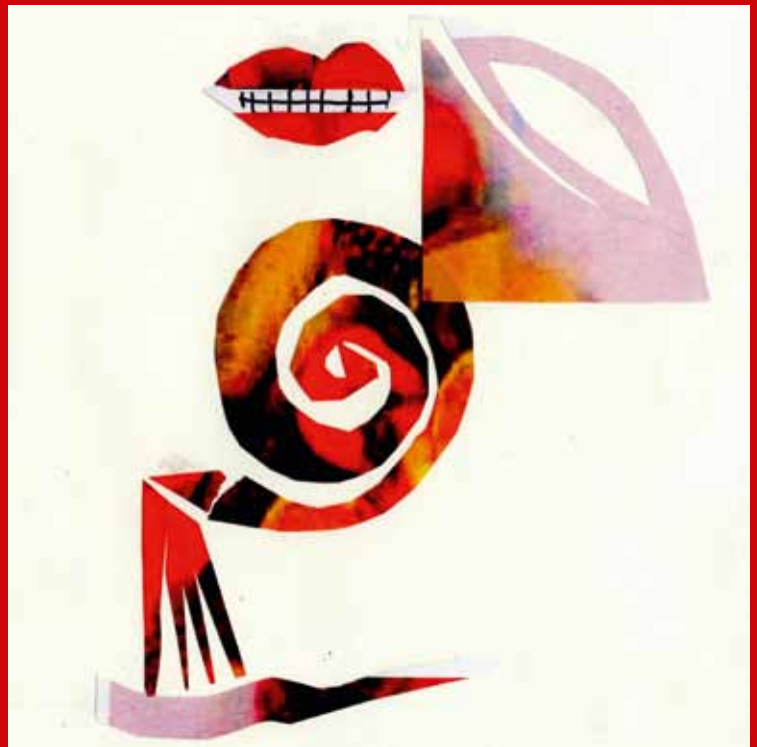


# UNTERRICHTSENTWICKLUNG



## Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung Ernährung und Verdauung Biologie, Sekundarstufe I



# **Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung**

## Ernährung und Verdauung

### Biologie, Sekundarstufe I

Autorinnen Katrin Fritsch, Ilona Siehr, Kerstin Thomas

## **IMPRESSUM**

### **Herausgeber**

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM)  
14974 Ludwigsfelde-Struveshof

Tel.: 03378 209-0

Fax: 03378 209-149

**Internet:** [www.lisum.berlin-brandenburg.de](http://www.lisum.berlin-brandenburg.de)

**Autorinnen und Autoren** Katrin Fritsch, Dr. Ilona Siehr, Kerstin Thomas

**Redaktion** Dr. Ilona Siehr

**Grafik** Detlef David (Titelbild)

**Gestaltung und Layout** Kathleen Frömming, Ilona Siehr

**Druck und Herstellung**

**ISBN** 978-3-940987-89-1

© Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM); September 2012

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des LISUM in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Eine Vervielfältigung für schulische Zwecke ist erwünscht. Das LISUM ist eine gemeinsame Einrichtung der Länder Berlin und Brandenburg im Geschäftsbereich des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (MBS).

# INHALT

	Vorwort .....	7
1	Individualisierung im Unterricht - Binnendifferenzierung .....	9
2	Informationen und Organisationsplan für die Lehrkraft zum Stationenlernen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Energiegewinnung und Ernährung“ .....	11
3	Material zum Stationenlernen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Energiegewinnung und Ernährung“ .....	15
3.1	Lernlandkarte - Advance Organizer .....	15
3.2	Inhaltsverzeichnis des Praktikumshefters .....	18
3.3	Stationen: „Bestandteile unserer Nahrung“ .....	19
3.4	Meine Rückmeldung zur Gruppenarbeit an Stationen und Erarbeitung des Praktikumshefters .....	24
3.5	Checkliste zur Auswertung der Schülerarbeit – Evaluationsbogen .....	25
3.6	Multiple choice .....	27
3.7	Stationen Energiegewinnung und Ernährung .....	29
3.8	Hilfekärtchen .....	34
3.9	Lernerfolgskontrollen (Oberschule und Gymnasium) .....	38
4	Erfahrungen aus der praktischen Umsetzung .....	41



## Vorwort

Eine der großen Herausforderungen des modernen Unterrichts ist ohne Zweifel die Differenzierung. Dabei bedeutet Differenzierung nicht nur, auf das unterschiedliche Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler einzugehen, sondern auch ihre Interessen und Fähigkeiten zu berücksichtigen, ihre Vorlieben für bestimmte Lernformen und ihre sprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten.

Dafür eignen sich besonders offene Unterrichtsformen. Deren Grundgedanke, „Hilf mir, es selbst zu tun“, stammt von der Ärztin und Pädagogin Maria Montessori (1912). Stationenlernen ist eine Möglichkeit des offenen Unterrichts, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, selbstständig, in beliebiger Abfolge und auch meist in frei gewählter Sozialform eigeninitiiert zu lernen.

Beim Lernen an Stationen kann Differenzierung z. B. durch individuelle Lernangebote verwirklicht werden. Lernen an Stationen ist eine Lernform, in der die Lehrkraft durch ein Angebot selbstständig zu bearbeitender Lernstationen den inhaltlichen Rahmen setzt. Dieses Angebot kann ein bestimmtes Teilgebiet eines Faches oder auch ein eher projektartiger Zugang zu einer fächerverbindenden oder fachübergreifenden Thematik sein. Ein breites Angebot und eine dem Angebot entsprechende Bearbeitungsdauer sorgen für positive und individuelle Lernmöglichkeiten.

Das Material der vorliegenden Handreichung wurde von Lehrkräften entwickelt und erprobt. Es bietet die Möglichkeit, es vollständig oder in Ausschnitten einzusetzen. Die Seiten wurden so gestaltet, dass sie als Kopie direkt für den Unterricht verwendet werden können.

Wir wünschen Ihnen gutes Gelingen bei der Umsetzung der Binnendifferenzierung mit dieser Handreichung.

Dr. Gisela Beste

Leiterin der Abteilung Unterrichtsentwicklung  
Sek. I/II und E-Learning





# 1 Individualisierung im Unterricht – Binnendifferenzierung

Der Bildungsprozess unterliegt einem ständigen Wandel in Abhängigkeit von den gesellschaftlichen Veränderungen unserer Zeit. Die Unterschiedlichkeit der Schülerinnen und Schüler erfordert neue Wege und Modelle, die Kompetenzen jeder Persönlichkeit zu entwickeln. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind Lehrkräfte ebenso wie Schülerinnen und Schüler zur verstärkten Entwicklung ihrer Kompetenzen aufgerufen.

Allgemein anerkannt ist die Tatsache, dass das Lernen sich individuell verschieden vollzieht. Dieser Prozess kann von den Lehrkräften durch differenzierte Angebote zielgerichtet unterstützt werden. Die Heterogenität von Lerngruppen setzt die Individualisierung des Lernprozesses voraus, in dem bei den Schülerinnen und Schülern kognitive, emotionale, soziale und methodische Fähigkeiten angesprochen werden. Nach neuesten Erkenntnissen der Entwicklungspsychologie basiert die Binnendifferenzierung des Unterrichts auf der Integration aller Schülerinnen und Schüler und damit auf allen ihnen verfügbaren Kompetenzen.

Für die „Binnendifferenzierung“ im Unterricht findet sich z. B. die folgende Definition:

„Differenzierung in der Schule und im Unterricht begreift Individualität als konstruktive Basis und verfolgt nur ein einziges Ziel: Jeder einzelne Schüler soll individuell maximal gefordert und damit optimal gefördert werden. Das individuelle Leistungsvermögen und das Lernverhalten sind Grundlage für differenzierende Maßnahmen auf der inhaltlichen, didaktischen, methodischen, sozialen und organisatorischen Ebene.“<sup>1</sup>

Daraus leiten sich Konsequenzen für den Unterrichtsprozess ab:

- Lehrerinnen und Lehrer sollten eine Unterrichtssituation schaffen, in der jeder und jede Einzelne in seiner oder ihrer Individualität von der Gruppe akzeptiert wird. Alle Schülerinnen und Schüler sollten Eigenverantwortung für ihr Lernen und ihre Leistung übernehmen lernen.
- Soziales Lernen kann erst stattfinden, wenn die Schülerinnen und Schüler ihre individuellen Stärken erkennen und zum Ausdruck bringen können.
- Bei der inneren Differenzierung geht es vornehmlich darum, die Unterschiede zwischen den Kindern als Potenzial für einen maximalen Wissenszuwachs aller zu nutzen.

## **Nehmen wir die Unterschiede zwischen den Kindern ernst und nutzen sie!**

Im Folgenden werden Möglichkeiten aufgezeigt, diesen Anforderungen gerecht zu werden, ohne dass der Lehrer oder die Lehrerin gefordert ist, 25 verschiedene Lernkonzepte für 25 Schülerinnen und Schüler zu erstellen.

Binnendifferenzierung kann nur dann die volle Wirksamkeit entfalten, wenn die Schülerinnen und Schüler sich selbst kompetenzorientiert einschätzen können. Damit sie sich ihre Stärken bewusst machen und eventuelle Defizite erkennen und beseitigen können, müssen ihnen Mittel und Möglichkeiten an die Hand gegeben werden, ihr Lernen zu steuern und mit zu verantworten.

---

<sup>1</sup> Paradies, L./Linser, H. J. (2010): Differenzieren im Unterricht. 5., überarb. Aufl., Berlin: Cornelsen, S. 10

Bei der Binnendifferenzierung sind folgende kompetenzfördernde Maßnahmen zu berücksichtigen:

- Diagnostizieren der Lernausgangslage der Schülerinnen und Schüler,
- Förderung der Entwicklung von Kompetenzen,
- Begleiten des Lernens,
- Anregungen der Schülerinnen und Schüler für den Unterricht nutzen,
- unterschiedliche Lernergebnisse zulassen,
- Reflexion des Lernprozesses durch den Schüler oder die Schülerin für weitere Lernangebote nutzen.

Eine Möglichkeit der Binnendifferenzierung wird in diesem Material am Beispiel des Themas „Ernährung und Verdauung“ vorgestellt

## 2 Informationen und Organisationsplan für die Lehrkraft zum Stationenlernen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Energiegewinnung und Ernährung“

Die Lerneinheit „Bestandteile unserer Nahrung“ besteht aus zwei Phasen:

Phase 1: Diagnose der Lernausgangslage

Phase 2: Kompetenzentwicklung

### Phase 1:

#### Stationen: „Bestandteile unserer Nahrung“ (Diagnose der Lernausgangslage)

Die Lernausgangslage wird anhand der Ergebnisse analysiert, die die im Folgenden beschriebene Arbeit an Stationen erbringt. Es gibt fünf Stationen, die nicht aufeinander aufbauen und daher auch in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden können.

Themen:

Station 1: Eiweiße

Station 2: Fette

Station 3: Kohlenhydrate

Station 4: Wasser

Station 5: Nahrungsergänzungsmittel

Der Zeitbedarf pro Station wird auf max. 45 Minuten angesetzt. Die Gruppenanzahl entspricht der Anzahl der Stationen, wobei jede Station auch doppelt vorbereitet werden kann. Die Teilnehmerzahl pro Gruppe sollte bei drei Schülern liegen, sodass sich jeder in die Arbeit einbringen kann.

Vor der gesamten Unterrichtseinheit kann eine **Lernlandkarte (Advance Organizer)** entwickelt werden. Hinweise zur Lernlandkarte zum Thema „Ernährung des Menschen“ finden Sie auf den Seiten 10ff. Die Schülerinnen und Schüler erhalten ca. eine Woche vor dem stattfindenden Projekt eine Einführung, in der sie über den Ablauf des Projektes informiert werden. In dieser einführenden Unterrichtseinheit werden sie zudem aufgefordert, Zeitungsartikel oder andere Informationen zum Thema „Ernährung“ für den Praktikumshefter zu sammeln. Das Inhaltsverzeichnis wird durch die Lehrkraft vorgegeben und ist die erste Seite des Hefters. Die selbstständige kreative Gestaltung obliegt der Schülerin oder dem Schüler.

Als besonders günstig erweist sich die Integration des Stationsbetriebes in die Methodentagen der Schule, da die Schülerinnen und Schüler hier zusammenhängend und intensiv an den Fragestellungen arbeiten und neu vermittelte Methoden anwenden können.

Die ausliegenden Arbeitsaufträge des Stationsbetriebes umfassen sowohl die Verarbeitung kleinerer Texte, das Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten sowie Aufgaben zur Anwendung und Erschließung von statistischem Material.

An Station 5 muss den Schülerinnen und Schülern der Zugang zum Internet und zu weiterführender Literatur ermöglicht werden. Hier dürfen sie selbstständig auswählen, welchen Nahrungsergänzungsstoff sie bearbeiten möchten. Ein Experiment ist hier nicht vorgesehen.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, bei der Bearbeitung der Stationen bereitgelegte Schulbücher oder Fachliteratur zu nutzen.

Am Ende des Stationsbetriebes bearbeiten alle Schülerinnen und Schüler einen Rückmeldebogen, der Bestandteil ihres Praktikumshefters ist. Gleichzeitig müssen sie durch die Vergabe von

Punkten an alle Gruppenmitglieder einschätzen, wie hoch der Anteil der Arbeit jeder und jedes Einzelnen an diesem Projekt war.

Nach der Abgabe des Praktikumshefters erfolgt eine Wissensüberprüfung in Form eines Multiple-Choice-Tests.

Anhand des Praktikumshefters und der Rückmeldebögen erstellt die Lehrkraft einen Evaluationsbogen für jede Schülerin und jeden Schüler. Ihr selbst geben die Einsicht des Hefters und die im Material vorhandene „Checkliste für Lehrer“ die Möglichkeit, die Lernausgangslage der Schülerin oder des Schülers zu diagnostizieren. Den Schülerinnen und Schülern wird durch das Lehrerfeedback ermöglicht, bewusst an der weiteren Entwicklung ihrer Kompetenzen zu arbeiten.

**Phase 2:**

**Stationen: „Energiegewinnung und Ernährung“ (Kompetenzentwicklung)**

Nachdem im Unterricht u. a. die Vorgänge im Verdauungssystem des Menschen vermittelt wurden, schließt sich die Gruppenarbeit „Energiegewinnung und Ernährung“ an. Die Zuordnung zu den verschiedenen Gruppen übernimmt die Lehrkraft unter Berücksichtigung der Diagnoseergebnisse aus der ersten Phase. Die Arbeitsergebnisse sollen in Form einer Präsentation den Mitschülerinnen und Mitschülern vorgestellt werden. Die bis dahin im Praktikumshefter gesammelten Ergebnisse können in dieser Phase der Unterrichtsreihe verwendet werden. Das Ziel dieser Stationenarbeit liegt vor allem darin, einen Kompetenzzuwachs zu initiieren und zu verdeutlichen. Vorgesehen sind vier Stationen:

**Themen:**

Station	Thema	Gruppeneinteilung nach den Diagnoseergebnissen
1	Unser Körper braucht Energie	<b>Erkenntnisgewinnung</b> (mit naturwissenschaftlichen Methoden Erkenntnisse gewinnen) → sehr gute Schülerinnen und Schüler mit problemorientierter Denkweise
2	Wofür benötigen wir Energie?	<b>Kommunikation</b> (Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen) → Schülerinnen und Schüler, denen es schwer fiel, wesentliche Inhalte eines Fachtextes zu erschließen (z. B. Probleme beim Anfertigen von Steckbriefen)
3	Wieder keine Zeit für das Frühstück	<b>Bewertung</b> (naturwissenschaftliche Sachverhalte in Kontexten erkennen und bewerten) → Schülerinnen und Schüler müssen naturwissenschaftliche Kenntnisse auf neue Fragestellungen übertragen (z. B. Probleme beim Erbringen von Transferleistungen)
4	Welche Nährstoffe sind in meiner Nahrung?	<b>Erkenntnisgewinnung</b> (mit naturwissenschaftlichen Methoden Erkenntnisse gewinnen) → Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Phänomene, formulieren Fragestellungen und stellen Hypothesen auf (z. B. Probleme beim Experimentieren)

Der Zeitbedarf pro Station inklusive Anfertigung einer Präsentation wird auf max. 90 Minuten angesetzt. Die Gruppengröße richtet sich nach der Teilnehmerzahl bzw. der zu fördernden Kompetenz, sodass möglicherweise einige Stationen mehrfach angeboten werden müssen.

Geräte und Chemikalien für die Experimente werden bei der Lehrkraft angefordert.

Die Gruppenmitglieder können sich an jeder Station Hilfe in Form von Kärtchen mit Lösungen bzw. Lösungshinweisen holen. Diese werden ihnen jedoch nur nach Bedarf ausgehändigt. Schul- und Fachbücher werden den Schülerinnen und Schülern jederzeit zugänglich gemacht.

Für die Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse wählen die Gruppenmitglieder selbstständig eine geeignete Form aus. Denkbar wären u. a. Lernplakate, Steckbriefe, Modelle, Power Point etc.. Die Schülerinnen und Schüler müssen rechtzeitig aufgefordert werden sich geeignete Arbeitsmaterialien zu organisieren.

In einer weiteren Unterrichtsstunde stellen die einzelnen Gruppen ihre Ergebnisse vor.

Zum Abschluss wird in einer Lernerfolgskontrolle (siehe Seiten 32ff) das Gelernte angewandt.

## Organisationsplan

### Phase 1: Diagnose der Lernausgangslage – „ Bestandteile unserer Nahrung“

Jede Station dauert maximal 45 Minuten. Alle Arbeitsblätter liegen laminiert an den einzelnen Stationen aus. Die folgenden Angaben beziehen sich auf zusätzliche Materialien.

Station	Anmerkungen zum Materialeinsatz	Hinweise zur Zeitplanung
1	Eiklar, Milch, Mineralwasser Salpetersäure Petrischalen oder Reagenzgläser Tropfpipette, Schutzbrillen	Lebensmittel besorgen und Geräte bereitstellen
2	Schokolade, Mehl, Sonnenblumensamen, Löschpapier	Lebensmittel besorgen und Geräte bereitstellen
3	Puddingpulver, Banane, Haushaltszucker, LUGOLSCHÉ Lösung, Petrischalen, Tropfpipette	Lebensmittel besorgen und Geräte bereitstellen
4	Äpfel, Milch, Zucker, Cobaltchlorid-Papier oder entwässertes Kupfersulfat	Lebensmittel besorgen und Geräte bereitstellen Cobaltchlorid-Papier kann vorher hergestellt werden: Filterpapier in Cobaltchlorid-Lösung legen und im Backofen langsam trocknen HINWEIS: Es sollte ein Fön am Versuchstag mitgenommen werden, um das Papier vor Versuchsbeginn nochmals zu trocknen!
5	Schul- und Fachbücher Internetraum	Internetraum rechtzeitig beantragen Literatur z. T. kostenlos unter: <a href="http://www.aid.de">http://www.aid.de</a>

## Phase 2: Festigung von Kompetenzen - „Energiegewinnung und Ernährung“

Jede Station dauert maximal 90 Minuten. Alle Arbeitsblätter liegen laminiert an den einzelnen Stationen aus. Die Kärtchen mit den Lösungen bzw. Lösungshinweisen sollten ebenfalls laminiert und zugeschnitten auf dem Lehrertisch bereit liegen. Die folgenden Angaben beziehen sich daher nur auf zusätzliche Materialien.

Station	Anmerkungen zum Materialeinsatz	Hinweise zur Zeitplanung
1	Waschflaschen, Schläuche, Schlauchklemmen oder Hähne, Schutzbrille, Kalkwasser, Cobaltchlorid-Papier oder/und Glasplatte	Geräte und Chemikalien bereitstellen Experiment bzw. Vorgehensweise muss mit der Lehrkraft abgestimmt werden
4	Fruchtjoghurt Je nach Versuch: Lugolsche Lösung (Stärke), Petrischalen, Tropfpipette <i>oder:</i> Salpetersäure (Eiweiß), Petrischalen oder Reagenzgläser, Tropfpipette, Schutzbrillen <i>oder:</i> Löschpapier (Fett)	Fruchtjoghurt besorgen und Geräte/Chemikalien bereitstellen Experiment bzw. Vorgehensweise muss mit der Lehrkraft abgestimmt werden

## 3 Material zum Stationenlernen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Energiegewinnung und Ernährung“

### 3.1 Lernlandkarte – Advance Organizer

Als Lernlandkarte stellt der Advance Organizer eine der eigentlichen Stoffe­rarbeitung voraus­gehende Lernhilfe dar. Er dient der Visualisierung der Lerninhalte im Sinne einer *nichtlinearen Didaktik* und ist damit eine wesentliche Voraussetzung für selbstorganisierte Lernprozesse.

Als Gedankengerüst und Orientierungshilfe hilft der Advance Organizer während der Themenbearbeitung, die neuen Erkenntnisse und Detailinformationen sinnvoll einzufügen und zu verbinden. Der Advance Organizer ist mehr als ein bloßes Inhaltsverzeichnis.

Eine Lernlandkarte erleichtert die Verknüpfung und Verbindung des neuen Fachwissens mit dem schon vorhandenen (Vor-)Wissen oder den zu aktivierenden Grundlagen, indem er eine relativ allgemeine gedankliche Struktur (Organizer) anbietet. Die Elemente der Lernlandkarte sind Bilder, Grafiken, Begriffe, kurze Texte.

Die Lernlandkarte stellt in konzentrierter, abstrakter Form durch Visualisierungen, Bilder, Begriffe, Strukturen usw. die wesentlichen Inhalte, Zusammenhänge und Ergebnisse auf einem Blatt übersichtlich dar.

Diese Form dient dazu, den Schülerinnen und Schülern vor der selbstständigen Erarbeitung des Stoffes einen ersten Überblick über die Struktur und die verschiedenen Inhalte des Themas zu geben.

#### Einsatz von Lernlandkarten im Unterricht

- Entwicklung der Lernlandkarte vor der Unterrichtsreihe
- jede Schülerin, jeder Schüler erhält ein persönliches Exemplar und/oder ein Plakat hängt gut sichtbar im Unterrichtsraum
- Standortbestimmung an der Lernlandkarte nach festgelegten Zeitintervallen
- die Wiederholung zum Abschluss der Unterrichtsreihe kann an der Lernlandkarte erfolgen

#### *Nichtlineare Didaktik*

Mithilfe des Advance Organizer werden ein neues Stoffgebiet oder eine Problemstellung zunächst in einen fachwissenschaftlichen Gesamtzusammenhang gebracht, wohlwissend, dass zu diesem Zeitpunkt die Schülerinnen und Schüler die Details der Darstellung noch nicht verstehen können. Die Erklärung der Übersicht beschränkt sich zunächst auf die Verknüpfungen des Neuen mit Bekanntem und auf die Sinnzusammenhänge und Vernetzungen der zu erarbeitenden Wissensgebiete. Von besonderer Bedeutung ist daher, den Schülerinnen und Schülern ausreichend Gelegenheit zu geben, mithilfe ihrer individuellen Vorkenntnisse den Advance Organizer zu ergänzen. Die fachliche Tiefe wird nach und nach durch die Beschäftigung mit dem Problem und seinen Strukturen erreicht. Die fachliche Systematik bildet den Abschluss einer Lerneinheit.

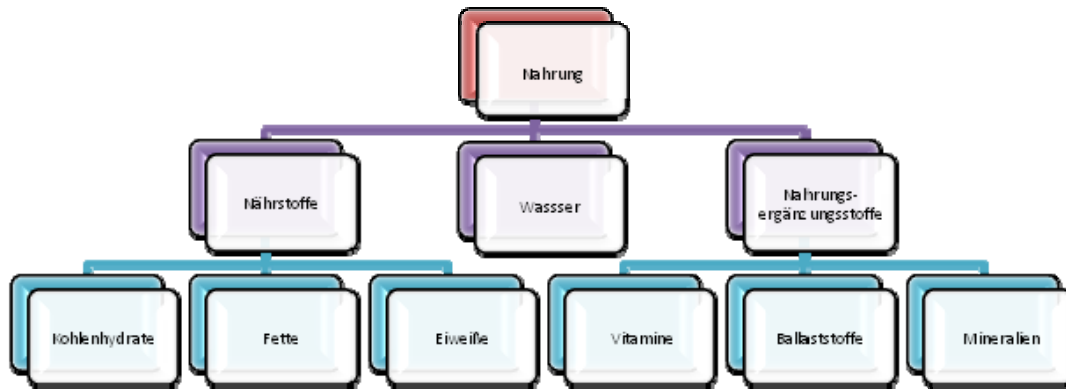
Mit freundlicher Genehmigung:  
<http://lehrerfortbildung-bw.de/unterricht/mlf/organizer/>





# Lernlandkarte – Advance Organizer

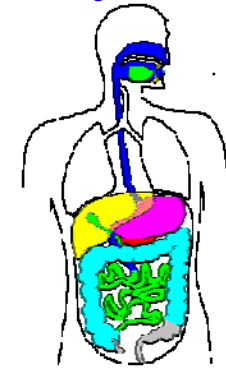
## Bestandteile der Nahrung



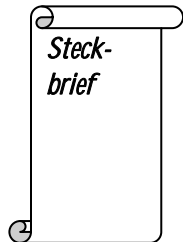
## Ernährung des Menschen



## Verdauung der Nahrung<sup>2</sup>



Nachweise<sup>3</sup>



Anwendungsaufgaben

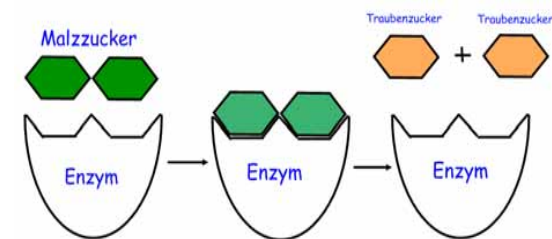


Nahrungspyramide



Wellness-Lebensmittel

## Enzyme „Biokatalysatoren“



## Experimente<sup>3</sup>



Multiple choice  
Leistungskontrolle



Leistungskurven<sup>4</sup> [3]

## Gesunde Ernährung



<sup>2</sup> <http://www.mallig.eduvinet.de/bio/Repetito/verdau5b.html>

<sup>3</sup> <http://www.bs-wiki.de/mediawiki/images/Experiment.gif>

<sup>4</sup> <http://www.fruehstueck-fertig-los.de/schule/fotos/leistungskurve2.jpg>

## 3.2 Inhaltsverzeichnis des Praktikumshefters

### **Pflichtteil: Stationen 1-4 – Nährstoffe und Wasser**

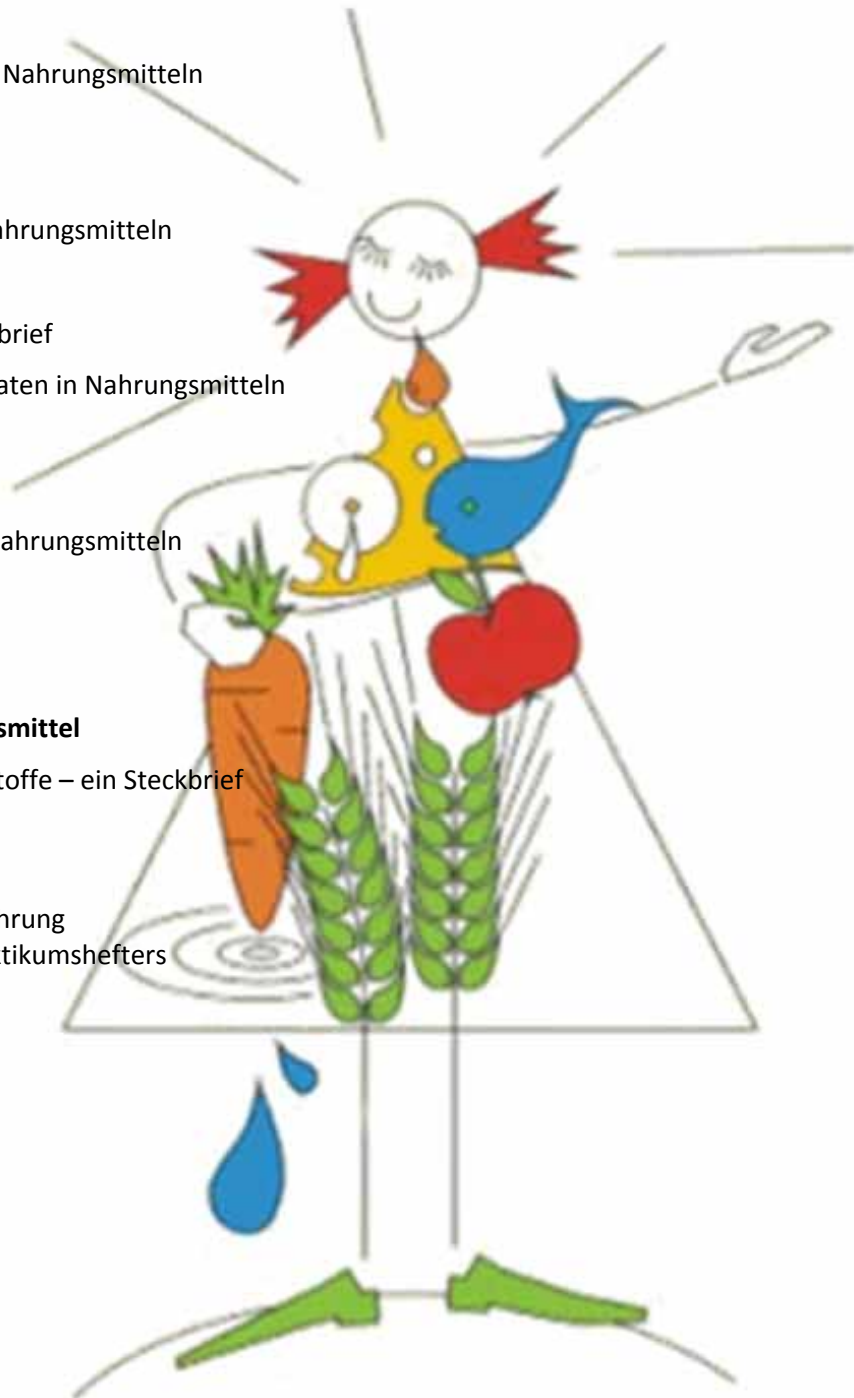
- Station 1: Eiweiß – ein Steckbrief  
Nachweis von Eiweißen in Nahrungsmitteln  
Anwendungsaufgabe
- Station 2: Fette – ein Steckbrief  
Nachweis von Fetten in Nahrungsmitteln  
Anwendungsaufgabe
- Station 3: Kohlenhydrate – ein Steckbrief  
Nachweis von Kohlenhydraten in Nahrungsmitteln  
Anwendungsaufgabe
- Station 4: Wasser – ein Steckbrief  
Nachweis von Wasser in Nahrungsmitteln  
Anwendungsaufgabe

### **Wahlteil: Station 5 – Nahrungsergänzungsmittel**

Vitamine oder Ballaststoffe oder Mineralstoffe – ein Steckbrief

### **Anhang:**

Sammlung von Zeitungsartikeln über Ernährung  
Rückmeldebogen zur Erarbeitung des Praktikumshefters



### 3.3 Stationen: „Bestandteile unserer Nahrung“

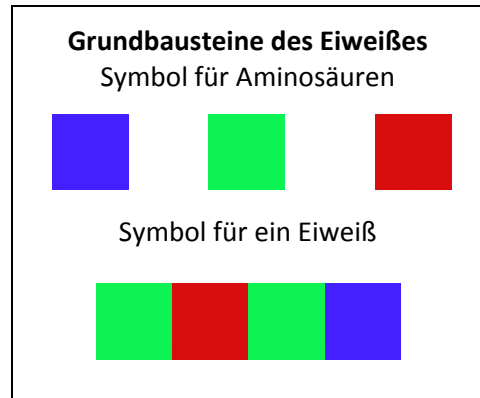
## Station 1 – Eiweiße (Proteine) → Bestandteile unserer Nahrung

Eiweiße (Proteine) sind für unseren Körper lebensnotwendig. Mehr als 100 000 verschiedene Eiweiße sind in unserem Körper nachgewiesen. Sie werden für den Aufbau und das Funktionieren von Organen z. B. Muskeln, Nerven und Blut benötigt. Proteine sind aber auch wichtige Baustoffe für Haare und Nägel.

Wir müssen Eiweiße mit unserer Nahrung aufnehmen. Vor allem Fleisch, Fisch, Kartoffeln und Getreideprodukte enthalten viele Eiweiße.

Gerade für junge Menschen ist eine ausreichende

Die Eiweißzufuhr über die Nahrung ist für Kinder besonders wichtig, da ein junger Körper noch wächst und dafür viele Eiweiße benötigt. Ein Eiweiß besteht aus mindestens 100 chemisch miteinander verbundenen Aminosäuren, die kettenförmig aneinandergereiht sind. Sie sind die Grundbausteine eines Eiweißes. Für den Aufbau des menschlichen Eiweißes sind ca. 20 verschiedene Aminosäuren notwendig. Die Anordnung dieser Aminosäuren im Eiweiß bestimmt die Funktion des Eiweißes. Gibt man zu einem eiweißhaltigen Nahrungsmittel einen Tropfen konzentrierte Salpetersäure, färbt sich diese Stelle sonnengelb. Eiweiße werden durch Wärme zerstört.

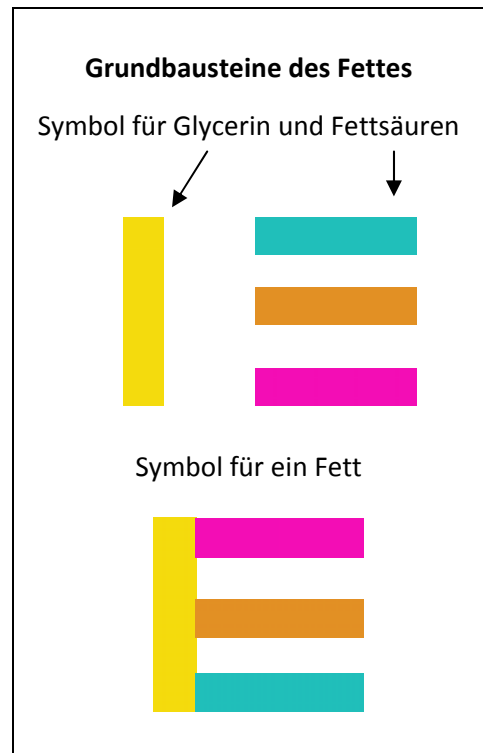


#### Aufgaben:

1. **Lest** den Informationstext gut durch.
2. **Fertigt** einen Steckbrief zum Thema Eiweiße an. Der Steckbrief sollte den Grundaufbau eines Eiweißes, die beschriftete Arbeitsskizze des Nachweises von Eiweiß in Nahrungsmitteln und die Bedeutung von Eiweißen für den Menschen enthalten.
3. **Überprüft** experimentell, ob Eiklar, Milch und Mineralwasser Eiweiße enthalten.
4. **Notiert** die Beobachtungen und **formuliert** Schlussfolgerungen.
5. Als ihr nach vierstündiger Wanderung bei einer Temperatur von 30°C einen Schluck von der mitgebrachten Milch trinken wollt, flutscht ein dicker, saurer Kloß in den Mund.
6. **Vermutet**, was mit der Milch passiert ist.
7. **Beschreibt**, wie ihr eure Vermutung experimentell überprüfen könnt.

## Station 2 – Fette (Lipide) → Bestandteile unserer Nahrung

Fette sind die energiereichsten Nährstoffe für den menschlichen Körper. Sie liefern doppelt soviel Energie wie die gleiche Masse an Kohlenhydraten. Fette werden vor allem als Energielieferant und als Energiespeicher benötigt. Sie sind aber auch Baustoffe für unsere Zellmembranen und zur Bildung wichtiger Hormone notwendig. Unser Fettgewebe schützt uns vor Kälte und mechanischen Einwirkungen. Fette sind in Lebensmitteln wie Butter, Öl, Fleisch und Nüsse enthalten. Wenn man mehr Fette zu sich nimmt, als man zum Leben benötigt, speichert der Körper dieses Fett zusätzlich im Fettgewebe. Übergewicht ist die Folge. Jedes Fett besteht aus dem Alkohol Glycerin und drei Fettsäuren, die chemisch miteinander verbunden sind. Unser Körper besteht aus vielen verschiedenen Fetten. Gibt man auf ein Löschpapier ein Nahrungsmittel, welches Fett enthält, und zerdrückt dieses, beobachtet man einen fast farblos erscheinenden Fleck („Fettfleck“). Feste Fette können bei höheren Temperaturen schmelzen. Sie werden flüssig.



### Aufgaben:

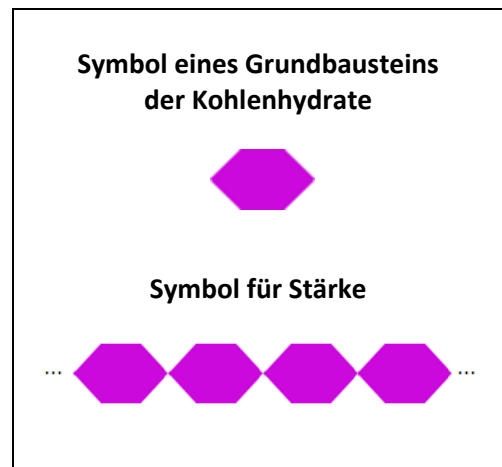
1. **Lest** den Informationstext gut durch.
2. **Fertigt** einen Steckbrief zum Thema Fette an.
3. Der Steckbrief sollte den Grundaufbau eines Fettes, die beschriftete Arbeitsskizze des Nachweises von Fett in Nahrungsmitteln und die Bedeutung von Fetten für den Menschen enthalten.
4. **Überprüft** experimentell, ob weiße Schokolade, Mehl und Sonnenblumensamen Fette enthalten. **Notiert** die Beobachtungen und formuliert Schlussfolgerungen.
5. Als ihr nach vierstündiger Wanderung bei einer Temperatur von 30°C ein Stückchen von der mitgebrachten Schokolade essen wollt, flutscht eine braune, klebrige Soße aus der Verpackung.  
**Vermutet**, was mit der Schokolade passiert ist.  
**Beschreibt**, wie ihr eure Vermutung experimentell überprüfen könnt.

## Station 3 – Kohlenhydrate → Bestandteile unserer Nahrung

Der Mensch ernährt sich überwiegend von Kohlenhydraten. Zu diesen gehören Einfachzucker (Monosaccharide), wie Traubenzucker (Glucose) und Fruchtzucker (Fructose), Zweifachzucker (Disaccharide) wie Rübenzucker und Vielfachzucker (Polysaccharide) wie Stärke. Einfachzucker und Zweifachzucker schmecken süß und sind wasserlöslich. Vielfachzucker schmecken nicht süß und sind kaum wasserlöslich.

Kohlenhydrate sind Energielieferanten für unseren Körper. Sie werden in unseren Zellen u. a. zu Kohlenstoffdioxid und Wasser abgebaut. Dabei entsteht Energie für alle Lebensprozesse.

Die aus der Nahrung gewonnene Energie wird in Muskelarbeit, in die Arbeit der Nervenzellen und in Wärmeenergie umgewandelt sowie zum Aufbau wichtiger körpereigener Stoffe genutzt. Kohlenhydrate werden auch in der Leber gespeichert und sind Baustoffe des Körpers. Wenn man mehr Kohlenhydrate zu sich nimmt, als man zum Leben benötigt, baut diese der Körper zu Fett um und speichert dieses zusätzlich im Fettgewebe. Übergewicht ist die Folge. In fast allen Nahrungsmitteln sind Kohlenhydrate enthalten, so zum Beispiel in Nudeln, Brot und Honig. Stärke ist ein sehr wichtiges Kohlenhydrat in der Nahrung. Es besteht aus mehr als 6000 Traubenzuckergrundbausteinen, die chemisch miteinander verbunden sind. Tropft man auf ein stärkehaltiges Nahrungsmittel braune Iod-Kaliumiodid-Lösung (LUGOLsche Lösung) so entsteht ein tief dunkelblauer bis schwarzer Fleck. Das ist der Nachweis für Stärke. Stärke ist kaum wasserlöslich, aber es verdickt Flüssigkeiten nach dem Erhitzen. Stärke quillt auf.

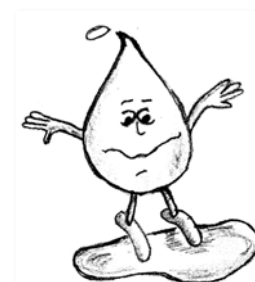


### Aufgaben:

1. **Lest** den Informationstext gut durch.
2. **Fertigt** einen Steckbrief zum Thema Kohlenhydrate **an**.
3. Der Steckbrief sollte den Grundaufbau von Stärke, die beschriftete Arbeitsskizze des Nachweises von Stärke in Nahrungsmitteln und die Bedeutung von Kohlenhydraten für den Menschen enthalten.
4. **Überprüft** experimentell, ob Puddingpulver, Banane und Haushaltszucker Stärke enthalten. **Notiert** die Beobachtungen und **formuliert** Schlussfolgerungen.
5. Als ihr nach vierstündiger Wanderung bei einer Temperatur von 30°C euren mitgebrachten Pudding verspeist, denkt ihr darüber nach, wie der Pudding eigentlich so dick werden konnte. Schließlich habt ihr ihn aus wenig Puddingpulver und viel Milch gekocht.
6. **Vermutet**, was beim Kochen des Puddings passiert ist.
7. **Beschreibt**, wie ihr eure Vermutung experimentell überprüfen könnt.

## Station 4 – Wasser → Bestandteile unserer Nahrung

Trinken ist lebensnotwendig. Der menschliche Körper besteht zu 50-80% seines Gesamtgewichtes aus Wasser. Wasser ist Bestandteil aller Zellen unseres Körpers. Körperflüssigkeiten wie Blut, Lymphe und Verdauungssäfte bestehen überwiegend aus Wasser. So fließen in 24 Stunden 1400 L Wasser durch unser Gehirn. Wasser ist ein gutes Lösungs- und Transportmittel. Es kann Aminosäuren, Traubenzucker und Salze gut lösen und zu jeder Zelle unseres Körpers transportieren. Es bestimmt aber auch die Fließeigenschaften des Blutes, löst die bei der Energiegewinnung entstehenden Abfallprodukte und transportiert diese aus unserem Körper. Bei Hitze verdunstet unser Körper über die Haut Wasser. Wir schwitzen. Die dabei entstehende Verdunstungskälte kühlt unseren Körper.



Wasser ist in vielen Lebensmitteln enthalten. Man kann Wasser zum einen mit Cobaltchlorid-Papier nachweisen. Cobaltchlorid-Papier sieht blau aus. Wenn es mit Wasser reagiert hat, erscheint es rosa. Zum anderen färbt es weißes, entwässertes Kupfersulfat blau.

Tabelle 1:  
Verdauungssäfte, die unser Körper in 24 Stunden produziert

Verdauungssaft	Volumen in L
Speichel	1,5 L
Magensaft	2,5 L
Gallensaft	0,5 L
Bauchspeicheldrüsensekret	0,7 L
Darmsaft	3,0 L

Tabelle 2:  
Ausscheidung von Wasser in 24 Stunden

als Schweiß über die Haut	0,5 L
über die Lunge	0,5 L
als Urin	1,4 L
als Kot	0,1 L

### Aufgaben:

1. **Lest** den Informationstext gut durch.
2. **Fertigt** einen Steckbrief zum Thema Wasser an. Der Steckbrief sollte die Funktionen des Wassers im menschlichen Körper, die beschriftete Arbeitsskizze des Nachweises von Wasser in Nahrungsmitteln und ein Diagramm über die Produktion von Verdauungssäften an einem Tag im menschlichen Körper enthalten.
3. **Überprüft** experimentell, ob Äpfel, Milch und Zucker Wasser enthalten. **Notiert** die Beobachtungen und **formuliert** Schlussfolgerungen.
4. Gesundheitsexperten raten: „Jeder Mensch muss mindestens 2,4 L Wasser am Tag aufnehmen!“ **Begründet** diese wichtige Regel. **Wertet** dazu auch die Tabelle 2 aus. **Notiert**, wie viel ihr an einem Tag trinkt. Erfüllt ihr den Ratschlag der Experten?

## Station 5 – Nahrungsergänzungsstoffe → Bestandteile unserer Nahrung

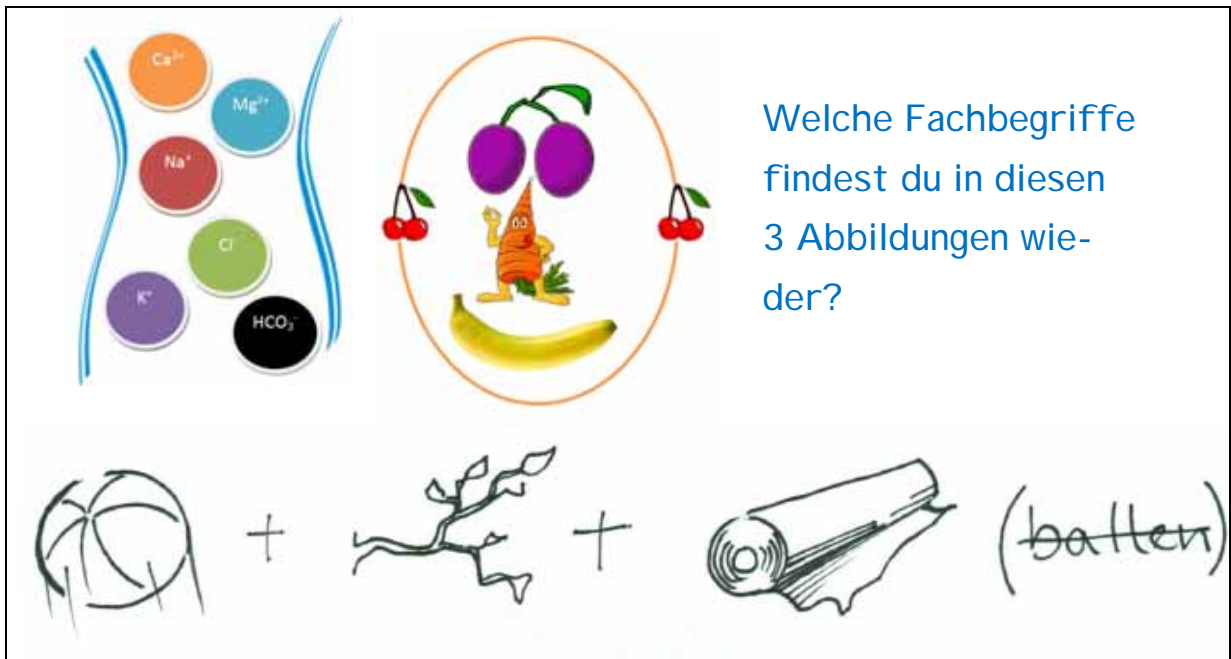
Natürlich besteht unsere Nahrung nicht nur aus Nährstoffen und Wasser. Es befinden sich lebensnotwendige Vitamine, Ballaststoffe und Mineralstoffe in ihr. Aus diesen Stoffen kann unser Körper keine Energie freisetzen, trotzdem sind Vitamine und Mineralstoffe lebensnotwendig, da sie an vielen Stoffwechselprozessen beteiligt sind.

Ballaststoffe werden von unserem Körper nicht verdaut, trotzdem tragen sie entscheidend zu einer gesunden Ernährung bei. Diese drei Gruppen der Nahrung werden als Nahrungsergänzungsstoffe bezeichnet.

Auch Lebensmittelzusatzstoffe wie Geschmacksverstärker, Lebensmittelfarbstoffe und Konservierungsstoffe (Stoffe, die Nahrungsmittel länger haltbar machen) können in unserer Nahrung enthalten sein.

### Aufgaben:

1. **Erstellt über einen Nahrungsergänzungstoff eurer Wahl einen Steckbrief, der über die Bedeutung für den menschlichen Körper, das Vorkommen in Nahrungsmitteln und über Mangelkrankungen beim Fehlen dieses Nahrungsergänzungstoffes informiert.**
2. **Recherchiert in Schul- und Fachbüchern. Ihr könnt auch andere zuverlässige Quellen zur Information nutzen.**
3. **Gebt die Quellen an, die ihr bei der Erstellung dieses Steckbriefes genutzt habt.**



Welche Fachbegriffe findest du in diesen 3 Abbildungen wieder?



### 3.4 Meine Rückmeldung zur Gruppenarbeit an Stationen und Erarbeitung des Praktikumshefters

Alle Themen enthielten einen Text, den du sinnerfassend lesen und die gefundenen Fakten in deine Steckbriefe übertragen und gestalten solltest (1. und 2. Aufgabe). Schätze ein, wie dir dies gelungen ist. Nutze die vorgegebene Tabelle.

Ich kann	Das gelang mir			
	weniger gut	häufig gut	immer gut	immer sehr gut
den Inhalt vorgegebener Texte verstehen.				
Informationen aus diesen Texten in kurzer, verständlicher Form aufschreiben.				
einfache, beschriebene Versuche in eine beschriftete Arbeitsskizze umwandeln.				

Die Themen Eiweiße, Fette, Kohlenhydrate und Wasser enthielten ein Experiment. Du solltest es durchführen, Beobachtungen aufschreiben und aus diesen Schlussfolgerungen ziehen. Schätze ein, wie dir dies gelungen ist. Nutze die Tabelle.

Ich kann	weniger gut	häufig gut	immer gut	immer sehr gut
ein einfaches Experiment nach Anleitung durchführen.				
Beobachtungen genau treffen und exakt aufschreiben.				
aus meinen Beobachtungen begründete Schlussfolgerungen ziehen und aufschreiben.				

Die Themen Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate enthielten eine Anwendungsaufgabe und ein selbst zu planendes Gedankenexperiment (Aufgabe 4). Beim Thema Wasser solltest du eine Tabelle sinnvoll auswerten. Schätze ein, wie dir dies gelungen ist. Nutze die Tabelle.

Ich kann	weniger gut	häufig gut	immer gut	immer sehr gut
aus meinen zuvor gewonnenen Erkenntnissen eine Alltagserscheinung erklären.				
Gedankenexperimente zur Überprüfung meiner Erklärung planen und exakt aufschreiben.				
Informationen aus einer vorgegebenen Tabelle ablesen und für mich Schlussfolgerungen ziehen.				

Was gefiel mir gut an dieser Gruppenarbeit?	Was habe ich bei Gruppenarbeit gelernt?	Was würde ich an dieser Gruppenarbeit ändern?

Schätze den Anteil der Arbeit der Gruppenmitglieder deiner Gruppe ein. Du hast 10 Punkte zur Verfügung. Verteile diese so unter euch, dass der Arbeitsanteil jedes Einzelnen deutlich wird. Es können nur ganze Punkte vergeben werden.



### 3.5 Checkliste zur Auswertung der Schülerarbeit – Evaluationsbogen

Name des Schülers: .....

#### Steckbriefe: Eiweiße, Kohlenhydrate, Fette

Bemerkungen zu/r	Eiweiße	Fette	Kohlenhydrate
den Grundbausteinen			
Arbeitsskizze des Nachweises			
Form des Steckbriefes			
Bedeutung für den menschlichen Körper			

#### Steckbrief: Wasser

	Bemerkungen zu
Funktionen des Wassers	
Arbeitsskizze des Nachweises korrekt	
Form des Steckbriefes	
Diagramm der Verdauungssäfte	

#### Steckbrief: Mineralstoffe oder Ballaststoffe oder Vitamine

	Bemerkungen zu
Bedeutung	
Vorkommen in Lebensmitteln	
Form des Steckbriefes	
Mangelerkrankung	
Quellenangabe	

**Beobachtungen zu den Experimenten**

	vor dem Versuch	nach dem Versuch
Nachweis Eiweiß		
Nachweis Fette		
Nachweis Stärke		
Nachweis Wasser		

**Schlussfolgerungen zu den Experimenten**

Station	nur im Ansatz erkennbar ohne Begründung	Schlussfolgerung korrekt, Begründung fehlt	Schlussfolgerung korrekt mit Begründung
Eiweiß			
Fett			
Stärke			
Wasser			

**Aufgabe 4**

	fehlt	nur im Ansatz	Vermutung korrekt, nicht begründet	Vermutung korrekt mit Begründung
Vermutung Eiweiß				
Vermutung Fett				
Vermutung Kohlenhydrate				
Auswertung der Tabelle 2, Wasser				

**Gedankenexperimente**

	fehlt	nur im Ansatz	Experiment möglich
Experiment Eiweiß			
Experiment Fett			
Experiment Kohlenhydrate			

### 3.6 Multiple Choice

## Multiple choice – Bestandteile unserer Nahrung

Bei den folgenden Aufgaben gibt es die Möglichkeit, dass eine oder mehrere Antworten richtig sind. Kreuze diese an.

<p>1. Bestandteile der Nahrung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nährstoffe</li> <li><input type="checkbox"/> Verdauungsenzyme</li> <li><input type="checkbox"/> Wasser</li> <li><input type="checkbox"/> Ergänzungsstoffe</li> </ul>	<p>11. Zu den Kohlenhydraten gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Rübenzucker</li> <li><input type="checkbox"/> Stärke</li> <li><input type="checkbox"/> Glucose</li> <li><input type="checkbox"/> Glycerin</li> </ul>
<p>2. Zu den Nährstoffen gehören u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Vitamine</li> <li><input type="checkbox"/> Fette</li> <li><input type="checkbox"/> Ballaststoffe</li> <li><input type="checkbox"/> Eiweiße</li> </ul>	<p>12. Stärke lässt sich nachweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> mit der Fettfleckprobe</li> <li><input type="checkbox"/> durch Erhitzen</li> <li><input type="checkbox"/> mit LUGOLScher Lösung</li> <li><input type="checkbox"/> mit Salpetersäure</li> </ul>
<p>3. Eiweiße kommen in unserem Organismus vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> in Nägeln</li> <li><input type="checkbox"/> in Muskeln</li> <li><input type="checkbox"/> in Haaren</li> <li><input type="checkbox"/> in Knochen</li> </ul>	<p>13. Kohlenhydrate haben Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> für die Arbeit der Nervenzellen</li> <li><input type="checkbox"/> für die Muskelarbeit</li> <li><input type="checkbox"/> als Vitaminlieferant</li> <li><input type="checkbox"/> als Energieträger</li> </ul>
<p>4. Grundbausteine der Eiweiße sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Einfachzucker</li> <li><input type="checkbox"/> Glycerin</li> <li><input type="checkbox"/> Aminosäuren</li> <li><input type="checkbox"/> Fettsäuren</li> </ul>	<p>14. Wasser wird bei Tieren oder Pflanzen benötigt als:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Transportmittel</li> <li><input type="checkbox"/> Lösungsmittel</li> <li><input type="checkbox"/> Quellmittel</li> <li><input type="checkbox"/> Energieträger</li> </ul>
<p>5. Die Struktur von Eiweißen lässt sich verändern durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Wärme</li> <li><input type="checkbox"/> Säuren</li> <li><input type="checkbox"/> Wasser</li> <li><input type="checkbox"/> Kälte</li> </ul>	<p>15. Der menschliche Körper besteht zu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 10- 30%</li> <li><input type="checkbox"/> 30- 50%</li> <li><input type="checkbox"/> 50- 80%</li> <li><input type="checkbox"/> 80-100 % aus Wasser.</li> </ul>
<p>6. Eiweiß ist enthalten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Milch</li> <li><input type="checkbox"/> Gummibärchen</li> <li><input type="checkbox"/> Fisch</li> <li><input type="checkbox"/> Linsen</li> </ul>	<p>16. Wasser wird nachgewiesen mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> LUGOLScher Lösung</li> <li><input type="checkbox"/> Kochsalz</li> <li><input type="checkbox"/> Cobaldchlorid-Papier</li> <li><input type="checkbox"/> entwässertes Kupfersulfat</li> </ul>

<p>7. Die energiereichsten Nährstoffe sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kohlenhydrate</li> <li><input type="checkbox"/> Fette</li> <li><input type="checkbox"/> Eiweiße</li> <li><input type="checkbox"/> Ballaststoffe</li> </ul>	<p>17. Der Mensch sollte am Tag mindesten trinken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 0,5-1 L</li> <li><input type="checkbox"/> 1-2 L</li> <li><input type="checkbox"/> 2-3 L</li> <li><input type="checkbox"/> 4-5 L</li> </ul>
<p>8. Fette haben folgende Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Wärmeisolator</li> <li><input type="checkbox"/> Reservestoff</li> <li><input type="checkbox"/> Energieträger</li> <li><input type="checkbox"/> Baustoff</li> </ul>	<p>18. Zu den Nahrungsergänzungstoffen gehören <b>nicht</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kohlenhydrate</li> <li><input type="checkbox"/> Wasser</li> <li><input type="checkbox"/> Vitamine</li> <li><input type="checkbox"/> Mineralstoffe</li> </ul>
<p>9. Fette sind vor allem enthalten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Schokolade</li> <li><input type="checkbox"/> Gummibärchen</li> <li><input type="checkbox"/> Nüssen</li> <li><input type="checkbox"/> Bananen</li> </ul>	<p>19. Wasser wird durch unseren Körper ausgeschieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> über die Lunge</li> <li><input type="checkbox"/> über die Haut</li> <li><input type="checkbox"/> als Urin</li> <li><input type="checkbox"/> im Kot</li> </ul>
<p>10. Glucose ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Traubenzucker</li> <li><input type="checkbox"/> süß</li> <li><input type="checkbox"/> wasserlöslich</li> <li><input type="checkbox"/> kaum wasserlöslich</li> </ul>	<p>20. Lebensmittelzusatzstoffe können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Konservierungsstoffe</li> <li><input type="checkbox"/> Mineralstoffe</li> <li><input type="checkbox"/> Wasser</li> <li><input type="checkbox"/> Lebensmittelfarbstoffe</li> </ul>



### 3.7 Stationen „Energiegewinnung und Ernährung“

## Station 1 → Energiegewinnung und Ernährung

Wendet eure Kenntnisse, die ihr bei der Bearbeitung der Themen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Vorgänge im Verdauungssystem“ erworben habt, auf die Aufgaben dieser Station an.

#### Unser Körper braucht Energie<sup>5</sup>

In der Nahrung sind Kohlenhydrate wie z. B. Zucker und Stärke enthalten. Beim Verbrennen dieser Stoffe entstehen Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O). Auch beim Verwerten von Kohlenhydraten in unserem Körper entstehen diese Stoffe. Wir sprechen auch hier von „Verbrennung“. Das ist nicht ganz exakt, denn eine Verbrennung ist mit einer Flammerscheinung verbunden. Aber bis auf die Flammen stimmt alles: Energie wird frei und es entstehen die Abbauprodukte Kohlenstoffdioxid und Wasser. Deshalb atmen wir ständig große Mengen an Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid aus.

Die freiwerdende Energie wird für unsere Lebensfunktionen wie Wachstum, Fortpflanzung und Bewegung benötigt. Auch Denken gehört dazu. Außerdem wird die freiwerdende Energie gebraucht um unsere Körpertemperatur konstant zu halten.

Kohlenstoffdioxid kann man mit Kalkwasser nachweisen. Kalkwasser bildet mit Kohlenstoffdioxid eine weiße Trübung oder weiße Flocken, die sich als weißer Niederschlag absetzen können.

#### Aufgaben

1. **Führt** das folgende Experiment unter Aufsicht des Lehrers **durch**.



Atmet einige Male ein, schließt dabei die linke Klammer. Atmet einige Male aus, schließt dabei die rechte Klammer.

**Vorsicht! Kalkwasser ist eine ätzende Flüssigkeit. Setzt eine Schutzbrille auf und vermeidet den Kontakt mit den Schleimhäuten der Nase und des Mundes.**

**Wertet** das Experiment unter Zuhilfenahme folgender Tabelle **aus**.

	Beobachtung	Schlussfolgerungen
Kalkwasser mit Einatemluft		
Kalkwasser mit Ausatemluft		

<sup>5</sup> In Anlehnung an Prof. Blumes Bildungsserver für Chemie, siehe unter: <http://www.chemieunterricht.de/dc2/grundsch/versuche/gs-v-124.htm>

2. Pro Tag atmet jeder von euch etwa 1 kg Kohlenstoffdioxid aus. Das sind etwa 500 L bzw.  $0,5 \text{ m}^3$  reines gasförmiges Kohlenstoffdioxid.
- a **Berechnet**, wie viele Liter Kohlenstoffdioxid ihr und eure Klassenkameraden in einer Stunde ausatmet.
  - b Nehmt an, euer Klassenraum hat folgende Ausmaße: (B/L/H) 10 m/8 m/3 m **Berechnet** den prozentualen Kohlenstoffdioxid-Gehalt im Klassenraum, den ihr und eure Klassenkameraden in einer Stunde erzeugt.
  - c Schon ab einer  $\text{CO}_2$ -Konzentration von mehr als 5 % in der Einatemluft werdet ihr müde, Kopfschmerz setzt bei 8 % ein. Ab 10 % droht Bewusstlosigkeit. Ein Kohlenstoffdioxidgehalt von 20 % in der Luft ist tödlich.  
**Leitet** aus diesen Angaben und den Ergebnissen aus Aufgabe 2 Schlussfolgerungen **ab**.
3. **Plant** ein einfaches Experiment zum Nachweis von Wasserdampf in eurer Ausatemluft. **Beschreibt** die Durchführung, **gebt** eure Beobachtungen **an** und **wertet** sie **aus**.
4. **Präsentiert die** Arbeitsergebnisse euren Mitschülerinnen und Mitschülern. **Wählt** eine geeignete Präsentationsform **aus**.

**Wenn ihr Hilfe braucht, benutzt die Kärtchen mit den Lösungen bzw. Lösungshinweisen.**

## Station 2 → Energiegewinnung und Ernährung

Wendet eure Kenntnisse, die ihr bei der Bearbeitung der Themen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Vorgänge im Verdauungssystem“ erworben habt, auf die Aufgaben dieser Station an.

### Wofür benötigen wir Energie?

Der Wecker klingelt. Tom gähnt und rekelst sich im kuscheligen Bett. „Man habe ich einen Hunger!“, ruft Tom. Ina, seine kleine Schwester, sitzt längst am Frühstückstisch. Sie sagt: „Das kann doch gar nicht sein Tom. In der Nacht hast du doch nur geschlafen. Warum hast du Hunger?“ Tom erklärt Ina, dass unser Körper auch beim Schlafen Energie benötigt. Das Herz schlägt und pumpt Blut in unseren Blutkreislauf, die Nervenzellen steuern die Lebensprozesse unseres Körpers auch im Schlaf. Unser Körper hält die Körpertemperatur konstant und wir wachsen auch im Schlaf. Dafür benötigen wir Energie. Die Energiemenge, die ein Mensch bei völliger Ruhe für die Aufrechterhaltung seiner Lebensvorgänge in den Zellen während 24 Stunden benötigt, nennt der Biologe Grundumsatz. Die Energiemenge wird in Joule [J] gemessen. 1000 J sind ein Kilojoule [kJ]. Diese Energiemenge ist individuell verschieden. Sie ist von der Körperoberfläche, vom Geschlecht und vom Alter des Menschen abhängig. „Na dann guten Appetit Tom! Außerdem haben du und dein Fußballteam einen großen Wettkampf!“, meint Ina. „Na klar und wir werden gewinnen!“, ist sich Tom sicher. Dafür benötigt Tom Extraenergie. Für die Ausführung jeder weiteren Tätigkeit – zusätzlich zum Grundumsatz – benötigt jeder Mensch Energie. Diese Energiemenge wird als Arbeitsumsatz oder Leistungsumsatz bezeichnet. Der Leistungsumsatz ist von den geleisteten Tätigkeiten des Menschen an einem Tag abhängig. Deshalb ist er individuell sehr unterschiedlich.



Tätigkeit	Energiemenge [ $\frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ ]	meine Werte
Gehen	20	
Denken	6	
Stehen	5	
Rad fahren	8,4	
Sitzen	3	
Treppen steigen	33	
Schreiben	8	
Joggen	52	
Schwimmen	45	

### Aufgaben:

- Beschreibt**, was man unter dem Grundumsatz versteht. **Gebt an**, wofür diese Energiemenge vom Körper benötigt wird.
- Beschreibt**, was man unter dem Leistungsumsatz versteht. **Schätzt ab**, wie hoch euer Leistungsumsatz an einem Vormittag von 8:00 Uhr bis 13:00 Uhr ist. **Nutzt** dazu die gegebene Tabelle.
- Vergleicht** den geschätzten Wert eures Leistungsumsatzes mit Leistungsumsätzen eurer Gruppenmitglieder. **Stellt** Vermutungen über Ursachen auftretender Abweichungen **an**.
- Präsentiert** eure Arbeitsergebnisse euren Mitschülern. **Wählt** eine geeignete Präsentationsform **aus**.

Wenn ihr Hilfe braucht, benutzt die Kärtchen mit den Lösungen bzw. Lösungshinweisen.

## Station 3 → Energiegewinnung und Ernährung

Wendet eure Kenntnisse, die ihr bei der Bearbeitung der Themen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Vorgänge im Verdauungssystem“ erworben habt, auf die Aufgaben dieser Station an.

### Wieder keine Zeit für das Frühstück

Schlaffi hat wieder einmal verschlafen. Nach einer Katzenwäsche zieht er sich hektisch an und rennt aus dem Haus. Er muss den Schulbus noch erwischen. Nach einem 1000-Meter-Lauf erreicht Schlaffi gerade noch den Bus. Atemlos, völlig erschöpft und mit rotem Kopf lässt er sich im Bus neben Robert auf den Sitz fallen. „Mensch Schlaffi, was ist denn los mit dir? Du bist ja völlig durchgeschwitzt und hast wackelige Beine!“, meint Robert. Besorgt fühlt Robert Schlaffis Handgelenk: „Mensch dein Puls rast ja. Wie willst du denn die Mathearbeit in der ersten Stunde überstehen? Da hätten wir auch gestern gar nicht für den Test üben müssen. Hast du wenigstens etwas zu trinken bei?“, fragt Robert. Schlaffi schaut Robert ratlos und entsetzt an.



Jedes Organ, jede Zelle benötigt Energie für ihre Arbeit. Ein Maß für den Energiebedarf jedes Organs ist die Wärmeproduktion dieses Organs.

Organ	Anteil an der Wärmeproduktion des Körpers in %	Anteil an der Körpermasse in %
Herz	10,7	0,45
Lunge	4,4	0,9
Gehirn	16,0	2,1
Haut	1,9	7,8
Muskeln	15,7	41,5
übrige Organe	53,3	47,25

### Aufgaben:

1. **Lest** den Text noch einmal. Welche Symptome zeigt Schlaffi im Schulbus und wie sind diese erklärbar? **Stellt** eure Erkenntnisse tabellarisch **dar**.

Schlaffis Symptome im Schulbus:	Das passiert in Schlaffis Körper:
z. B. Atemlosigkeit	.....

2. **Erklärt**, warum Robert meint, dass das Üben für die Mathearbeit nach Schlaffis 1000-Meter-Lauf fast sinnlos war.
3. **Formuliert** eine Vermutung, die erklärt, warum Schlaffi vor einer Mathearbeit ausreichend trinken muss.
4. **Präsentiert** eure Arbeitsergebnisse euern Mitschülern. **Wählt** eine geeignete Präsentationsform **aus**.

**Wenn ihr Hilfe braucht, benutzt die Kärtchen mit den Lösungen bzw. Lösungshinweisen.**



## Station 4 → Energiegewinnung und Ernährung

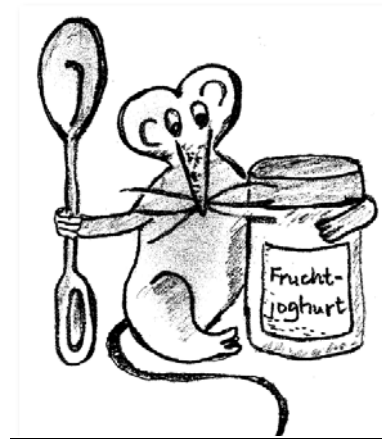
Wendet eure Kenntnisse, die ihr bei der Bearbeitung der Themen „Bestandteile unserer Nahrung“ und „Vorgänge im Verdauungssystem“ erworben habt, auf die Aufgaben dieser Station an.

### Welche Nährstoffe sind in meiner Nahrung?

Michael stöhnt: „Man habe ich heute wieder Stress und die Luft riecht auch nach Autoabgasen! Da soll man gesund leben?“

Julia lacht: „Ich ernähre mich jedenfalls gesund. Mit probiotischem Joghurt und Brot mit Omegafettsäuren geht es mir gut.“

Paul runzelt die Stirn: „Immer diese Wellness-Lebensmittel. Meinst du nicht mit Vollkornbrot, Milch und frischem Obst ernährst du dich auch gesund?“



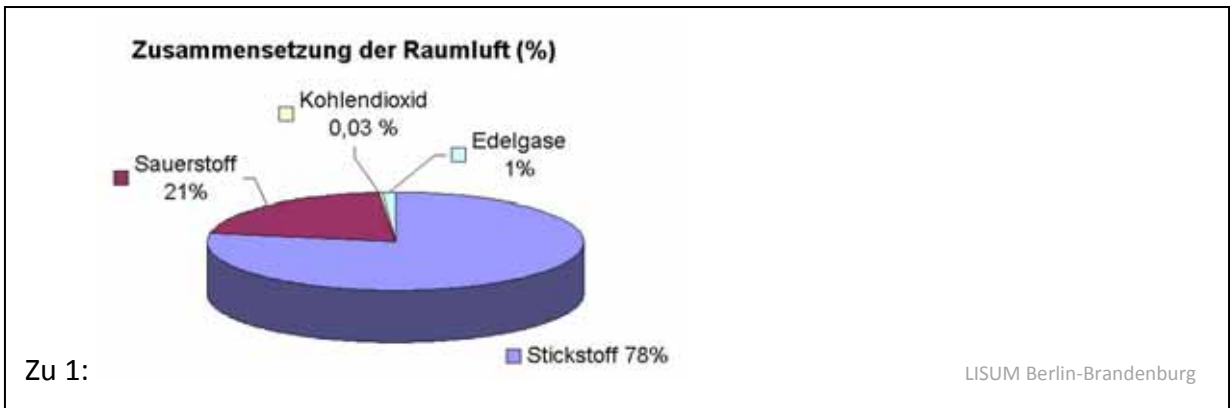
### Aufgaben:

1. **Notiert** die Liste der Inhaltsstoffe im Fruchtjoghurt.
2. **Plant** die Durchführung von Experimenten zum Nachweis von zwei Nährstoffen im Fruchtjoghurt. **Besprecht** euren Versuchsplan mit der Biologielehrerin oder dem Biologielehrer.  
**Führt** die Versuchsreihe **durch** und **notiert** eure Beobachtungen. **Wertet** diese **aus**.
3. **Informiert** euch über „Wellness-Lebensmittel“. **Diskutiert** die Verwendung von „Wellness-Lebensmitteln“ in unserer Ernährung. **Findet** dazu Pro- und Kontra-Argumente.
4. **Präsentiert** eure Arbeitsergebnisse euren Mitschülerinnen und Mitschülern.  
**Wählt** eine geeignete Präsentationsform **aus**.

Wenn ihr Hilfe braucht, benutzt die Kärtchen mit den Lösungen bzw. Lösungshinweisen.

### 3.8 Hilfekärtchen

Hilfekärtchen für die Station 1: **Unser Körper braucht Energie!**



Zu 2a:  $1 \text{ kg CO}_2 = 0,5 \text{ L CO}_2 = 0,5 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 \rightarrow 1 \text{ Schüler (1 Tag)}$   
 $\quad \quad \quad ? \rightarrow 30 \text{ Schüler (1 Tag)}$   
 $1 \text{ Tag} = 24 \text{ Stunden:} \quad ? \rightarrow 30 \text{ Schüler (1 h)}$   
LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 2b:

Luftvolumen des Klassenraums in Liter $\triangleq$	100 % (davon nur 0,03 % CO <sub>2</sub> )
Volumen an CO <sub>2</sub> von 30 Schülern in 1 h in Liter	$\triangleq$ x %

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 2c:  
Überlegt, was man machen kann, um den CO<sub>2</sub>-Anteil der Luft im Klassenraum zu senken.  
LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 3.:  
Das Nachweismittel für Wasser ist blaues Cobalt(II)chlorid-Papier.  
LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 3.:  
Wasserdampf kondensiert an kalten Flächen.  
LISUM Berlin-Brandenburg

## Hilfekärtchen für die Station 2: **Wofür benötigen wir Energie?**

Zu 1a:

Die Energiemenge, die ein Mensch bei völliger Ruhe für die Aufrechterhaltung seiner Lebensvorgänge in den Zellen während 24 Stunden benötigt, nennt man Grundumsatz. Die Energiemenge wird in Joule [J] gemessen.

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 1b:

Energie des Grundumsatzes wird z. B. für folgende Prozesse des menschlichen Körpers benötigt:

- für das Pumpen des Blutes in die Blutgefäße
- für die Arbeit der Nervenzellen
- für eine konstante Körpertemperatur
- für das Wachstum und die Neubildung der Zellen

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 2a:

Für die Ausführung jeder weiteren Tätigkeit – **zusätzlich zum Grundumsatz** – benötigt jeder Mensch Energie. Diese Energiemenge wird als Arbeits- oder Leistungsumsatz bezeichnet. Der Leistungsumsatz ist von den geleisteten Tätigkeiten des Menschen an einem Tag abhängig. Deshalb ist er individuell sehr unterschiedlich.

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 2b:

Tätigkeit	Energiemenge [ $\frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ ]	meine Werte in kJ
Gehen	20	$20 \frac{\text{kJ}}{\text{min}} \cdot 30 \text{ min} =$ <b><u>600 kJ</u></b>
Denken	6	
Stehen	5	
Rad fahren	8,4	
Sitzen	3	
Treppen steigen	33	
Schreiben	8	
Joggen	52	
Schwimmen	45	
<b>Leistungsumsatz</b>	---	

1. Schätzt die Zeit (in Minuten), die ihr gegangen seid. → z. B. 30 Min

2. Multipliziert diese Zeit mit dem Wert in der Tabelle.

3. Das Ergebnis tragt ihr in die Tabelle ein, → z. B. 600 kJ.

4. Addiert alle geschätzten Werte für die aufgeführten Tätigkeiten.

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 3:

**Der Leistungsumsatz** ist abhängig:

- von der Art der körperlichen Aktivität
- von der Wärmeproduktion
- von der Verdauungsarbeit
- vom Bedarf für Wachstum

Hilfekärtchen für die Station 3: **Wieder keine Zeit für das Frühstück**

Zu 1:

<b>Schlaffis Symptome</b>	<b>Das passiert in Schlaffis Körper</b>
atemlos	Mehr Atemzüge pro Minute erhöhen die Aufnahme von Sauerstoff ins Blut.
Puls rast	Da Schlaffi zum Bus gerannt ist, benötigt er zur Muskelarbeit viel Energie, die durch die Verbrennung von Zucker mit Sauerstoff in den Zellen erzeugt wird. Der dafür benötigte Sauerstoff wird durch die Lunge aufgenommen und mit dem Blut transportiert. Das Herz pumpt schneller, um den Sauerstoff im Blut schneller in die Muskelzellen zu bringen.
roter Kopf	Durch den schnelleren Blutdurchfluss wird die Haut mehr durchblutet. Gleichzeitig entsteht durch die Muskelarbeit zusätzlich Wärme. Die Blutgefäße weiten sich, um Wärme abzugeben. So wird unsere Körpertemperatur konstant gehalten.
durchgeschwitzt	Durch die Muskelarbeit entsteht zusätzlich Wärme. Die Haut gibt Schweiß ab. Dieser verdunstet und kühlt die Haut, damit unsere Körpertemperatur konstant bleibt.
wackelige Beine	Den Muskeln steht wenig Energie zur Verfügung. Diese Mangel äußert sich in dem Gefühl wackelige Beine zu haben.

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 3:

Überlegt, welche Auswirkungen es haben könnte, dass Schlaffi ohne Frühstück zum Bus gerannt ist. Bezieht in eure Überlegungen die Tabellenwerte mit ein.

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 4:

Überlegt, welche Funktionen Wasser im menschlichen Körper hat. Welche dieser Funktionen könnte mit dem Energiehaushalt der Zellen indirekt zusammenhängen?

LISUM Berlin-Brandenburg

#### Hilfekärtchen zur Station 4: **Welche Nährstoffe sind in meiner Nahrung?**

Zu 2a:

##### **Eiweißnachweis:**

Gibt man zu einem eiweißhaltigen Nahrungsmittel einen Tropfen konzentrierte Salpetersäure, färbt sich diese Stelle sonnengelb.

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 2b:

##### **Fettnachweis:**

Gibt man auf ein Löschpapier ein Nahrungsmittel, welches Fett enthält und zerdrückt dieses, beobachtet man einen fast farblos erscheinenden Fleck („Fettfleck“).

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 2c:

##### **Stärkenachweis:**

Tropft man auf ein stärkehaltiges Nahrungsmittel braune Iod-Kaliumiodid-Lösung (LUGOLsche Lösung), so entsteht ein tief-dunkelblauer bis schwarzer Fleck.

LISUM Berlin-Brandenburg

Zu 2d:

<b>Nachweis</b>	<b>Beobachtung</b>	<b>Schlussfolgerung</b>
Eiweiß		
Stärke		
Fett		

LISUM Berlin-Brandenburg

### 3.9 Lernerfolgskontrollen (Oberschule und Gymnasium)

#### Oberschule – Lernerfolgskontrolle

#### Das Verdauungssystem<sup>6</sup>

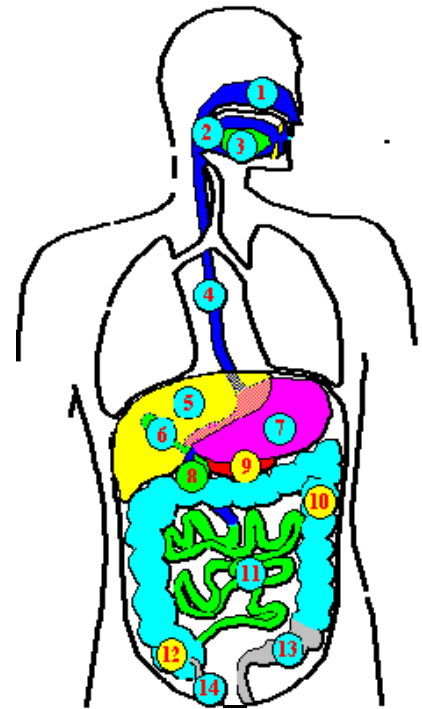
Hast du dir schon einmal Gedanken darüber gemacht, was mit dem Wurstbrot, das du in der Pause gegessen hast, im Körper alles geschieht? Verfolge dazu den Weg des Brotes durch den Körper.

In der Mundhöhle **1** wird es zunächst mit der Zunge geschmeckt, durch die Zähne zerkleinert und anschließend beim Kauen mit Speichel durchmischt. Drei Paar Speicheldrüsen **2** sondern täglich etwa 1,5 Liter Speichel ab. Dieser macht den Bissen gleitfähig. Speichel sorgt auch für eine erste Zerlegung von bestimmten Nährstoffen in deinem Pausenbrot. Diesen Vorgang nennt man Verdauung. Im Speichel sind Wirkstoffe enthalten, die das Kohlenhydrat Stärke in Zucker zerlegen können. Erst in Form von Zucker werden Kohlenhydrate vom Körper aufgenommen. Solche Wirkstoffe, die Nährstoffe zerlegen, nennt man Enzyme.

Der zerkleinerte und eingespeichelte Bissen rutscht anschließend in die Speiseröhre **4**. Sie ist kein starrer Schlauch, sondern ihre Wände können sich in regelmäßigen Abständen zusammenziehen. Dafür ist die Speiseröhre mit Muskeln ausgestattet. Dadurch wird die Speise fortlaufend schubweise nach unten in den Magen gedrückt. Beim Schlucken des Speisebreis verschließt der Kehledeckel **3** die Luftröhre, damit du dich nicht verschluckst.

Im Magen **5** werden die einzelnen Brotbissen zu einem Brei vermischt und tüchtig durchgeknetet. Dafür sorgen die Schleimhautfalten zusammen mit der kräftigen Muskulatur der Magenwände. Der Magen kann bis zu 2 Liter Speisebrei aufnehmen. Dieser verweilt hier längere Zeit, sodass die Verdauung fortgesetzt werden kann. Hierzu sondern viele kleine Drüsen in der Magenschleimhaut täglich etwa 2 Liter Magensaft ab. Er enthält neben Enzymen auch Salzsäure. Sicherlich hast du diesen sauer schmeckenden Bestandteil des Magensaftes beim Aufstoßen oder bei „Sodbrennen“ schon einmal gespürt. Durch die Säure werden viele mit der Nahrung aufgenommene Bakterien abgetötet. Außerdem bringt die Salzsäure das Eiweiß im Nahrungsbrei zum Gerinnen. Erst in diesem Zustand können Enzyme auf das Eiweiß einwirken. Es erfolgt eine Zerlegung in kleinere Bestandteile. Die Enzyme wirken im Magen nur auf Eiweiße ein. Kohlenhydrate und Fette können von ihnen nicht zerlegt werden. Am Magenausgang sitzt ein ringförmiger Muskel, der sich in bestimmten Zeitabständen öffnet und schließt, der Magenpförtner. Dabei gelangen kleine Portionen des Speisebreis in den Darm.

Sein erster Abschnitt heißt Dünndarm **11**. Er ist 4 bis 6 m lang und verläuft gewunden in Darmschlingen. Er beginnt mit dem Zwölffingerdarm **10**. In ihn münden zwei wichtige Verdauungsdrüsen: die Leber **7** und die Bauchspeicheldrüse **8**. Die Leber erzeugt bitter schmeckende Gallenflüssigkeit, die Galle. Sie wird in der Gallenblase **9** gespeichert und nach Bedarf abgegeben. Galle ist kein Enzym. Sie hat die Aufgabe, das Fett in kleine Tröpfchen zu zerteilen. Das fettspaltende Enzym kann so besser einwirken. Die Bauchspeicheldrüse sondert den Bauchspeichel ab. Drüsen des Zwölffingerdarms bilden den Darmsaft. Beide Flüssigkeiten enthalten Enzyme, die alle bisher noch nicht verarbeiteten Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße im Dünndarm zerlegen.



<sup>6</sup> Abbildung und Text: <http://www.wellermanns.de/Gerhard/pdf/lerntextverdauung.pdf>

Nach dem Aufspalten in kleine Bausteine können nun alle Nährstoffe vom Körper aufgenommen werden. Dies geschieht im Dünndarm durch die Darmzotten. Die Nährstoffe gelangen ins Blut und der Blutstrom transportiert sie zu allen Körperzellen.

Zwischen Dünndarm und Dickdarm sitzt der Blinddarm **O**, dessen Ende, der Wurmfortsatz **O**, sich häufig entzündet und folgenlos entfernt werden kann. Im Blinddarm helfen nützliche Darmbakterien bei der Verdauung harter Pflanzenteile.

Die unverdaulichen Reste werden in den Dickdarm **O** befördert. Er entzieht dem flüssigen Brei den größten Teil des Wassers. Auch hier gehen noch gelöste Nährstoffe ins Blut. Auch im Dickdarm helfen nützliche Darmbakterien bei der Verdauung harter Pflanzenteile.

Im Mastdarm oder Enddarm **O** sammeln sich die eingedickten, unverdaulichen Reste. Diese enthalten giftige Abbaustoffe. Sie werden durch den After als Kot ausgeschieden.

**Aufgaben:**

1. **Ordne** die Zahlen der Abbildung den richtigen Textstellen **[O]** zu.
2. **Trage** die Funktionen von 3, 5, 11 und 12 in die Tabelle **ein**.

Abbildung	Funktion
3	
5	
11	
12	

3. **Beschreibe** den Unterschied zwischen Nahrungszerkleinerung und enzymatischem Abbau von Nährstoffen. **Erläutere**, welche Rolle die Gallenflüssigkeit bei diesen Prozessen spielt.

**Wichtige Nährstoffe und gesunde Ernährung**

Kartoffeln bestehen neben ca. 80 % Wasser zum größten Teil aus leicht verdaulichen Kohlenhydraten (Stärke) und hochwertigem Eiweiß.

4. **Beschreibe**, wie du die in der Kartoffel enthaltenden *Nährstoffe* nachweisen kannst. Die Grundregeln für eine gesunde Ernährung sind folgende:
  - Achte auf abwechslungsreiche, vollwertige Nahrung.
  - Nimm statt drei Hauptmalzeiten lieber fünf kleinere Mahlzeiten zu dir.
  - Bereite deine Nahrung schonend zu.
  - Verwende Zucker und Salz in Maßen. Würze mit Kräutern.
  - Nimm dir Zeit zum Essen. Vermeide Hektik und iss in Ruhe.
5. **Begründe** drei von den fünf Regeln.

## Gymnasium – Lernerfolgskontrolle

### I. Der Weg der Nahrung durch die Verdauungsorgane

Aufgenommene Nahrung wird im Mund vor allem zerkleinert und mit Speichel versetzt. Dieser enthält Enzyme, die bestimmte Nährstoffe teilweise in kleine Bausteine zerlegen. Über die Speiseröhre gelangt der Nahrungsbrei in den Magen, wo bestimmte Nährstoffe zersetzt werden. Anschließend wird der Speisebrei portionsweise in den Dünndarm transportiert. Hier werden die Nährstoffe in ihre kleinen Bausteine zerlegt. Diese gelangen durch die Darmwand ins Blut. Unverdauliche Nahrungsbestandteile und Wasser gelangen in den Dickdarm. Ein Teil des Wassers wird aufgesogen, der Brei wird dadurch dickflüssiger. Er wird weiter zum Mastdarm transportiert und anschließend als Kot durch den After ausgeschieden.<sup>7</sup>

1. **Unterstreiche** im Text alle Organe, in denen die aufgenommene Nahrung verändert wird. **Gib** für die genannten Organe die entsprechende Funktion **an**.
2. **Erkläre**, was man unter dem Begriff „Enzym“ versteht. **Ordne** folgende Enzyme den im Text beschriebenen Vorgängen entsprechend **zu**: Lipase, Amylase, Trypsin.

### II. Wichtige Nährstoffe und gesunde Ernährung

Kartoffeln bestehen neben ca. 80 % Wasser zum größten Teil aus leicht verdaulichen Kohlenhydraten und hochwertigem Eiweiß.

Bei der Herstellung von Pommes frites wird der frischen Kartoffel Wasser entzogen. Die Folge: Ballaststoffe, Mineralstoffe und zum Teil auch Vitamine reichern sich in den Stäbchen an.<sup>8</sup>

Unsere Nahrung sollte 60 % Kohlenhydrate, 30 % Fette und 10 % Eiweiße enthalten.<sup>9</sup>

*Ein Ernährungsexperte meint: „Bei einem Dauergenuss von Pommes wird man dem Bedarf des Körpers nicht gerecht.“*

*Jana sagt zu ihrer Mutter: „Alle sagen, Gemüse ist gesund. Also sind Pommes mit Ketchup auch gesund. Denn das ist doch das Gleiche wie Kartoffeln mit Tomaten.“*

Nährstoffgehalt in:

Pommes frites	Majonäse (ca.)	Ketchup (ca.)
3 % Eiweiß	2 % Eiweiß	1-2 % Eiweiß
47 % Fett	80 % Fett	0,1-0,5 % Fett
50 % Kohlenhydrate	2 % Kohlenhydrate	10-15 % Kohlenhydrate

3. **Beurteile** die Aussagen des Ernährungsexperten und von Jana.
4. **Entscheide und begründe**, ob der Genuss von Pommes frites mit Majonäse gesünder ist als mit Ketchup.
5. **Beschreibe**, wie du die in der Kartoffel enthaltenen Nährstoffe nachweisen kannst.

<sup>7</sup> Seitz, H.-J. (2008): Kompetenztest Biologie 2. Übungsheft zu den Bildungsstandards, Stuttgart: Klett, S. 22

<sup>8</sup> Quelle: <http://www.pommeswelt.de/tag/infothek-inhaltsstoffe/> (17.11.2010)

<sup>9</sup> Biologie plus (2008). Klassen 7/8. Gymnasium Brandenburg, Berlin: Cornelsen/Volk und Wissen, S.25



## 4 Erfahrungen aus der praktischen Umsetzung

### Phase 1: Diagnose der Lernausgangslage

Diese erste Phase fand im Rahmen von Projekttagen am Gymnasium statt. Die Schülerinnen und Schüler arbeiteten zu jeder Zeit hoch motiviert und mit Freude am Experimentieren. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Schülerinnen und Schüler beim Bearbeiten der letzten Stationen zügiger vorankamen, da sie im Verstehen und Umsetzen der Aufgabenstellungen zunehmend geübter wurden sowie ihre Experimentierfähigkeiten weiterentwickelten. Es empfiehlt sich daher, die Arbeits- und Pausenzeiten an diesem Tag individuell festzulegen.

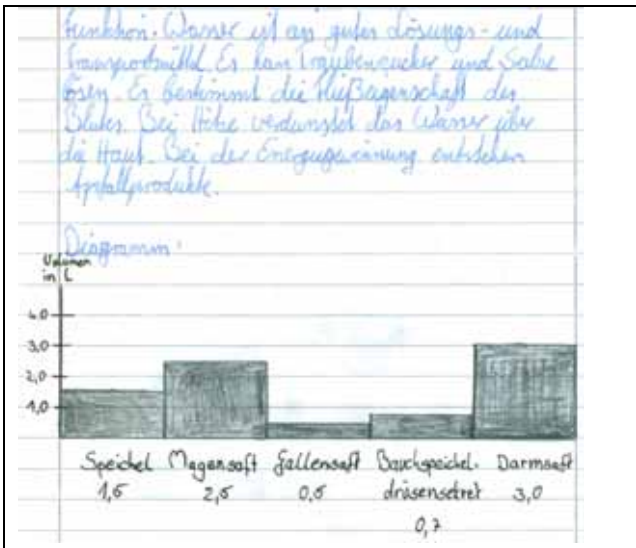
Da dieses Projekt vor den Oktoberferien stattfand, erhielten die Schüler die Möglichkeit, in den Ferien die Aufzeichnungen im Praktikumshefter zu ergänzen, ihn individuell zu gestalten und den Rückmeldebogen zur Gruppenarbeit an Stationen und zum Praktikumshefter zu bearbeiten.

Erfreulich ehrlich und kritisch war die Punktevergabe der Schüler zur Einschätzung des Anteils der Arbeit jeder und jedes Einzelnen an diesem Projekt.

Zur Einschätzung der Gruppenarbeit wurde nachfolgend eine Auswahl der Schüleraussagen zusammengestellt. **Fett gedruckt** sind die häufigsten Aussagen.

Was gefiel mir gut an dieser Gruppenarbeit?	Was habe ich bei dieser Gruppenarbeit gelernt?	Was würde ich an dieser Gruppenarbeit ändern?
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ die Experimente</li> <li>▪ Arbeit im Internet</li> <li>▪ gemeinsam arbeiten</li> <li>▪ dass wir keinen Streit hatten, sondern wirklich als Team gearbeitet haben</li> <li>▪ selbst Informationen beschaffen</li> <li>▪ Informationsaustausch</li> <li>▪ das leise und konzentrierte Arbeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbeit aufzuteilen</li> <li>▪ dass man Hilfe bekommt, wenn man selbst hilft</li> <li>▪ mit anderen zusammenzuarbeiten</li> <li>▪ Teamarbeit</li> <li>▪ dass man mit jemandem auskommen muss, den man schulisch gar nicht einschätzen kann</li> <li>▪ Informationen aus Texten erarbeiten</li> <li>▪ viel über Ernährung</li> <li>▪ dass man nicht immer alles alleine schafft</li> <li>▪ Informationen auszutauschen</li> <li>▪ wie wichtig die Bestandteile unserer Nahrung sind</li> <li>▪ dass es ein Vitamin K gibt</li> <li>▪ dass Mehl Stärke enthält</li> <li>▪ wie man eine Arbeitsskizze zeichnet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nichts</li> <li>▪ nicht so viel herumalbern</li> <li>▪ Steckbriefe anfertigen</li> <li>▪ nicht so viele Stationen</li> <li>▪ dass jeder arbeitet und sich nicht ausruht</li> <li>▪ leiser zu arbeiten</li> <li>▪ noch mehr experimentieren</li> <li>▪ die Gruppenzusammensetzung</li> </ul>

Beispiele der Ergebnisse aus den Praktikumsheftern



**Arbeitsskizze:**

*Zipfelte Speisetzfelte Tüpfelplatte Jod-Kalium-Lösung*

**Sachaufgabe zur Stärke:**  
 Vermutung: weil es so warm war ging der Pudding im Rucksack auf. Beim kochen des Puddings verdickte die Stärke im Puddingpulver → die Milch im Pudding quillt auf.

**Beschreibung:** Man kann es experimentell überprüfen in dem man einen Pudding kocht.

**- Arbeitsskizze:**

*IOD-KALUMIODID-LÖSUNG*  
*BANANE*  
*ZUCKER*  
*BOURBON VANILLE*

**Arbeitsskizze Kohlenhydrate**

*Arbeitsmittel*

*Reagenzglas Pipette Banane Puddingpulver Zitrone*

Zitrone		Datteln		Puddingpulver	
ohne Säure	mit Säure	ohne Säure	mit Säure	ohne Säure	mit Säure
Wenn man die Säure auf die Banane träufelt so fällt sie sich schwarz und sie stinkt etwas		Bei Zucker fällt sich nicht's denn Zucker enthält keine Stärke		Wenn die Säure mit dem Puddingpulver in Berührung kommt so fällt sich auch das Puddingpulver schwarz	

Station 4 Stoffbrief Wasser

(2) Funktion des Wassers

- Transport von Lösungsmitteln
- löst Traubenzucker
- transportiert es überall hin
- bestimmt Flüssigkeitseigenschaften des Blutes
- löst bei Energiegewinnung die entstehenden Abfallprodukte u. transportiert sie aus dem Körper hinaus

(3) Appl. Milch enthalten Wasser. Zucker nicht.

*Wasser* *Zucker* *Körperaktivität*

(4) Wo sehr viel Wasser über den Körper raus geht

- als Schweiß über die Haut: 0,5 l
- über die Lunge: 0,5 l
- als Urin: 1,4 l
- als Kot: 0,1 l

## Phase 2: „Energiegewinnung und Ernährung“ (Kompetenzentwicklung)

Nach der Durchsicht der Praktikumshefter und der Rückmeldebögen wurden die Schülerinnen und Schüler unter Berücksichtigung ihrer Arbeitsergebnisse aus Phase 1 in neu zusammengestellte Gruppen eingeteilt.

Erstaunlich gut verliefen die eigene Organisation des Arbeitsablaufes, die Kommunikation innerhalb der Gruppen und die Bereitstellung benötigter Arbeitsmittel für die selbst gewählte Ergebnispräsentation. Die Hilfskärtchen wurden von keiner Gruppe angefordert. Hier sollte man die Schülerinnen und Schüler motivieren, die angebotenen Hilfsmittel kontrolliert zu nutzen.

Die Präsentation der Arbeitsergebnisse erfolgte in einer weiteren Unterrichtsstunde. Neben den Lernplakaten kamen auch Power-Point-Präsentationen zum Einsatz. Die Schülerinnen und Schüler präsentierten ihre Arbeitsergebnisse arbeitsteilig und sehr kreativ. Alle wurden in die Gestaltung und Darbietung mit einbezogen.

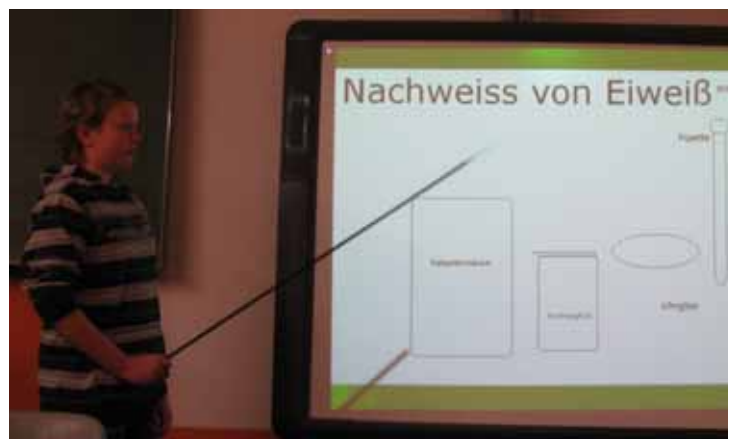
Sicherlich ist es nicht einfach, dieses Projekt vollständig in das Stundenvolumen des Biologieunterrichts der 7. Jahrgangsstufe zu integrieren. Zudem ist der Arbeitsaufwand der Lehrkraft nicht zu unterschätzen, da die Auswertung der Praktikumshefter, Evaluationsbögen und Tests sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. Auch verfügt nicht jede Schule über ein unbegrenztes Kopierkontingent. Jedoch können wir abschließend feststellen, dass es uns mit diesem Projekt sehr gut gelungen ist, die individuellen Stärken jeder einzelnen Schülerin und jedes einzelnen Schülers zu erkennen, zu fördern und somit auch die Eigenverantwortung jeder und jedes Einzelnen für ihr Lernen und ihre Leistung zu entwickeln.

### Den Schülern hat diese Form der Unterrichtorganisation Spaß gemacht.

Beispiele der Ergebnispräsentationen



Pro und Contra Wellnesslebensmittel	
Pro	Contra
Schlagwort	Normale Produkte mit Wellness davor
Eine Diätwelle wurde ins Rollen gebracht	Normale Produkte werden nicht gut verkauft
gesundheitsförderlich	
Besser verkauft als normale Produkte	













[www.lisum.berlin-brandenburg.de](http://www.lisum.berlin-brandenburg.de)

---

ISBN 978-3-940987-89-1