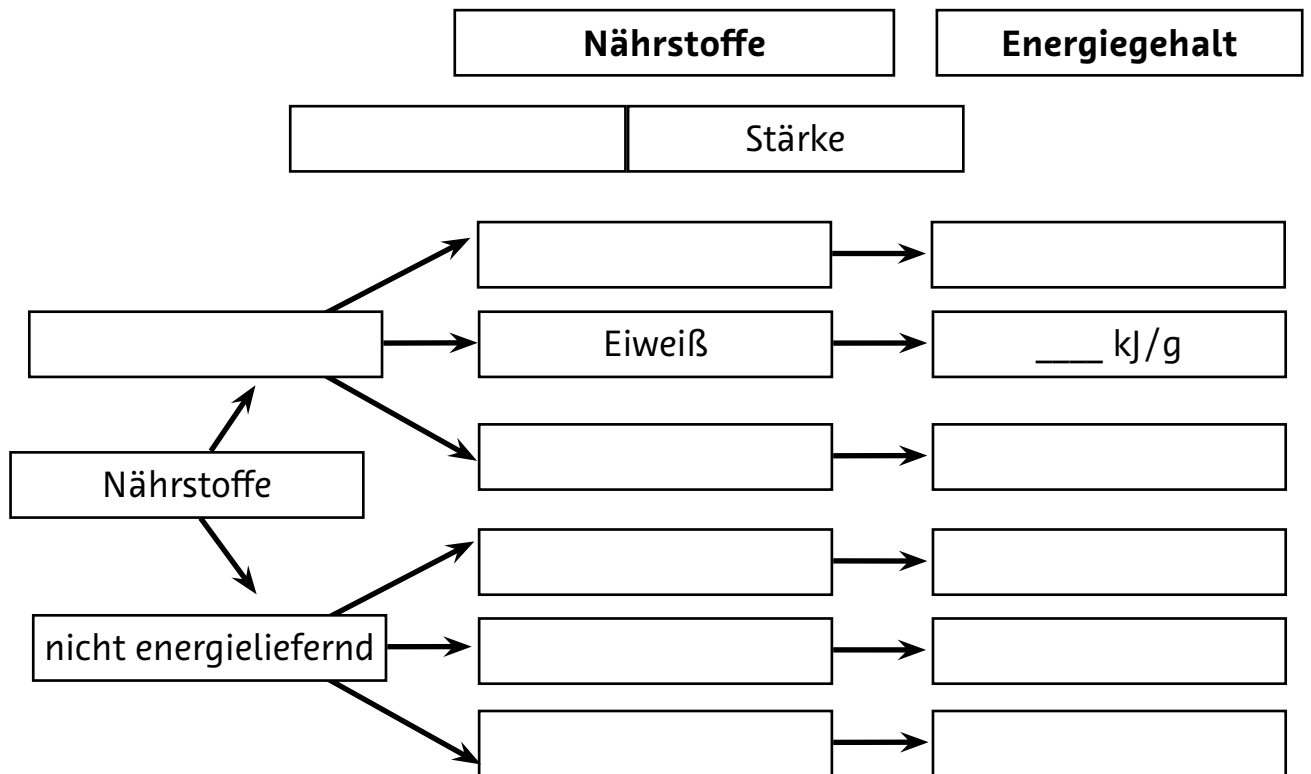
Mit der Einheit kann man den Energiegehalt verschiedener Nährstoffe vergleichen:  
1 Gramm Kohlenhydrate = 17 kJ  
1 Gramm Eiweiß = 17 kJ  
1 Gramm Fett = 38 kJ  
Für 10- bis 13-Jährige werden folgende Mengen der Nährstoffe, die pro Tag aufgenommen werden sollen, empfohlen:

### Nährstoff ..... Junge ... Mädchen

Eiweiß .....	86,3 g	.....	75 g
Fett .....	83,1 g	.....	72,2 g
Kohlenhydrate.....	301,9 g	.....	262,5 g

## Aufgabe

1) Vervollständige die Begriffe in den Kästchen!



Notiere einen Tag lang alles, was du isst und trinkst. Ermittle den Energiegehalt und wenn möglich den Nährstoffgehalt jedes verzehrten Lebensmittel und addiere schließlich. War die aufgenommene »Energieportion« größer oder kleiner als die empfohlene?



## Energiebedarf

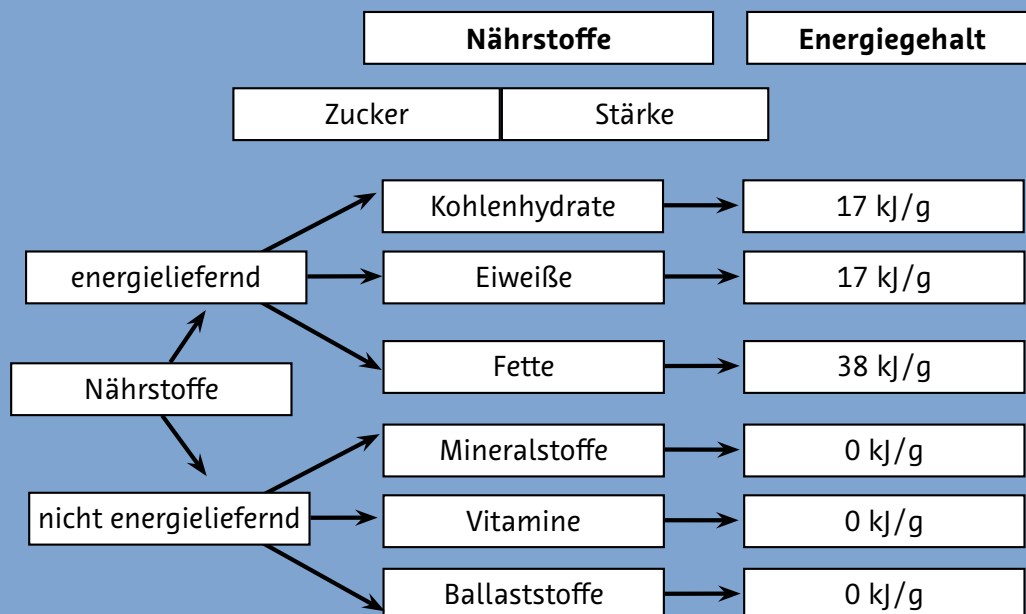
### Ziel: Die SuS...

- unterscheiden zwischen energieliefernden und nicht energieliefernden Nahrungsbestandteilen
- lernen die Einheit kJ kennen
- erschließen den Text mit Hilfe eines Schaubildes
- führen Berechnungen durch
- bewerten ihre Aufnahme von kJ/Tag und vergleichen sie mit vorgegebenen Werten

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

- F2: Wissen, Kenntnisse und Konzepte erklären, anwenden, Beispiele verallgemeinern  
 F3: Wissen, Kenntnisse und Konzepte verwenden, transferieren und verknüpfen

### Lösungen:



Hinweis: Lösungen als Overheadfolie auf der CD!

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Nährstoff	Junge		Mädchen	
	g	kJ	g	kJ
Eiweiß	86,3 g	1467,1 kJ	75 g	1275,0 kJ
Fett	83,1 g	3157,8 kJ	72,2 g	2743,6 kJ
Kohlenhydrate	301,9 g	5132,3 kJ	262,5 g	4462,5 kJ
		9757,2 kJ		8481,1 kJ

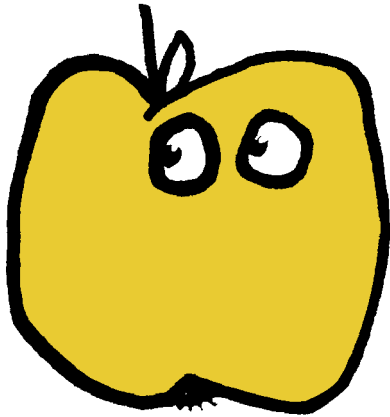
Es dient zur Zusammenfassung und führt Fachbegriffe mit Fokus auf den Energiebedarf des Menschen zusammen.

Die Vorsilbe der Einheit Kilojoule kann mit der den SuS bekannten Einheit Kilometer verdeutlicht werden.

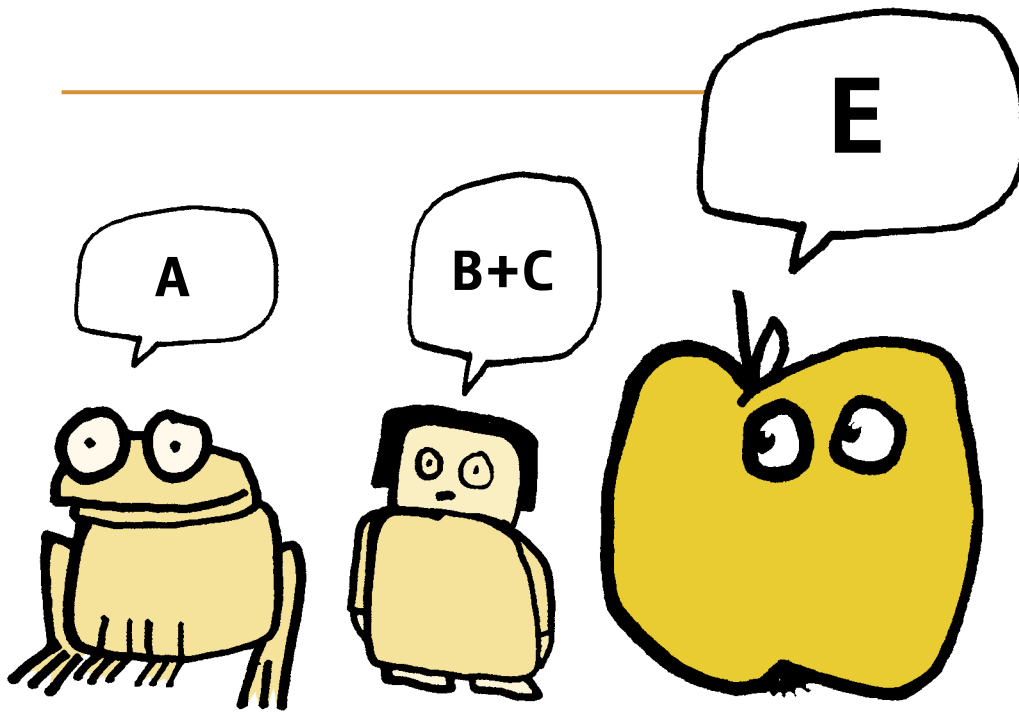
Eine weiterführende Aufgabe, die den Bezug zur Erfahrungswelt der SuS darstellt, ist, dass die SuS protokollieren, was sie einen Tag lang gegessen und getrunken haben. Der Energiegehalt und der Nährstoffgehalt jedes verzehrten Lebensmittels kann ermittelt und addiert werden. Anschließend sollten die aufgenommenen Energiebeträge mit den empfohlenen verglichen werden.



Das war  
»D«







**Auswahl des Proviant**  
Haltbarkeit **Nährstoffe**  
Nachweis von Inhaltsstoffen  
Energiebedarf

## → *Nährstoffe*

Auch das Thema »Nährstoffe« kann auf den Kontext »Weltreise« bezogen werden.

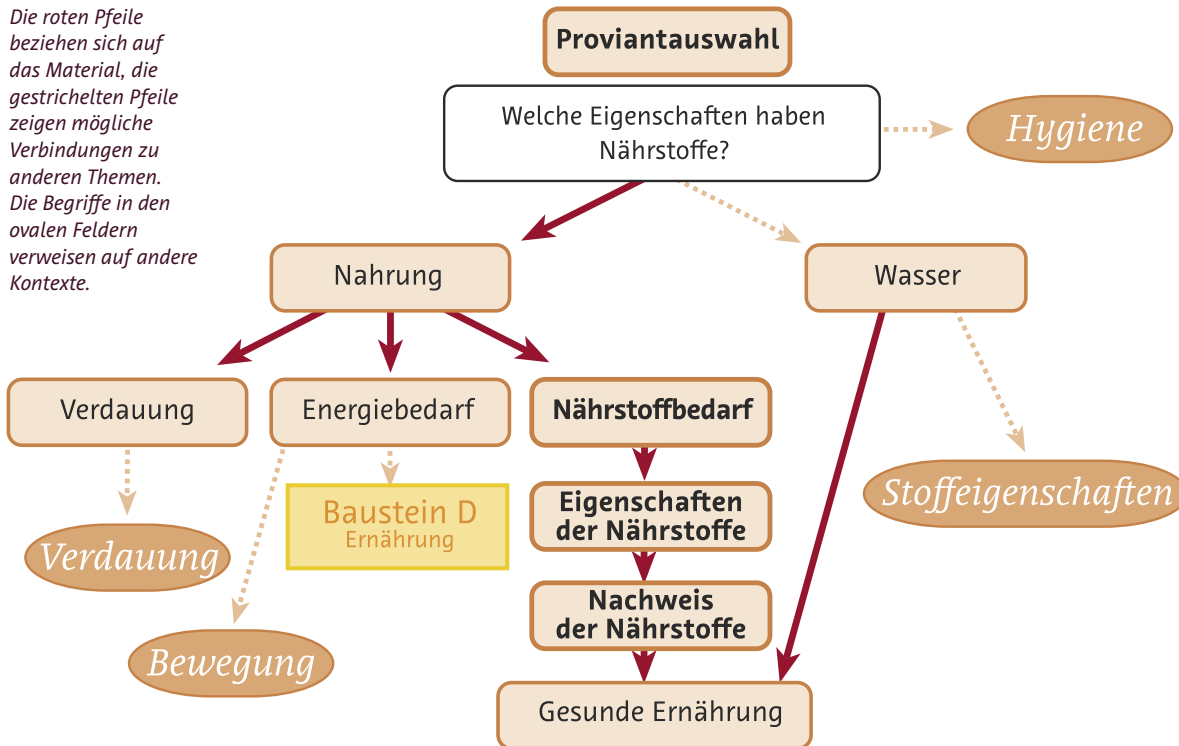
Ausgangspunkt ist die Wahl verschiedener Lebensmittel für eine Reise. Über die Eigenschaften der Lebensmittel gelangt man zu den Eigenschaften der Nährstoffe, die in Nahrungsmitteln nachgewiesen werden können (vgl. Baustein D).

Zu jedem Nährstoff sowie zur Bedeutung von Mineralstoffen, Vitaminen und Ballaststoffen liegt ein Arbeitsblatt vor. Es wird deutlich, dass die Nahrung in Bezug auf Nährstoffe ausgewogen sein soll. Zusammengeführt werden die Nachweise in einem Arbeitsblatt, mit dem man verschiedene Nahrungsmittel untersuchen kann.



## Bezug der Reihe zu verschiedenen Bausteinen und Kontexten:

Die roten Pfeile beziehen sich auf das Material, die gestrichelten Pfeile zeigen mögliche Verbindungen zu anderen Themen. Die Begriffe in den ovalen Feldern verweisen auf andere Kontexte.



## Bezug der Reihe zu verschiedenen Bausteinen und Kontexten:

Vorschläge zum Ablauf	Methodische Hinweise
<p><b>1) Was nehme ich mit auf eine Reise/eine Wanderung/eine Klassenfahrt?</b>            → Nahrungsmittel können nicht beliebig gewählt werden, Kriterien für die Wahl müssen aufgestellt werden.</p>	<p>Beschränkung der Ausgangslage herausstellen, damit Auswahl notwendig wird,</p>
<p><b>2) Was passiert beim Transport der Nahrungsmittel?</b>            Die SuS sollen ausgewählte Probleme beim Transport von Nahrungsmitteln lösen, die sich aus den Eigenschaften der Nährstoffe ergeben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Nachweis von Eiweiß              &gt; Arbeitsblatt E.1: Milch als Proviant</li> <li>• Eigenschaften und Nachweis von Fett              &gt; Arbeitsblatt E.2: Schokolade als Proviant</li> <li>• Eigenschaften und Nachweis von Zucker              &gt; Arbeitsblatt E.3: Klebrige Bonbons</li> <li>• Eigenschaften und Nachweis von Stärke              &gt; Arbeitsblatt E.4: Pudding ohne Kochen</li> <li>• Bedeutung und Nachweis von Vitamin C              &gt; Arbeitsblatt E.5: Skorbut der Schrecken der Seefahrer</li> <li>• Bedeutung von Mineralstoffen am Beispiel Calcium              &gt; Arbeitsblatt E.6: Gummiknochen</li> </ul> <p>→ Die Schüler leiten wichtige Eigenschaften der Nahrungsmittel bzw. der Nährstoffe und Nachweise her</p>	<p>arbeitsteiliges Vorgehen möglich!            Aufgabe: Steckbrief erstellen            (Name/ findet man in/ Einwirkung von Wärme/ Einwirkung von Wasser/ Einwirkung von Säure/ Nachweis)</p>

## Bezüge zu den Lehrplänen:

### Lehrplan Berlin/Brandenburg, Rahmenplan Naturwissenschaften, Klassen 5/6

#### Rahmenthema: Körper – Gesundheit – Entwicklung

- erklären grundlegende Lebensvorgänge: u.a. Ernährung
  - Nahrungsmittel analysieren/vergleichen
  - Funktion von Nährstoffen nennen
  - Nährstoffe als Energielieferanten nennen und vergleichen

### Lehrplan Hamburg

#### Bildungsplan »Integrierte Gesamtschule«

verbindlicher Inhalt des Kontextes »Mensch«: Bewusste Lebensführung – gesunde Ernährung

#### Bildungsplan achtstufiges Gymnasium:

verbindlicher Inhalt im Themenbereich »Pflanzen, Tiere und Menschen«

- Maßnahmen der [...] gesunden Ernährung und Verdauung kennen
- Bedeutung für die Gesundheit darstellen können

### Lehrplan NRW

#### Rahmenthema: mein Körper – meine Gesundheit

#### Konzeptbezogene Kompetenzen: Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben in Grundzügen die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralstoffen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung [Teilchen, Stoffe, Körper, Raum]



## Zuordnung der geförderten Kompetenzen in das Kompetenzmodell:

Anforderungsbereich	I	Abk.	II	Abk.	III	Abk.
<b>Fachwissen</b>	Alltagserfahrungen, Wissen, Kenntnisse und Konzepte wiedergeben, Konzepte mit Beispielen verknüpfen	F1	Wissen, Kenntnisse und Konzepte erklären, anwenden, Beispiele verallgemeinern	F2	<b>Wissen, Kenntnisse und Konzepte verwenden, transferieren und verknüpfen</b>	<b>F3</b>
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	bekannte Untersuchungsmethoden beschreiben und nach Anleitung durchführen bzw. nachvollziehen	Eu1	Untersuchungsmethoden anhand von Hypothesen planen und durchführen	Eu2	Untersuchungsmethoden selbstständig auswählen und in Bezug auf Hypothese auswerten	Eu3
	unsystematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können	Ev1	teilweise systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen	Ev2	systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen (auch bei unbekanntem Inhaltsbereich)	Ev3
	Versuchsergebnisse bzw. Daten ermitteln	Ed1	<b>Versuchsergebnisse und Daten in Hinblick auf die Hypothesen auswerten</b>	Ed2	Versuchsergebnisse und Daten zur Prüfung der Hypothesen heranziehen (Rückbezug auch bei falscher Hypothese möglich)	Ed3
	bekannte Modelle beschreiben	Em1	Modelle auswählen und anwenden	Em2	Modell zur Hypothesenerstellung nutzen	Em3
<b>Kommunikation</b>	über Kenntnisse/Arbeitsergebnisse sprechen	K1	<b>Kenntnisse/Arbeitsergebnisse angemessen darstellen</b>	K2	Kenntnisse/Arbeitsergebnisse reflektieren	K3
	Informationen entnehmen und wiedergeben	Ki1	<b>Informationen erfassen und darstellen/veranschaulichen</b>	Ki2	Informationen auswerten, reflektieren, vergleichen und nutzen	Ki3
	Fachsprache wiedergeben/erlernen	Kf1	Fachsprache benutzen	Kf2	Fachsprache in neuen Kontexten benutzen	Kf3









Eine vertiefende Erklärung dieser Tabelle finden Sie in Kapitel 3 des allgemeinen Teils des Materials.

Mit Hilfe der Tabelle kann man die verschiedenen Ausprägungen der jeweiligen Kompetenz nachvollziehen, wobei die verschiedenen Ausprägungen der Kompetenz den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler (SuS) angepasst sein sollten. Daraus folgt, dass

der Schwerpunkt der geförderten Kompetenzen im Unterricht unterschiedlich sein und auf die SuS abgestimmt sein sollte.

Die angegebenen Kompetenzen (Fettdruck) beziehen sich auf die genannten Aufgabenstellungen. Durch Modifikation der Aufgabenstellungen können auch andere Kompetenzen gefördert werden.

## Lernziele der Reihe:

Nr.	Thema	Lernziele, die SuS...	Methodische Ziele, die SuS...	Kompetenzen
E.1	Milch als Proviant	leiten die Eigenschaften von Eiweiß ab erfahren, dass Eiweiß sich unter der Einwirkung von Säure verändert	erkennen, dass äußere Bedingungen die Wahl der Lebensmittel beschränken, formulieren eine Vermutung zum vorgestellten Problem, leiten daraus ein Experiment ab	 Eu1-3 Ev1-3
E.2	Schokolade als Proviant	leiten Eigenschaften von Fetten anhand des Versuchs ab, weisen Fett nach	formulieren eine Frage anhand des Textes bewerten eine Problemlösung erkennen die Bedeutung des Experiments	 Eu1-3 Ev1-3
E.3	Klebrige Bonbons	leiten ab, dass Zucker ein wesentlicher Bestandteil von Bonbons ist finden heraus, dass Zucker sich in Wasser löst und anschließend kleben kann leiten Eigenschaften von Zucker anhand des Versuchs ab	leiten Hypothese und evtl. ein Experiment ab erkennen Bedeutung des Experiments	 Eu1-3 Ev1-3
E.4	Pudding ohne Kochen	prüfen, ob Stärke nur bei Erwärmung Flüssigkeiten andickt, finden heraus, dass Stärke sich nicht in Wasser löst, finden heraus, dass Stärke ein wesentlicher Bestandteil von Puddingpulver ist, lernen einen Nachweis für Stärke kennen	leiten Hypothese und evtl. ein Experiment ab erkennen Bedeutung des Experiments	 Eu1-3 Ev1-3
E.5	Skorbut, der Schrecken der Seefahrer!	erkennen, dass mit der Nahrung aufgenommene Vitamine Krankheiten verhindern	lernen, Beobachtung, Vermutung und Schlussfolgerung voneinander zu trennen	 Ed2
E.6	Gummiknochen	finden heraus, dass Mineralstoffe wichtige Funktionen im Körper erfüllen (Calciumcarbonat/-phosphat)	ziehen aus einem vorgegebenen Experiment Schlüsse, verwenden ein Diagramm und die darin enthaltenen Informationen zur Auswertung	 Ed2 Ki2
E.7	Ballaststoffe in der Nahrung	sortieren Nahrungsmittel nach dem Gehalt an Ballaststoffen	erstellen anhand von Daten in einem Text ein Schaubild/ eine Tabelle	 K2 Ki2
E.8	Nachweis von Inhaltsstoffen in Lebensmitteln	ergänzen ein Schaubild zur Einteilung der Nachweise	wenden das Schaubild für neue Untersuchungen an	 Eu2 F3





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name



## Milch als Proviant



Jana hat sich entschlossen, frische Vollmilch mit auf ihre Reise zu nehmen. Nach zwei Stunden Wandern in der Sonne möchte sie etwas von der Milch trinken. Aus der Tüte kommt jedoch keine Milch heraus, sondern eine säuerlich riechende Masse.

## Aufgabe

Frage:

---

---

---

---

Vermutung:

---

---

---

---

Schlage ein Experiment vor, mit dem du deine Vermutung überprüfen kannst:

---

---

---

---

---

---



## Milch als Proviant

### Ziel: Die SuS...

- leiten die Eigenschaften von Eiweiß ab
- erfahren, dass Eiweiß sich unter der Einwirkung von Säure verändert
- erkennen, dass äußere Bedingungen die Wahl der Lebensmittel beschränken
- formulieren eine Vermutung zum vorgestellten Problem und leiten daraus ein Experiment ab

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

- Ev1: unsystematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev2: teilweise systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev3: systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Eu1: bekannte Untersuchungsmethoden beschreiben und nach Anleitung durchführen bzw. nachvollziehen
- Eu2: Untersuchungsmethoden anhand von Hypothesen planen und durchführen
- Eu3: Untersuchungsmethoden selbstständig auswählen und in Bezug auf Hypothesen auswerten

### Voraussetzungen:

- Vermutungen formulieren können
- Experimente planen können (Variation der Versuchsbedingungen)
- Unterschied zwischen Vermutungen und Schlussfolgerungen kennen

### Basisinformationen:

Durch die Vielzahl von Bakterien- und Hefearten, die schon vorher in der Milch enthalten waren und sich unkontrolliert vermehren konnten, wird die Milch sauer. Die Mikroorganismen wandeln einen Teil des in der Milch enthaltenen Milchzuckers in Milchsäure um. Durch die Absenkung des pH-Wertes (saurer Bereich) kommt es zur Gerinnung des Milcheiweißes, die Milch wird dickflüssig.

Es gibt auch den Vorgang, dass die Milch gezielt gesäuert wird, indem bestimmte Bakterien zugegeben werden, z.B. Sauer- oder Dickmilch, Buttermilch, Kefir, saure Sahne, Crème fraîche und Joghurt.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Ausgangspunkt für einen möglichen Einsatz des Arbeitsmaterials ist die Auswahl des Reiseproviant, den die SuS für ihre Reise gewählt haben. Möglicherweise werden sie Milch ausgewählt haben. Da Milch evtl. nicht zu den Lieblingsgetränken wie z.B. Cola gehört, wird sie vielleicht auch erst berücksichtigt, nachdem die SuS ihre Auswahl beurteilt haben, z.B. durch den Vergleich mit der Ernährungspyramide. Auf einer Reise in warme Gebiete kann die Milch beim Transport allerdings schlecht werden, zumindest wenn es sich um nicht konservierte Milch handelt.

### Macht Gewitter wirklich die Milch sauer?

Gewitterstimmung vor der Haustür und auch in der Milchflasche, denn Milch und Sahne werden direkt vor einem Gewitter, durch die schwüle Witterung, im Nu sauer. Doch warum ist das so?

Sabine Schütze mit der Antwort: „Milch und Sahne werden bei schwüler Gewitterstimmung nicht schneller sauer als sonst auch. Nichts ist mit irgendwie elektrisch aufgeladenen Teilchen in der Luft, die unsere Milch kippen lassen. Es sind ganz einfach die hohen Temperaturen, wie sie nun mal auch vor einem Gewitter üblich sind. Denn je wärmer es ist, desto aktiver werden die säureproduzierenden Bakterien und im Sommer reicht es schon, die Milch nur kurze Zeit auf dem Kaffeetisch stehen zu lassen oder ungekühlt vom Supermarkt nach Hause zu bringen. Wenn die Milch trotz aller Vorsichtsmaßnahmen vor dem Mindesthaltbarkeitsdatum sauer wird, dann ist sie vielleicht bereits bei der Anlieferung zum Supermarkt nicht sofort ins Kühlhaus gebracht worden, sondern stand noch vorm Lager rum.“

Autorin: Sabine Schütze, SWR1 Redaktion Umwelt und Ernährung

Von: <http://www.dasding.de/info/wissen/umwelt/milch/>

### Lösungen:

Frage:

Warum wird die Milch sauer?

Vermutung:

Die Milch ist schlecht geworden/sauer geworden/ungenießbar durch...

1. das Licht der Sonne  
(Eine Wechselwirkung mit dem Licht der Sonne ist nicht möglich, wenn sich die Milch in einem normalen Tetrapack befindet)
2. durch das Schütteln
3. durch die Wärme (2 Stunden ohne Kühlung)

Experiment:

Je nach Hypothese können die SuS verschiedene Experimente vorschlagen:

1. Milch im Reagenzglas stehen lassen und beobachten
2. Milch im Reagenzglas erwärmen
3. Milch im Reagenzglas schütteln





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name



## Schokolade als Proviant

Peter hat sich überlegt, dass er für die lange Wanderung in der Wüste etwas mitnehmen möchte, das besonders viel Energie hat. Das wird sicher sehr anstrengend! Am liebsten möchte er Schokolade auf seine Wanderung mitnehmen. Er mag sie sehr gerne und außerdem muss er nicht so viel tragen, Im NW-Unterricht hat er aufgeschnappt, dass die Schokolade viel Energie besitzt.



Inhaltsstoffe:

- 12 g Kakaomasse
- 18 g Kakaobutter
- 22 g Milchpulver
- 48 g Zucker
- Vanillin
- Lecithin

## Aufgabe

Glaubst du, dass Peters Idee eine gute Idee ist?

Ja  oder nein  ?

Das ist (k)eine gute Idee, weil

---

---

---

---

---

---

Schlage einen Weg vor, wie du deine Überlegungen untersuchen kannst:

---

---

---

---

---

---





## Schokolade als Proviant

### Ziel: Die SuS...

- leiten Eigenschaften von Fett anhand des Versuchs ab
- weisen Fett nach
- formulieren ein Frage anhand des Textes
- bewerten eine Problemlösung
- erkennen die Bedeutung des Experiments

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

- Ev1: unsystematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev2: teilweise systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev3: systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Eu1: bekannte Untersuchungsmethoden beschreiben und nach Anleitung durchführen bzw. nachvollziehen
- Eu2: Untersuchungsmethoden anhand von Hypothesen planen und durchführen
- Eu3: Untersuchungsmethoden selbstständig auswählen und in Bezug auf Hypothesen auswerten

### Voraussetzungen: keine

### Lösungen:

Als Problemlösung sollte von den SuS ein Experiment vorgeschlagen werden, mit dem gezielt untersucht werden kann, ob Schokolade geeignet ist oder nicht. Aus dem Kontext »Schokolade in der Wüste« sollten die SuS als experimentelle Bedingung die Temperatur variieren. Beispielsweise kann untersucht werden, wie sich Schokolade in warmem Wasser verhält. Bei der Formulierung der Hypothese kann man auf zwei Fragen eingehen: zum einen auf die Vermutung, dass die Schokolade ab einer bestimmten (wahrscheinlich recht niedrigen) Temperatur schmilzt oder auch auf die Frage, welcher Inhaltsstoff der Schokolade dafür verantwortlich ist. Je nach Hypothese müssten dann unterschiedliche Geräte und Chemikalien zur Verfügung gestellt werden: ein Wasserbad mit heißem Wasser, ein Thermometer zur Temperaturmessung bzw. verschiedene Inhaltsstoffe der Schokolade (Kakaobutter, Lecithin, Zucker, Kakao).

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Dieses Arbeitsblatt dient dazu, einen Einstieg in die Bewertung der Auswahl der Nahrungsmittel zu finden. Hierzu wird ein Experiment hergeleitet, mit dem man die Eigenschaften von Fett (niedriger Schmelzpunkt) untersuchen kann. Sinnvoll ist es auch, den Nachweis von Fetten mit Hilfe der Fettfleckprobe zu thematisieren. Hier können Vergleiche mit Wasser angestellt werden.

Nach der Durchführung und Auswertung des Versuchs können die weiteren Inhaltsstoffe von Schokolade (auch in Hinblick auf eine ausgewogene Ernährung) besprochen werden.

### Basisinformationen:

Die wichtigen Bestandteile von Schokolade sind Kakaomasse, Kakaobutter, Zucker und – bei Milch-Schokoladen – zusätzlich Milchbestandteile.

Für die Schmelztemperatur einer Schokolade ist vor allem das enthaltene Fett verantwortlich. Kakaobutter schmilzt leicht unterhalb der Körpertemperatur des Menschen. Wenn zusätzlich Milchfett enthalten ist, liegt der Schmelzpunkt niedriger und macht die Schokolade weicher.

Massivtafeln	Brennwert		Fett	Kohlenhydrate	Eiweiß
Alpenvollmilch, extra fein	ca. 537 kcal	ca. 2246 kJ	ca. 32 g	ca. 56 g	ca. 7,2 g
Zartbitter	ca. 510 kcal	ca. 2120 kJ	ca. 32 g	ca. 49 g	ca. 6,0 g
Ganznuss	ca. 584 kcal	ca. 2445 kJ	ca. 42 g	ca. 44 g	ca. 8,7 g
Ganze Mandel	ca. 573 kcal	ca. 2401 kJ	ca. 39 g	ca. 46 g	ca. 10 g
Excellence, extra cremig	ca. 560 kcal	ca. 2340 kJ	ca. 37 g	ca. 51 g	ca. 6,0 g
Excellence 70% Cacao	ca. 534 kcal	ca. 2235 kJ	ca. 41 g	ca. 34 g	ca. 9,3 g
Excellence 85% Cacao	ca. 530 kcal	ca. 2210 kJ	ca. 46 g	ca. 19 g	ca. 11 g

Quelle: [http://www.lindt.de/ueber\\_lindt/ingredienzen/naehrwertangaben/index.php](http://www.lindt.de/ueber_lindt/ingredienzen/naehrwertangaben/index.php), Stand: 24.08.2005



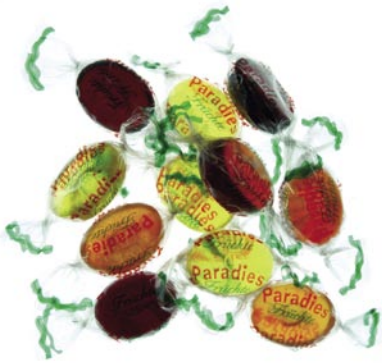


Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Klebrige Bonbons**

Anne hat in ihren Rucksack Bonbons und eine Plastikflasche mit Wasser eingepackt. Leider läuft die Flasche aus, und ihre Bonbons werden nass. Als sie die Bonbons essen möchte, stellt sie fest, dass eine Sorte der Bonbons mit dem Papier zusammenklebt. Die andere Sorte, die Süßstoff enthält, klebt nicht.

## Aufgabe

Wie kommt es dazu, dass einige Bonbons am Papier kleben und einige nicht?



## Klebrige Bonbons

### Ziel: Die SuS...

- leiten ab, dass Zucker ein wesentlicher Bestandteil von Bonbons ist
- finden heraus, dass Zucker sich in Wasser lösen und anschließend kleben kann
- leiten Eigenschaften von Zucker anhand des Versuchs ab
- leiten Hypothese und evtl. ein Experiment ab
- erkennen Bedeutung des Experiments

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

- Ev1: unsystematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev2: teilweise systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev3: systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Eu1: bekannte Untersuchungsmethoden beschreiben und nach Anleitung durchführen bzw. nachvollziehen
- Eu2: Untersuchungsmethoden anhand von Hypothesen planen und durchführen
- Eu3: Untersuchungsmethoden selbstständig auswählen und in Bezug auf Hypothesen auswerten

Zucker besteht aus den Bestandteilen Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. Verantwortlich für den Klebe-Effekt sind aber allein die sauerstoffgebundenen Wasserstoffatome – die OH-Gruppen – des Zuckers. Sie sind in jedem Zuckermolekül in großer Zahl enthalten und üben geringe Anziehungskräfte, sogenannte Wasserstoffbrücken-Bindungen, aufeinander aus. Allerdings nur, bis der Zucker mit Substanzen in Verbindung gerät, die Wasser enthalten. Das können Kaffee, Tee oder einfach Schweiß auf unserer Haut sein. Zwischen den OH-Gruppen des Zuckers und dem Wasser entstehen Wechselwirkungen. Dadurch löst sich der Zucker auf. Wird nun der Tee oder Kaffee ausgetrunken oder verdunstet die Flüssigkeit, besteht eine Anziehung zwischen den Hydroxygruppen des Zuckers und den Teilchen des Tassenbodens. Da die OH-Gruppen an allen Seiten des Zuckermoleküls haften, bleiben sie nicht nur am Boden hängen, sondern bilden durch ihre Anziehungskräfte auch nach oben hin eine klebrige Schicht, die wir deutlich spüren können. Die eigentlichen schwachen Anziehungskräfte der Gruppe werden nämlich durch ihre große Zahl vervielfacht. Daher kommt es zu dem starken Klebeeffect. Der kann allerdings durch die Zugabe von neuer Flüssigkeit schnell wieder »weggespült« werden.

leicht verändert nach: [http://www.wdr5.de/service/service\\_kleine\\_anfrage/425111.phtml](http://www.wdr5.de/service/service_kleine_anfrage/425111.phtml)

### Voraussetzungen:

keine

### Basisinformationen:

Der Nachweis von Zucker ist in den Klassen 5/6 problematisch. Der gängige Nachweis mit Fehling-Lösung funktioniert nicht mit Haushaltszucker (Saccharose). Dieser Nachweis ist nur für reduzierende Zucker, wie z.B. Glucose/Fructose geeignet. Diese Zuckersorten sind den Schülern und Schülerinnen meist aber nicht bekannt. Zudem ist der Versuch relativ aufwändig. Das notwendige Kupfersulfat ist ein Gefahrstoff, zudem neigt die Lösung beim Erhitzen zum Siedeverzug. (Näheres findet man hierzu unter: [http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat\\_Fak\\_IV/Organische\\_Chemie/Didaktik/Keusch/D-Fehling-d.htm](http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/D-Fehling-d.htm)) Eine sehr stark vereinfachende Möglichkeit ist es, Stärke und Zucker durch ihre Löslichkeiten zu unterscheiden. Eine andere Möglichkeit wäre es, Teststäbchen zu verwenden.

Zur Unterscheidung von Zuckerlösung und einer Süßstofflösung kann man aber auch prüfen, ob eine konzentrierte Lösung klebt. Hierzu setzt man konzentrierte Zucker- bzw. Süßstofflösungen an (1-2 g Haushaltszucker bzw. 4-6 Süßstofftabletten/1 mL Wasser). Damit man die Süßstofftabletten besser mit dem Wasser in Verbindung bringen

kann, sollten die Tabletten im Mörser zermahlt werden. Dann sollte man mindestens 7 Tabletten verwenden.

Diese sehr konzentrierten Lösungen werden auf Papier aufgetragen. Hierfür ist beschichtetes Papier geeignet, z.B. Hütchen für selbstgemachte Pralinen. Lässt man diese präparierten Papiere leicht trocknen, stellt man fest, dass das mit Zuckerlösung benetzte Papier zusammenklebt. Zieht man es vorsichtig auseinander, kann man es erneut zusammenkleben. Das mit der Süßstofflösung benetzte Bonbonpapier klebt zunächst auch zusammen. Trennt man das Papier, lässt es sich nicht mehr zusammenkleben.

Da das Herstellen einer geeigneten Lösung schwierig ist, kann man das Verdunsten des Wassers durch vorsichtiges Erhitzen beschleunigen. Dazu trägt man einige Tropfen der konzentrierten Lösung auf ein Uhrglas auf und erhitzt es über einem Teelicht. Hierbei müssen die Schüler und Schülerinnen darauf hingewiesen werden, dass die Zuckerlösung nicht zu stark erhitzt wird. Wenn die Lösung eindampft, kann man die Rückstände unterscheiden: die Zuckerlösung ist klebrig, sehr viskos und durchscheinend. Die Süßstofflösung kristallisiert aus.

### Lösungen:

Man kann den Text laut in der Klasse vorlesen oder vorlesen lassen. Dabei sollten die Schüler die Augen schließen, damit sie sich die Situation im Urwald besser vorstellen können.

Wenn man die sinnliche Erfahrung erhöhen will, kann man einen längeren Text wählen und eine Phantasiereise durchführen. Ein Leitfaden zur Durchführung ist im Kasten zu finden.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Das Experiment dient dazu, die Frage, die sich aus dem Text ergibt, zu beantworten. Die Schüler und Schülerinnen sollen weitere Stoffeigenschaften des Zucker neben der ihnen schon bekannten Eigenschaft »schmeckt süß« kennen lernen:

Zucker löst sich in Wasser und klebt, wenn er in Wasser gelöst und anschließend getrocknet wird. Nach der Durchführung und Auswertung des Versuchs können die weiteren Inhaltsstoffe von Schokolade (auch in Hinblick auf eine ausgewogene Ernährung) besprochen werden.





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Pudding ohne Kochen**

Fabian mag gerne den Pudding aus der Tüte, den man mit kochendem Wasser in einer Tasse aufgießt und dann noch warm essen kann. Den nimmt er auch gerne auf Reisen mit. Er hat aber kein heißes Wasser zur Verfügung, sodass er sich den Pudding mit kaltem Wasser angerührt hat. Doch leider ist der Pudding nicht cremig geworden. Er ist ganz klumpig und nur etwas dick!

## Aufgabe

Kannst du Fabian erklären, warum der Pudding nur mit heißem Wasser fest bleibt?  
Hinweis: Der Pudding besteht hauptsächlich aus Zucker, Stärke und Milchpulver.

Du hast folgende Geräte und Chemikalien zur Verfügung:

- Zucker
- Stärke
- Milchpulver
- Reagenzgläser
- Spatel
- Wasser
- Wasserkocher



## Pudding ohne Kochen

### Ziel: Die SuS...

- prüfen, ob Stärke nur bei Erwärmung Flüssigkeiten andickt
- finden heraus, dass Stärke sich nicht in Wasser löst
- finden heraus, dass Stärke ein wesentlicher Bestandteil von Puddingpulver ist
- lernen Nachweise für Stärke kennen
- leiten eine Hypothese und evtl. ein Experiment ab
- erkennen die Bedeutung des Experiments

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

- Ev1: unsystematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev2: teilweise systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Ev3: systematisch mit Variablen bei der Planung eines Experiments umgehen bzw. Variablen nachvollziehen können
- Eu1: bekannte Untersuchungsmethoden beschreiben und nach Anleitung durchführen bzw. nachvollziehen
- Eu2: Untersuchungsmethoden anhand von Hypothesen planen und durchführen
- Eu3: Untersuchungsmethoden selbstständig auswählen und in Bezug auf Hypothesen auswerten

### Voraussetzungen:

keine

### Basisinformationen:

Der Nachweis von Stärke erfolgt mit Iod-Kaliumiodidlösung (Lugol'sche Lösung). Für 100 mL Lösung sollten 6 g Kaliumiodid verwendet werden und 4 g Iod. Man löst zunächst das Kaliumiodid in ca. 20 mL Wasser und löst dann das Iod. Anschließend gibt man den Rest des destillierten Wassers hinzu.

### Lösungen:

Als Problemlösung sollte von den SuS ein Experiment vorgeschlagen werden, mit dem gezielt untersucht werden kann, welcher Inhaltsstoff des Puddings die Verdickung beim Erhitzen verursacht. Zur Ergänzung kann man die SuS feststellen lassen, dass sich Stärke mit Lugol'scher Lösung nachweisen lässt. Die SuS sollten erkennen, warum Puddingpulver Stärke enthält und aufgrund dieser Erkenntnis überlegen, welche Nahrungsmittel ähnlich zubereitet werden (Tütensuppen, Soßen, aber auch Kleister).

### Die Stärke

Stärke ist das wichtigste Kohlenhydrat der menschlichen Ernährung. Auch viele Tiere ernähren sich von der pflanzlichen Stärke. Eine Zusammenstellung der Stärke liefernden Pflanzenarten findet sich im Artikel Nutzpflanzen.

### Stärkespaltung

Durch Enzyme ( $\alpha$ -,  $\beta$ -Amylasen) kann Stärke gespalten werden. Dadurch entstehen Dextrine bzw. Doppelzucker. Dies geschieht z.B. auch im Innern von Pflanzenzellen, denn im Leben der Pflanze liefert die Stärke z.B. das Material für den Aufbau der Zellwand. Auf ähnliche Weise kann der tierische und menschliche Körper Energie aus Stärke gewinnen. Amylasen werden aber auch als Mehlbehandlungsmittel eingesetzt, um Mehle besser backfähig zu machen. Speziell bei Roggen muss die Spaltung der Stärke in Folge natürlicher Amylase-Tätigkeit in der Regel jedoch eingedämmt werden, um die Backfähigkeit zu gewährleisten. Traditionell geschieht dies durch Säuerung der Teige.

### Verhalten beim Erhitzen

Stärke kann unter Hitzeeinwirkung ein Vielfaches ihres Eigengewichtes an Wasser physikalisch binden, aufquellen und verkleistern. Beim Erhitzen mit Wasser quillt die Stärke bei 47-57 °C. Bei 55-87 °C (Kartoffelstärke bei 62,5 °C, Weizenstärke bei 67,5 °C) entsteht Stärkekleister, welcher je nach der Stärkesorte verschiedene Steifungsvermögen besitzt. Maisstärkekleister besitzt ein größeres Steifungsvermögen als Weizenstärkekleister, dieser größeres als Kartoffelstärkekleister. Bei kühlen Temperaturen bildet sich dieser Effekt langsam wieder zurück – man spricht von Retrogradation. Verkleisterte Stärke und geronnenes Klebereiweiß bilden die Basisstruktur von Gebäcken jeder Art (siehe auch Brotkrume).

[http://de.wikipedia.org/wiki/Stärke\\_\(Zucker\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Stärke_(Zucker))





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Skorbut, der Schrecken der Seefahrer!**

Skorbut war früher eine häufige Krankheit. Man bekam Zahnfleischbluten und Zahnausfall und war müde und erschöpft.

Im Mittelalter war Skorbut oft die Todesursache Nummer eins bei Seeleuten; so verlor z.B. Vasco da Gama, ein portugiesischer Seefahrer, auf einer Reise von 160 Mann Besatzung etwa 100 Mann durch Skorbut. Zur damaligen Zeit bestand die Ernährung hauptsächlich aus haltbar gemachtem Fleisch und Zwieback.

Es war zu beobachten, dass auf den Rückfahrten aus den warmen Regionen der Erde die Krankheit nicht auftrat. Der Unterschied war, dass die Ernährung der Seefahrer dann neben dem getrockneten Fleisch und Zwieback auch aus Zitronen bestand, die auf der Reise an Bord genommen und heimlich von der Besatzung gegessen wurden.

Mitte des 18. Jahrhunderts konnte ein Schiffsarzt zeigen, dass die Zitrusfrüchte gegen Skorbut halfen. Neben Zitronensaft wurden nun auch Sauerkraut und Kartoffeln an Bord genommen.

## Aufgabe

1) Wie konnte der Arzt zeigen, dass die einseitige Ernährung bei der Krankheit eine Rolle spielt? Trage ein:

Frage des Arztes:

---



---

Vermutung des Arztes:

---



---

2) Beschreibe, wie die Vermutung bestätigt wurde.

---



---

3) Erkläre, warum neben Zitronen auch noch Sauerkraut und Kartoffeln mitgenommen worden sind.

---



---



## Skorbut, der Schrecken der Seefahrer!

### Ziel: Die SuS...

- erkennen, dass mit der Nahrung aufgenommene Vitamine Krankheiten verhindern
- lernen Beobachtung, Vermutung und Schlussfolgerung voneinander zu trennen

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Ed2: Versuchsergebnisse und Daten teilweise in Hinblick auf die Hypothesen auswerten

### Voraussetzungen:

keine

### Basisinformationen:

Das im Text geschilderte Problem erweitert die Überlegungen zur Proviantliste dahingehend, dass die Nahrung sorgfältig zusammengestellt werden muss, damit keine Mangelerscheinungen auftreten. Nahrung besteht nicht nur aus Nährstoffen, sondern auch aus Mineralstoffen und Vitaminen.

### Lösungen:

1) Dem Arzt fiel die einseitige Ernährung – Auswahl des Reiseproviantes der Männer – auf. Mit Hilfe von Zitronensaft trat die Krankheit nicht auf.

**Frage:** Warum werden die Seeleute krank?

**Vermutung:** Die Seeleute haben sich nicht gesund ernährt.

2) **Bestätigung:** Gibt man den Männern Zitronen, bleiben sie gesund.

**Schlussfolgerung:** In den Zitronen ist etwas enthalten, dass die Krankheit Skorbut verhindert.

3) Da auch Sauerkraut und Kartoffeln die Krankheit verhindern, kann darin ein gleicher Inhaltstoff wie in Zitronen vorhanden sein.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Das Arbeitsblatt dient dazu, das Problem aufzuweiten und den SuS zu verdeutlichen, dass die einseitige Wahl von Nahrungsmitteln zu Problemen führen kann.

Es kann auch eingesetzt werden, um die Bedeutung der Vitamine zu zeigen. Speziell kann man die Bedeutung von Vitamin C verdeutlichen und anschließend in verschiedenen Nahrungsmitteln nachweisen. Der Nachweis kann durch die Entfärbung einer violetten Kaliumpermanganatlösung erfolgen, durch die Entfärbung Lugol'scher Lösung (vgl. Arbeitsblatt E.5) oder auch mit Teststreifen der Firma Merck (Merkoquant Ascorbinsäuretest). Eine Übersicht findet man auf der Internetseite [http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/citronc\\_t7.htm](http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/citronc_t7.htm)

**Skorbut** ist eine Krankheit, die durch einen Mangel an Vitamin C ausgelöst wird (Avitaminose).

Die Symptome treten erst mehrere Monate nach Beginn des Mangels an Vitamin C auf. Symptome bei Skorbut sind:

- Zahnfleischbluten und Zahnausfall
- Anfälligkeit gegen Infektionskrankheiten
- Erschöpfung und Müdigkeit
- schlechte Heilung von Wunden
- Gelenkentzündungen
- Muskelschwund

Im weiteren Verlauf führt Skorbut zum Tod durch Herzschwäche. Eine tägliche Dosis von 75 Milligramm Vitamin C gilt als ausreichend, um der Mangelkrankung vorzubeugen.

Im Mittelalter war Skorbut oft die Todesursache Nummer eins bei Seeleuten; so verlor z.B. Vasco da Gama auf einer Reise von 160 Mann Besatzung etwa 100 Mann durch Skorbut. Grund für das häufige Auftreten von Skorbut auf See war die einseitige Ernährung – Auswahl des Reiseproviantes, die – mangels Konservierungsmöglichkeiten – hauptsächlich aus Pökelfleisch und Schiffszwieback bestand. Erst als der britische Schiffsarzt James Lind Mitte des 18. Jahrhunderts zeigen konnte, dass Zitrusfrüchte gegen Skorbut halfen, verlor die Krankheit ihren Schrecken. Neben Zitronen- oder Limettensaft wurden auch Sauerkraut und Kartoffeln an Bord genommen. Von der täglichen Ration Limonensaft stammt übrigens der Spitzname Limey der englischen Matrosen.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Skorbut>

### Was bedeutet das Wort »Vitamine«?

Der Name »Vitamin« wurde 1912 von dem polnischen Biochemiker Casimir Funk (1884 - 1967) geprägt. Vita kommt aus dem Lateinischen und bedeutet Leben. Amine sind Derivate des Ammoniaks.

### Lebens-Amine

1886 wurde der holländische Arzt Christiaan Eijkman (1858 - 1930) nach Java, Indonesien geschickt, um dort eine Erkrankung zu studieren, die heute als Beri-Beri-Krankheit bezeichnet wird. Eijkman vermutete richtig, dass es sich um eine Mangelkrankung handelte, konnte aber nicht klären, welche Nahrungsbestandteile verantwortlich waren.

Später gelangten Casimir Funk und Frederick Cowland Hopkins (1861 - 1947) zu der Annahme, dass es sich sowohl bei Beri-Beri als auch bei Skorbut um einen Mangel an einem Nahrungsbestandteil handelt, der nur in geringen Mengen benötigt wird. Bei Beri-Beri ist die Ursache ein Mangel an Thiamin (Vitamin B1).

Funk gab diesen Nahrungsbestandteilen, von denen nur ganz geringe Mengen benötigt werden, den Namen »Vitamine«, übersetzt »Lebens-Amine«. Funk nahm an, dass es sich bei den Vitaminen um eine einheitliche Stoffgruppe handelt.

### Englischer Perfektionismus

Da Vitamine aber keinesfalls eine homogene Stoffgruppe sind, wurde der Begriff – zumindest im englischen Sprachraum – umbenannt. Von »vitamines« zu »vitamins«. Jetzt fehlt den Vitaminen im Englischen das »e«. Zwar steht am Ende immer noch das Wort »Amin«, doch deutet es so nicht mehr auf die Stoffgruppe der Amine hin.

<http://www.gesundheit.de/wissen/medizinische-begriffe/vitamine/index.html>





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name

**Gummiknochen**

Taucht man Knochen in Essigsäure, erkennt man, dass sich Gasblasen bilden und der Knochen nach einiger Zeit ganz biegsam und weich wird. Offensichtlich ist die Essigsäure in der Lage, einen Bestandteil des Knochens aufzulösen, ein anderer Inhaltsstoff des Knochens bleibt zurück.

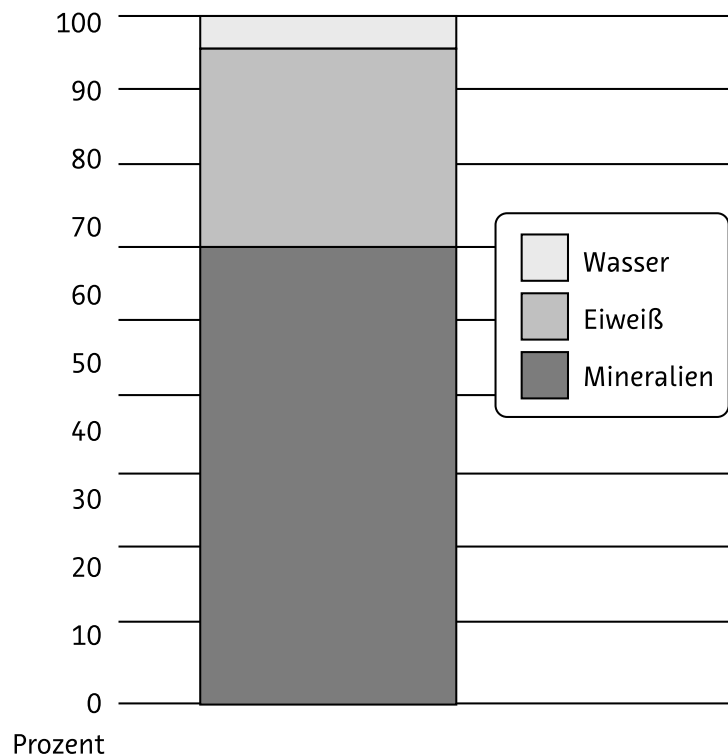
## Aufgabe

1) Finde heraus, welcher der Bestandteile der Knochen für die Festigkeit des Knochens sorgt.

Folgende Materialien und Chemikalien stehen dir zur Verfügung:

- Calciumphosphat
- Calciumcarbonat
- Eiweiß (Kollagen)
- Wasser
- Essigsäure

2) Ziehe zur Erklärung des Versuchs das Schaubild heran:



3) Leite eine Schlussfolgerung für die Wahl deiner Nahrungsmittel ab. Dein Körper kann Calciumphosphat und Calciumcarbonat nicht selbst herstellen.





## Gummiknochen

### Ziel: Die SuS...

- finden heraus, dass Mineralstoffe wichtige Funktionen im Körper erfüllen (Calciumcarbonat/-phosphat)
- ziehen aus einem vorgegebenen Experiment Schlüsse
- verwenden ein Diagramm und die darin enthaltenen Informationen zur Auswertung

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Ed2: Versuchsergebnisse und Daten teilweise in Hinblick auf die Hypothesen auswerten

Ki2: Informationen erfassen und darstellen/veranschaulichen

### Basisinformationen:

Die Stützfunktion des Knochens ergibt sich aus Calciumverbindungen.

Knochen werden von Essigsäure angegriffen. Dies beruht auf der Umsetzung von Calciumcarbonat mit Essigsäure. Zurück bleibt nur das in Säuren unlösliche Kollagen.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Der Schwerpunkt liegt hier darauf, dass die SuS das Experiment in geeigneter Weise auswerten und daraus Schlüsse ziehen. Sie sollen erkennen,

dass der Knochen aus in Essigsäure löslichem Calciumcarbonat besteht, dass dieser Stoff nicht vom Körper selbst hergestellt werden kann und somit über die Nahrung aufgenommen werden muss.

**Calcium** (auch **Kalzium**) ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit dem Symbol Ca und der Ordnungszahl 20.

Das glänzende silberweiße Metall begegnet uns in der Umwelt als Bestandteil von Kalk, Marmor, Kreide und anderen Mineralien.

Kalzium ist das fünft-häufigste Element der Erdkruste. Aufgrund seiner chemischen Reaktivität kommt es natürlich nur chemisch gebunden vor. Als essentieller Bestandteil der belebten Materie ist es am Aufbau von Blättern, Knochen, Zähnen und Muscheln beteiligt. Neben  $K^+$ ,  $Na^+$  spielt  $Ca^{2+}$  eine wichtige Rolle bei der Reizübertragung in Nervenzellen. Aber auch in anderen Zellen spielen Calcium-Ionen eine wichtige Rolle bei der Signaltransduktion.

Kalziumhaltige Minerale wie Calcit und Gips sind vielfältig vorhanden. Die Herstellung des Metalls erfolgt unter Vakuum durch Reduktion von gebranntem Kalk mit Aluminiumpulver in der Hitze (Pidgeon Prozess). Weitere Reinigung erfolgt durch Destillation.

Neben der Flammenfärbung weist man Kalzium-, Strontium- und Barium-Kationen mit Schwefelsäure oder Ammoniumsulfatlösung nach. Bei dieser Nachweisreaktion entstehen weiße, säure-unlösliche Niederschläge. Auch mit Carbonat-, Oxalat- und Dichromat-Anionen können Niederschläge unterschiedlich geringer Löslichkeit erzeugt werden.

Kalzium ist ein Mengenelement, das im Körper in Konzentrationen von mehr als 50 mg pro kg Körpergewicht vorliegt. Mit einem Körperbestand von 1-1,1 kg ist Kalzium der mengenmäßig am stärksten vertretene Mineralstoff im menschlichen Organismus. 99 % des im Körper vorkommenden Kalziums befinden sich in Knochen und Zähnen – Kalzium verleiht ihnen Stabilität und Festigkeit. Gleichzeitig dienen die Knochen als Speicher für Kalzium – bei Kalziummangel kann ein Teil davon aus den Knochen gelöst und für andere Aufgaben zur Verfügung gestellt werden. Die Knochenentkalkung, Osteoporose, kommt vor allem bei älteren Menschen vor. Kalzium ist an der Blutgerinnung, an der Erregung von Muskeln und Nerven sowie an der Aktivierung einiger Enzyme und Hormone beteiligt. So führt erst der Einstrom von Kalzium-Ionen zu einer Kontraktion der Muskulatur. Im Blut muss ständig eine Konzentration von 2,1-2,6 mmol/l Kalzium gegeben sein. Sie wird durch die Hormone Kalzitinin und Parathormon reguliert.

Risikogruppen für eine unzureichende Kalziumzufuhr sind junge Frauen, Schwangere, Stillende und Senioren. Die empfohlene Tageszufuhr für Erwachsene liegt bei 1000 mg. Voraussetzung dafür, dass Kalzium in größeren Mengen vom Körper aufgenommen werden kann, ist eine ausreichende Versorgung mit Vitamin D. Durch die gleichzeitige Zufuhr von Oxalsäure, Phytinsäure und Ballaststoffen wird die Kalziumaufnahme verringert. Ausgeschieden wird Kalzium über den Harn und über den Stuhl, wobei unter anderem eine hohe Zufuhr von Eiweiß, Speisesalz, Kaffee oder Alkohol die Kalziumausscheidung erhöht. Beim Eiweiß ist vor allem das tierische für eine erhöhte Kalziumausscheidung verantwortlich. Dies liegt daran, dass das tierische Eiweiß viele Aminosäuren beinhaltet, welche Schwefel enthalten. Der Schwefel bildet im Stoffwechsel Säuren, die eine Entmineralisierung der Knochen auslösen.

Zusammengestellt nach: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)





Klasse

Lehrer/in

Datum

Name



## Ballaststoffe in der Nahrung



Die Ballaststoffe sind ein gutes Beispiel dafür, wie irreführend Namen sein können. Obwohl sie nahezu unverdaulich sind, sind sie keineswegs überflüssig. Im Gegenteil: Damit man keine Verstopfung oder keinen Durchfall bekommt und für den Schutz vor vielen Krankheiten sind die Ballaststoffe unerlässlich.

Um sich gesund zu ernähren, wird häufig empfohlen, möglichst Nahrungsmittel mit

vielen Ballaststoffen zu sich zu nehmen, z.B. Vollkornbrot, Weizenkleie, Obst und Gemüse. Wenn man solche Nahrungsmittel isst, ist man zudem längere Zeit satt.

Hier sind einige Lebensmittel mit ihrem Ballaststoffgehalt angegeben (gilt für 100 g eines Lebensmittels):

Paprika grün 2,0 g, Weizenvollkornbrot 6,9 g, Toastbrot 3,8 g, Linsen 2,8 g, Naturreis (gekocht) 1,0 g, Apfel 3,3 g, Cashewnuss 2,9 g, Mandel 9,8 g, Bohnen weiß 8,3 g, Gurke, 0,9 g, Reis gekocht 0,6 g, Möhre 2,9 g, Weizenkleie 49,3 g, Birne 2,8 g, Haselnuss 7,4 g, Himbeere 4,7 g

Bild verwendet mit freundlicher Genehmigung des Wort & Bild Verlags (© Wort & Bild Verlag)  
(<http://images01.gesundheit.icpro.de/PICS/HBMHA1ZaWpk.jpg>)

## Aufgabe

- 1) Stelle die Mengenangaben zum Ballaststoffgehalt der Lebensmittel übersichtlich dar.
- 2) Sortiere die Lebensmittel nach sinnvollen Gesichtspunkten!
- 3) Finde heraus, welche Lebensmittel keine Ballaststoffe enthalten.



## Ballaststoffe in der Nahrung

### Ziel: Die SuS...

- sortieren Nahrungsmittel nach dem Gehalt an Ballaststoffen
- erstellen anhand von Daten in einem Text ein Diagramm/eine Tabelle

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

K2: Kenntnisse/Arbeitsergebnisse angemessen darstellen

Ki2: Informationen erfassen und darstellen/veranschaulichen

### Voraussetzungen:

Kriterien zur Sortierung von Nahrungsmitteln

### Lösungen:

Zu 1)

Es empfiehlt sich die Darstellung der Zahlenangaben in einer Tabelle. Es kann aber auch eine zeichnerische Darstellung in Form eines Balkendiagramms gewählt werden.

Zu 2)

Sinnvoll ist eine Sortierung nach Nahrungsmittelgruppen oder nach der Menge des Gehalts an Ballaststoffen in Form einer Tabelle.

Zu 3)

Tierische Lebensmittel enthalten keine Ballaststoffe!

### Ballaststoffreichel

Ballaststoffe sind von den Verdauungsenzymen des Dünndarmes wenig oder nicht zu verdauende Nahrungsbestandteile, die eine Förderung der Aktivität unserer Verdauungsorgane bewirken und damit die Verdauung in gewisser Hinsicht „trainieren“ und verbessern.

Cellulose, Hemicellulosen (die sogenannten Nahrungsfasern) und Pektine sind typische Ballaststoffe. Ballaststoffe kommen nur in pflanzlichen Lebensmitteln vor.

Man unterscheidet lösliche und unlösliche Ballaststoffe.

Unlösliche Ballaststoffe sorgen für einen geregelten Stuhlgang, wenn sie mit genügend Flüssigkeit zu sich genommen werden. Sie quellen auch im Darm noch weiter und sorgen für einen ausreichenden „Füllungsdruck“, der den Speisebrei weiterschiebt. 50 g Ballaststoffe können 200 bis 300 Gramm Wasser binden, deshalb ist es wichtig, zu ballaststoffreicher Kost genug zu trinken. Sie sind eines der wenigen „Abführmittel“, das nicht zur Gewöhnung führt. Zumindest bei trockenen ballaststoffhaltigen Lebensmitteln wie etwa Vollkornknäcke sollte man auf angemessene Flüssigkeitsaufnahme achten: Trinkt man nämlich nicht genug dazu, kann es zum gegenteiligen Effekt kommen. Manche Ballaststoffe können jedoch auch Blähungen verursachen, weshalb diese ballaststoffreichen Lebensmittel häufig von älteren Verbrauchern eher gemieden werden. Wesentlich besser verträglich sind daher die löslichen Ballaststoffe wie z. B. Pektine, Oligofruktose und Dextrine welche in Obst und Gemüse reichlich vorhanden sind.

Ballaststoffe führen zu einem Sättigungseffekt. Sie werden, weil sie von den Verdauungsenzymen nicht oder nur unvollständig abgebaut werden, erst im Dickdarm von der dort vorhandenen Mikroflora ganz oder zumindest teilweise verstoffwechselt. Dieser Fermentationsprozess kann bis zu zehn Stunden in Anspruch nehmen. Dadurch kommt es zu einer länger anhaltenden Sättigung und einem angemessen niedrigeren Blutzuckerspiegel (im Vergleich zu ballaststoffarmen Lebensmitteln). Da ein plötzlicher rasanter Blutzuckeranstieg vermieden wird, benötigt der Körper weniger Insulin, um die Glucose in die Körperzellen zu schleusen. Dies ist eine günstige Stoffwechselsituation zur Gewichtsabnahme. Auch Diabetiker profitieren davon.

Pro Tag sollte man mindestens 30–40 Gramm Ballaststoffe zu sich nehmen – am besten über Vollkornprodukte, Gemüse, frisches oder getrocknetes Obst und Nüsse. Bei allzu rascher Ernährungsumstellung kann es zu schweren Blähungen kommen. Zu empfehlen ist also eine langsame Steigerung des Ballaststoffkonsums. Durch die Fasern muss man länger kauen und scheuert so die Bakterienbeläge auf den Zähnen ab. Außerdem fördert es die Speichelbildung und schützt so vor Karies.

Zusammengestellt nach: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

enthaltene Menge Ballaststoff in g pro 100 g		unlösliche Ballaststoffe	lösliche Ballaststoffe	Gesamtballaststoffe
<b>Getreideprodukte</b>	Weizenkleie	45,7	3,6	49,3
	Weizenvollkornbrot	4,9	2,0	6,9
	Toastbrot	2,0	1,8	3,8
	Naturreis, gekocht	0,4	0,6	1,0
	Reis parboiled, gekocht	0,2	0,4	0,6
<b>Nüsse</b>	Mandel	6,5	3,3	9,8
	Haselnuss	4,6	2,8	7,4
	Cashewnuss	1,3	1,6	2,9
<b>Hülsenfrüchte</b>	Bohnen, weiß	3,4	5,1	8,3
	Linsen	1,8	1,0	2,8
<b>Gemüse</b>	Möhre	1,5	1,4	2,9
	grüne Paprika	1,7	0,3	2,0
	Gurke	0,8	0,1	0,9
<b>Obst</b>	Himbeere	3,7	1,0	4,7
	Birne	2,2	0,6	2,8
	Apfel	1,1	1,2	3,3

Die Analysen wurden an entsprechend ihrer üblichen Verzehrform vorbereiteten (geschälten, entsteinten usw.) Lebensmitteln durchgeführt. Der Ballaststoffgehalt unterliegt in Abhängigkeit von Herkunft und Verarbeitungsweise der Lebensmittel Schwankungen, so dass der tatsächliche Ballaststoffgehalt im Einzelfall von den Angaben dieser Tabelle abweichen kann. Die Ballaststoffanalysen wurden von der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Detmold durchgeführt.





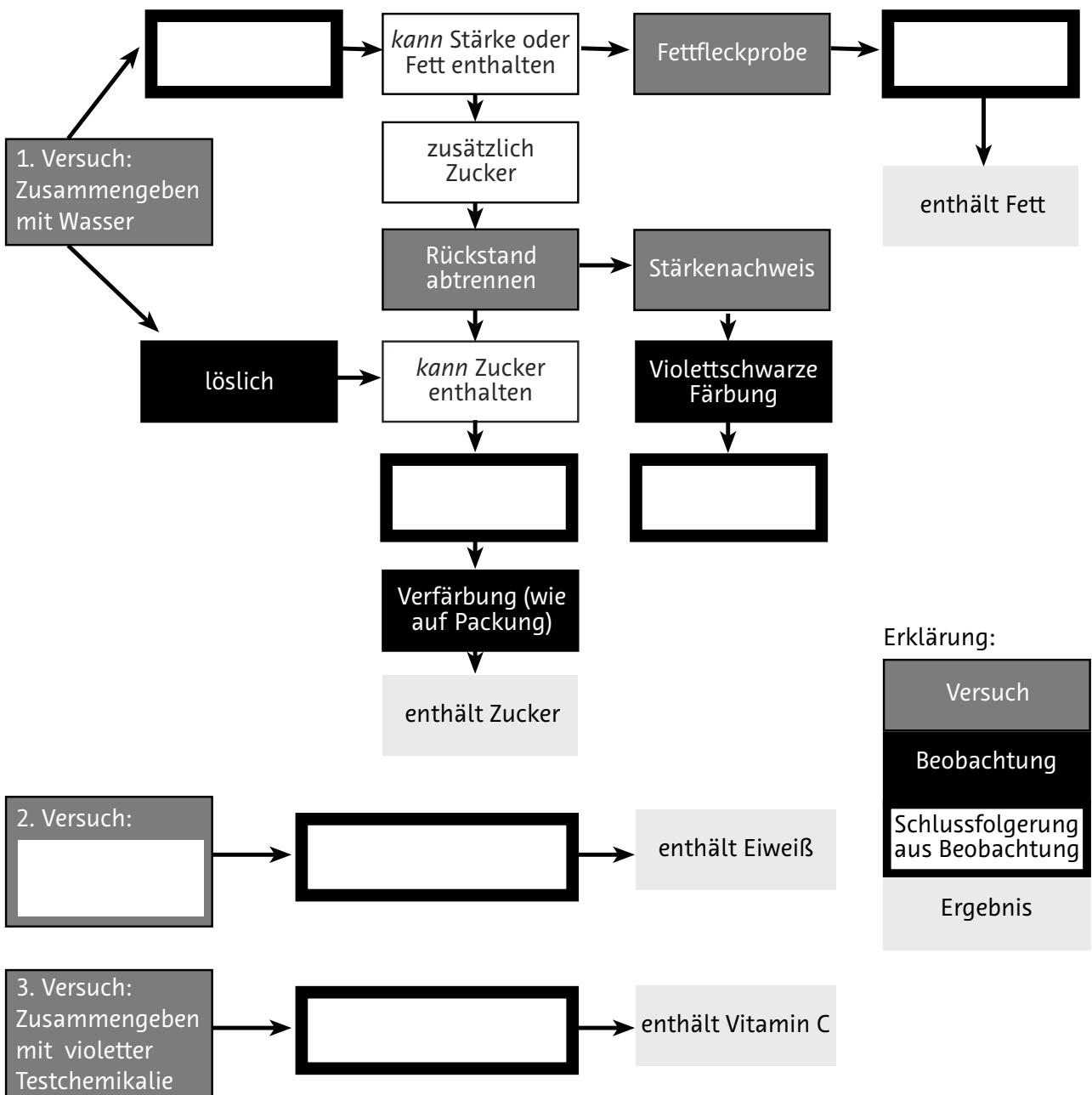
## Nachweis von Inhaltsstoffen in Lebensmitteln

Folgende Begriffe müssen so in einem Fließschema untergebracht werden, dass der Nachweis des Nährstoffs eindeutig ist:

1) Ergänze die folgenden Wörter im Schaubild:

**enthält Stärke**    **wird dickflüssig**    **Papier durchscheinend**    **Zuckertest**  
**nicht löslich**    **wird farblos**    **Zugabe von Säure**

2) Verwende das Schaubild als Anleitung bei der Untersuchung verschiedener Nahrungsmittel (z.B. Speisesalz, Kartoffelstärke, Naturjoghurt, Apfel, Salami, Ketchup)



Erklärung:

Versuch
Beobachtung
Schlussfolgerung aus Beobachtung
Ergebnis



## Nachweis von Inhaltsstoffen in Lebensmitteln

### Ziel: Die SuS...

- ergänzen ein Schaubild zur Einteilung der Nachweise
- wenden das Schaubild für neue Untersuchungen an

### Bezug zu den geförderten Kompetenzen:

Eu2: Untersuchungsmethoden anhand von Hypothesen planen und durchführen

F3: Wissen, Kenntnisse und Konzepte verwenden, transferieren und verknüpfen

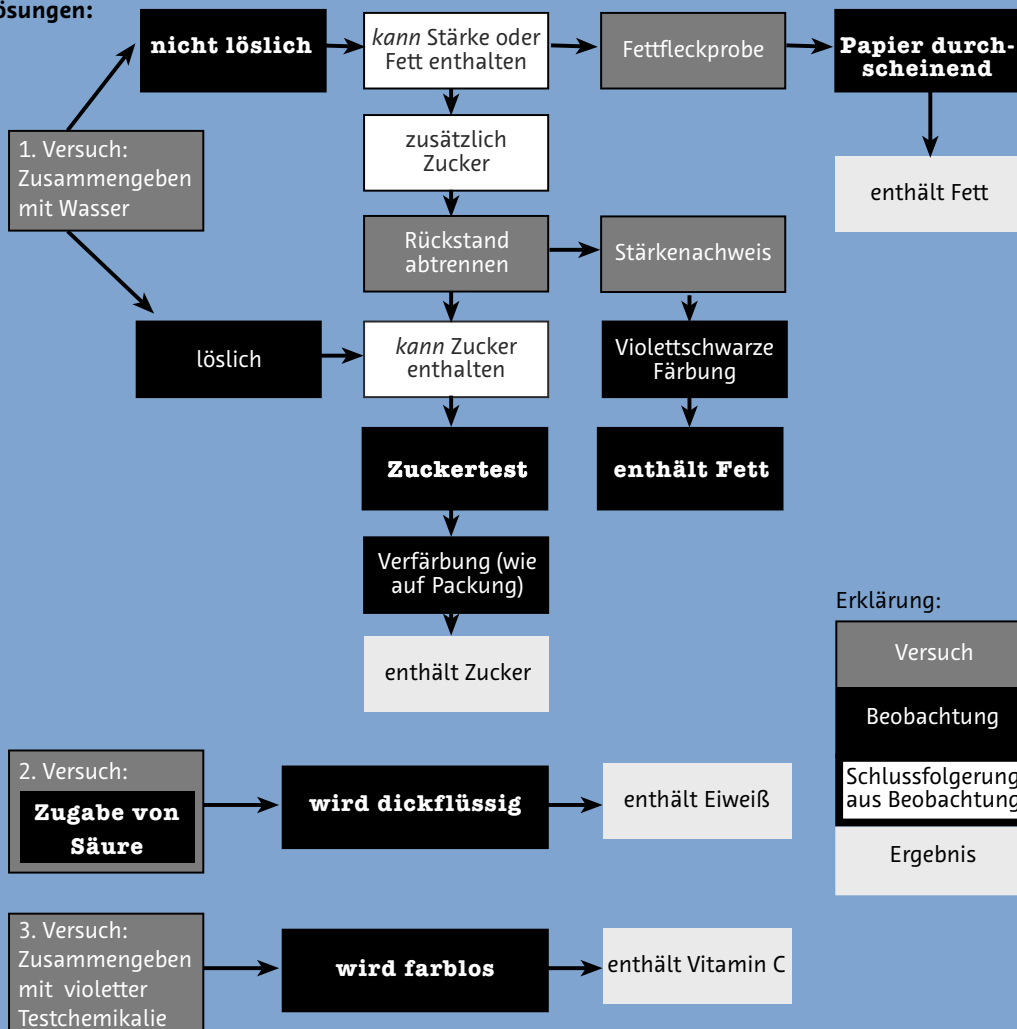
### Voraussetzungen:

Fett und Stärke können durch Dekantieren oder durch Filtrieren abgetrennt werden.

### Hinweise zum Einsatz des Arbeitsmaterials:

Es dient als Zusammenfassung der Nachweisreaktionen. Es kann auch ohne den Versuch zum Nachweis des Vitamin C verwendet werden (dann kann man den entsprechenden Teil weglassen). Wichtig ist es, die SuS darauf hinzuweisen, dass die Nachweise nicht immer eindeutig sind, weil häufig zusätzliche Stoffe enthalten sind, die die Nachweise stören. Manchmal hat das Lebensmittel eine starke Eigenfarbe, sodass z.B. Farbänderungen nicht zu erkennen sind.

### Lösungen:



Hinweis: Lösungen als Overheadfolie auf der CD!



Das war  
»E«

