

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

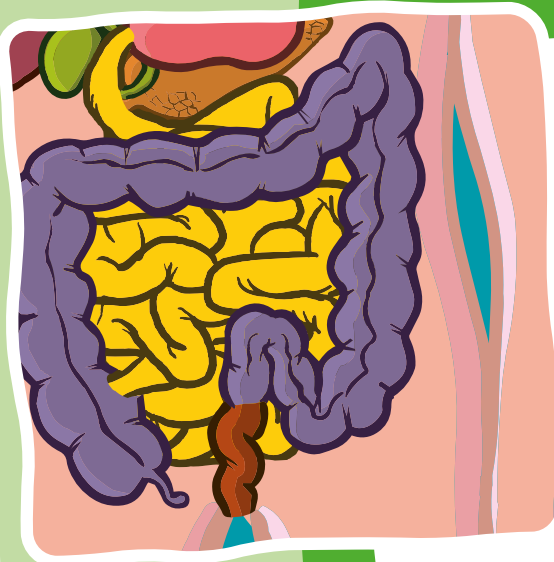
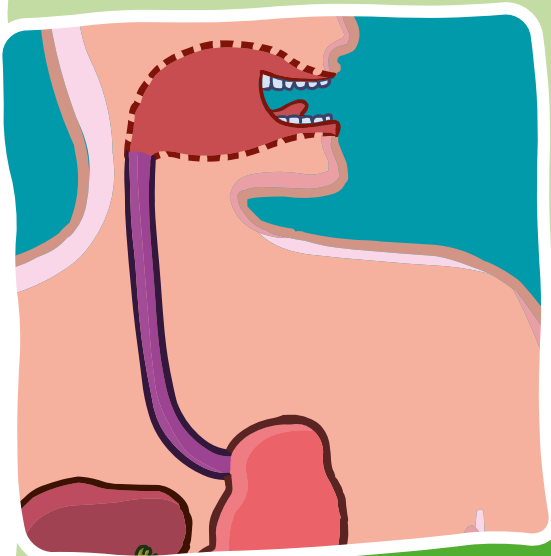
Sie suchen handlungsorientierte Lernaufgaben und Experimente, die sich auch ohne Chemielabor umsetzen lassen? Informationsmaterialien für verschiedene Lerntypen in unterschiedlichen Niveaustufen? Dann ist der „Weg der Nahrung“ genau das Richtige für Sie.

Mit der vorliegenden, didaktisch aufbereiteten Materialsammlung können Sie Ihren Unterricht nach Ihren eigenen Vorstellungen gestalten und optimal an die Anforderungen Ihrer Schülerinnen und Schüler sowie Ihrer Schule anpassen.

Der folgende Leitfaden hilft Ihnen, sich schneller in den Unterlagen und im Downloadbereich zurecht zu finden.

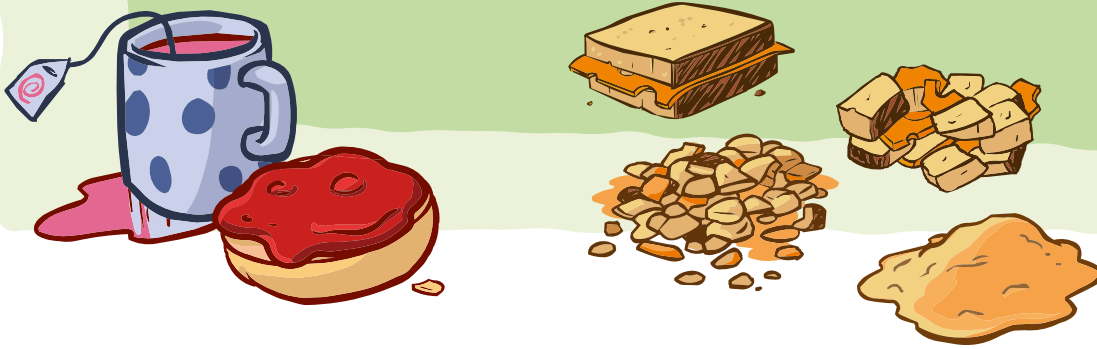
Viel Spaß dabei wünscht

Ihr Bundeszentrum für Ernährung



Steckbrief: Das Wichtigste in Kürze

- Fächer: Biologie und Naturwissenschaften mit Anknüpfungspunkten für Verbraucherbildung und Hauswirtschaft
- alle Schulformen und Altersklassen der Sekundarstufe I
- flexibel einsetzbare Materialsammlung: von Einzelarbeit bis Gruppenpuzzle, von Videobetrachtung bis hin zu Experimenten
- praktisch erprobte Experimente für schülerorientierten Unterricht
- Sachtexte in unterschiedlichen Niveaustufen
- Lexikon zu Fachbegriffen
- differenzierte, alltagsnahe Lernaufgaben
- Lösungsvorschläge zur Selbstkontrolle
- Ziel: Schülerinnen und Schüler erforschen selbstständig den Weg der Nahrung durch den Körper. Sie reflektieren innere und äußere Einflüsse auf Verdauung, Sättigung und Wohlbefinden und sind bereit, Verantwortung für den eigenen Körper zu übernehmen.



Die Kompetenzen im Überblick

Was hast du heute gefrühstückt und wie ging es dir danach? Warum kannst du vor wichtigen Prüfungen häufig nichts essen oder bekommst Durchfall? Das Thema Verdauung ermöglicht vielfältige Subjekt- und Lebensweltbezüge. Es ist in nahezu allen Bildungsplänen der Sekundarstufe I verankert. Dabei ist es jedoch vom Bundesland und der Schulform abhängig, in welcher Altersklasse sich die Schülerinnen und Schüler mit der eigenen Verdauung auseinandersetzen.

Im Mittelpunkt dieser Materialsammlung stehen kompetenzorientierte Lernaufgaben, die von den Fragen der Schülerinnen und Schüler ausgehen und einen hohen Aufforderungscharakter haben. Je selbstständiger die Schülerinnen und Schüler dabei ihren Lernprozess gestalten können, desto mehr fördern die Aufgaben – zusätzlich zum Erwerb von Sachkompetenzen – den Aufbau von Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen. Ausgewählte Beispiele finden Sie in der folgenden Übersicht.

Sachkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- den Weg der Nahrung durch den menschlichen Körper beschreiben und die an der Verdauung beteiligten Organe benennen.
- Aufbau und Funktion der an der Verdauung beteiligten Organe erklären.
- Wirkungsweise von Enzymen, Verdauungssäften und bestimmten Nahrungsbestandteilen (z. B. Ballaststoffen) erläutern und reflektieren.
- Hunger von Appetit unterscheiden und Sättigungsmechanismen erläutern.
- weitere, nicht physiologisch erklärbare Einflüsse auf Verdauung, Sättigung und Wohlbefinden analysieren und eigene Handlungsspielräume entwickeln.
- Informationen über Zusammenhänge zwischen Essverhalten und Gesundheit erschließen.

Sozialkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- mit einem Partner oder in einer Gruppe zusammenarbeiten.
- Verantwortung für die Gruppe übernehmen.

Methodenkompetenzen

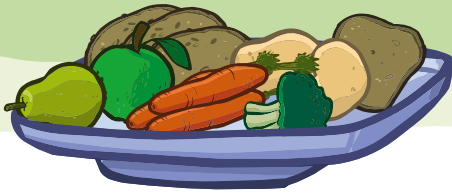
Die Schülerinnen und Schüler können:

- Informationen beschaffen und mit eigenen Worten wiedergeben.
- die Funktionsweise der an der Verdauung beteiligten Organe an Modellen erklären und diese Modelle bewerten.
- einfache Experimente zur Verdauung nach Vorgaben durchführen und auswerten.
- Experimente selbstständig planen und durchführen, diese auswerten und interpretieren.
- Ergebnisse dokumentieren und präsentieren.

Selbstkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- eigene Körpersignale und Verdauungsvorgänge wahrnehmen, deuten und Handlungsmöglichkeiten ableiten.
- innere und äußere Einflüsse auf Verdauung, Sättigung und Wohlergehen berücksichtigen und dabei ihr eigenes Essverhalten reflektieren.
- Strategien für ein gesundheitsförderliches Ess- und Trinkverhalten entwickeln, präsentieren und begründen und so Verantwortung für sich selbst übernehmen.



LEITFADEN

Ausgewählte Einsatzmöglichkeiten

Sie haben die Wahl!

Die vielfältigen und offen gestalteten Materialien ermöglichen unterschiedliche Lernzugänge und lassen sich auf verschiedene Weise einsetzen. Sie als Lehrkraft (bzw. Ihre Schülerinnen und Schüler) haben die Wahl, welche der Karten, Arbeitsblätter, Sachtexte und Videoclips Sie auswählen, in welcher Reihenfolge Sie diese nutzen und mit welchen Methoden und Sozialformen Sie arbeiten möchten.

Grundsätzlich sind alle Materialien für Einzel- und Gruppenarbeit geeignet. Lediglich die mit diesem Symbol gekennzeichneten Selbstbeobachtungsaufgaben erfordern Einzelarbeit (s. auch S. 10).



Über den Tellerrand schauen

Beim Thema Verdauung geht es nicht nur darum, die Vorgänge im Körper physiologisch zu erklären. Das vorliegende Material möchte Sie vielmehr einladen, ausgehend vom naturwissenschaftlichen Unterricht, wichtige Aspekte einer modernen Ernährungs- und Verbraucherbildung aufzugreifen und fächerübergreifend zu vertiefen. Dazu gehört beispielsweise individuell zu beobachten, wie sich bestimmte Speisen auf das eigene Wohlbefinden auswirken, das eigene Essverhalten zu reflektieren, selbst bekömmliche Speisen zuzubereiten und sich kritisch mit Werbeaussagen auseinander zu setzen.

Kooperatives Lernen mit Gruppenpuzzle

Für ein Gruppen- oder Expertenpuzzle bilden die Schülerinnen und Schüler Stammgruppen. Diese entsenden je einen Experten für die verschiedenen Organe. Die Experten informieren sich über „ihr“ Organ, indem sie ein Experiment durchführen und/oder ausgewählte Aufgabenkarten bearbeiten. Die Stammgruppe erhält anschließend einen übergreifenden Auftrag (z. B. Verdauungsapparat beschriften und Weg der Nahrung in eigene Worte fassen oder Experiment „Was passiert mit dem Essen in deinem Körper?“). Je besser die einzelnen Experten sich über „ihr“ Organ informieren, desto leichter ist die Aufgabe für die Stammgruppe zu lösen.

Selbstständiges Lernen an einer Lerntheke

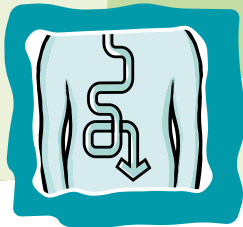
Eine Lerntheke ähnelt dem Stationenlernen. Sämtliche zur Auswahl stehenden Aufträge (Arbeitsblätter, Aufgabenkarten) und die dafür benötigten Materialien liegen jedoch nicht an verschiedenen Stationen, sondern zentral auf einer Theke bereit. Je nachdem wie selbstständig die Schülerinnen und Schüler arbeiten, erhalten sie im Vorfeld mehr oder weniger Vorgaben. Statt konkreter Pflicht- und Küraufgaben können Sie beispielsweise lediglich festlegen, welche Ziele zu erreichen sind (z. B. „Ich kann den Weg der Nahrung durch den Körper beschreiben“, „Ich kann erklären, warum Kauen wichtig ist“).

Vielseitiges Lernen an Stationen

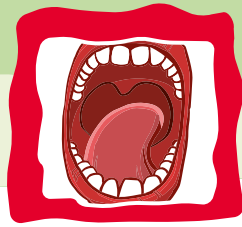
Jede Station stellt einen anderen Lernweg (z. B. Sachtexte, Videoclips, Experimente, Internetrecherchen) oder ein anderes Verdauungsorgan in den Mittelpunkt. Die dafür benötigten Arbeitsblätter, Aufgabenkarten, Materialien und Recherchemedien stehen an den jeweiligen Stationstischen bereit. Ein Laufzettel (z. B. mit Pflicht- und Küraufgaben) ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, die Stationen selbstständig in der von ihnen gewählten Reihenfolge zu bearbeiten.

Selbstorganisiertes Lernen in Projekten

Das Thema Verdauung eignet sich auch für (fächerübergreifenden) Projektunterricht. Dabei strukturieren die Schülerinnen und Schüler den gesamten Lernprozess selbst und entwickeln gemeinsam ein Lernprodukt. Dies kann beispielsweise ein Trickfilm oder eine interaktive Ausstellung sein, die die Vorgänge im Körper sichtbar und begreifbar macht. Die Materialsammlung steht den Lernenden dabei zur Orientierung und Planung ihres Projektes zur freien Verfügung.



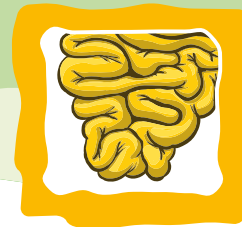
Weg der Nahrung



Mund und Speiseröhre



Magen



Dünndarm

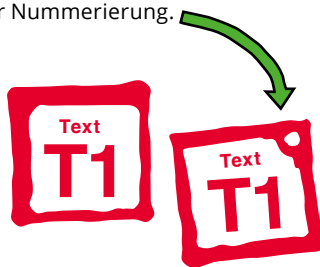


Gallenblase und Bauchspeicheldrüse






Zum Umgang mit dem Material

Symbole verschaffen einen schnellen Überblick

Die auf den Arbeitsunterlagen abgebildeten Organe zeigen, auf welches Thema sich die Texte, Arbeitsblätter oder Aufgabenkarten jeweils beziehen. Texte oder Aufgaben mit einem höheren Niveau erkennen Sie an dem weißen Punkt oben rechts neben der Nummerierung.



Darüber hinaus helfen Ihnen folgende Symbole weiter:

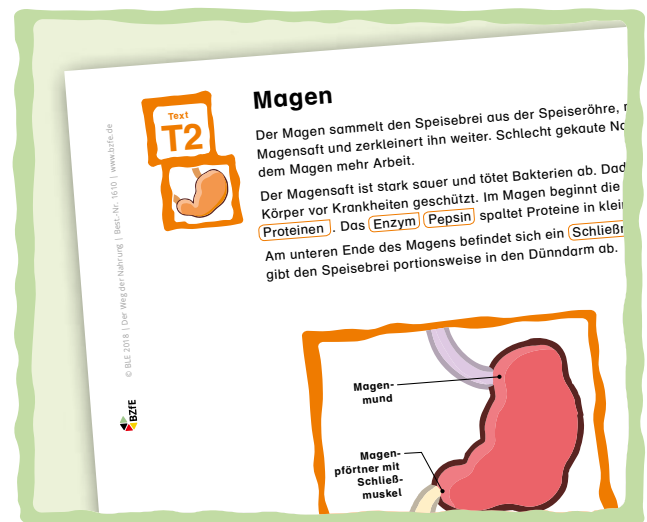
-  Rechercheaufträge: Aufgaben, die durch Nachlesen oder Anschauen (Sachtext, Internet, Videoclip, aber auch Rechercheinterview) zu lösen sind.
-  Experimentieraufträge: Aufgaben, bei denen die Schülerinnen und Schüler experimentieren oder ein Modell bauen.
-  Selbstbeobachtungsaufträge: Aufgaben, bei denen die Schülerinnen und Schüler in sich selbst hineinhorchen und für die es demnach keine eindeutige Lösung gibt (s. auch S. 10).
-  Zu den Arbeitsblättern und Aufgabenkarten, die dieses Symbol tragen, sind im Downloadbereich (s. S. 3) Lösungsvorschläge zur Selbstkontrolle hinterlegt.
-  Hilfestellung, die Sie je nach gewünschter Niveaustufe auf dem Arbeitsblatt belassen, abtrennen und an eine Hilfestation legen oder ganz weglassen können.

Materialübersicht erleichtert die Auswahl

Die Übersicht über die verschiedenen Materialarten (s. S. 4) erleichtert Ihnen die gezielte Auswahl von Arbeitsunterlagen. Das ist hilfreich, wenn Sie z. B. nur Sachtexte brauchen oder den Fokus auf Experimente legen möchten.

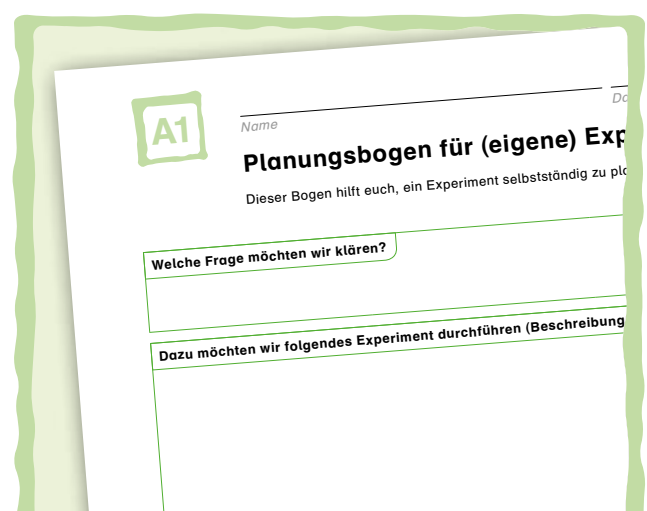
Sachtexte lassen sich flexibel kombinieren

Die Sachtexte beziehen sich jeweils auf ein bestimmtes Organ. Wenn Sie die Texte zu Mund, Magen, Dünn- und Dickdarm (in Niveau 1 oder 2) aneinanderreihen, erhalten Sie eine Beschreibung der Verdauung. Für Niveau 2 bietet es sich an, auch die Texte zu Gallenblase und Bauchspeicheldrüse zu ergänzen.



Blankovorlagen unterstützen freies Experimentieren

Mithilfe des Planungsbogens und des Experimentierprotokolls (A1 und A2, s. S. 11 und 12) können Schülerinnen und Schüler Experimente selbstständig planen und protokollieren. Das ist wichtig, da bestimmte Aufgabenkarten zum selbstständigen Experimentieren anregen. Die Blankovorlagen sollen die Schülerinnen oder Schüler aber auch darin unterstützen, eigene Fragen in den Unterricht einzubringen und mithilfe von Experimenten zu erforschen.





Dickdarm



Hunger und Sättigung

LEITFADEN

Experimentieranleitungen geben Anregungen

Da die Vorgänge im Magen-Darm-Trakt unsichtbar ablaufen und sehr komplex sind, ist es sehr aufwändig, diese experimentell zu erforschen. Die ausgearbeiteten Experimentieranleitungen zeigen deshalb mit relativ enggeführten Aufgabenstellungen, wie sich bestimmte Verdauungsvorgänge stark vereinfacht darstellen und innerhalb des Unterrichts erforschen lassen. Im Sinne eines forschend-entdeckenden Lernens können Sie diese Experimentieranleitungen zum Beispiel nutzen, um Ihren Schülerinnen und Schülern einfache Modelle und Nachweismethoden vorzustellen. Die Lernenden erhalten so Anregungen für eigene Modelle und Fragestellungen.

Aufgabenkarten ermöglichen Binnendifferenzierung

Die Aufgabenkarten bieten Ihnen zahlreiche Unterrichtsideen und Gestaltungsmöglichkeiten. Jede Karte gliedert sich in eine Vorder- und eine Rückseite. Die Vorderseite beinhaltet lediglich eine Frage oder einen Auftrag und ermöglicht den Lernenden somit, einen eigenen Lösungsweg zu finden. Die Rückseite beinhaltet entweder genauere Anweisungen und damit Tipps zur Lösung oder sie stellt eine Zusatzaufgabe. Das heißt, Sie können bei jeder Aufgabenkarte individuell entscheiden, an welche Schülerinnen und Schüler sie nicht nur die Aufgabe, sondern auch Tipps oder Zusatzfragen weitergeben möchten.

Mit Rückseite ...

A10 Name _____

Experiment: Wie sieht der Dünndarm von innen aus?

Der Dünndarm hat die Aufgabe, möglichst viele **Nährstoffe** und **Wasser** aufzunehmen. Dafür besitzt er eine besondere innere Oberfläche. Findet heraus, wie sie aussieht.

Ihr braucht:

- 1 Lupe
- 1 helles Geschirrtuch
- 1 helles Frotteetuch
- 1 helles Geschirrtuch
- Rote-Bete-Saft

So geht's:

- Schaut euch das Geschirrtuch und das gleichgroße Frotteetuch an. Zeichnet die unterschiedlichen Strukturen ab.

Geschirrtuch	Frotteetuch
--------------	-------------

9 Welche Aufgaben hat der **Speichel** bei der Verdauung? Nenne und erkläre sie.

9 Welche Aufgaben hat der **Speichel** bei der Verdauung? Nenne und erkläre sie.

Du kannst:

- den Text „Mund und Speiseröhre“ (T1) lesen.
- den Videoclip „Sprechender Mund“ (V1a) anschauen.

... oder ohne.

A11 Name _____

Experiment: Hilft Senf eine Zitrone zu verdauen?

- Wenn ihr Senf esst, bildet eure Leber mehr Gallensaft. Wird eine Zitrone besser verdaut als ohne Senf? Notiert und begründet eure Vermutung.
- Führt den folgenden Versuch durch. Findet heraus, wie der Gallensaft im Dünndarm beeinflusst.

Ihr braucht:

- 2 Schraubgläser mit Deckel
- Wasser (am besten destilliert)
- Speiseöl
- Spülmittel als Ersatz für Gallensaft
- Uhr

So geht's:

- Füllt zwei Schraubgläser mit Wasser.
- Gießt vorsichtig so viel Speiseöl dem Wasser eine fingerbreite Schicht auf.
- Gebt zu einem Schraubgläschen ein wenig Spülmittel und markiert dieses Glas.
- Verschließt beide Gläser und stellt sie dann stehen.

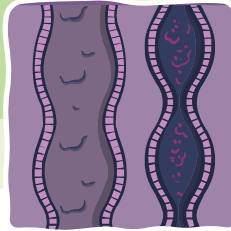
Wasser + Fett (Öl) ... beobachtet ihr direkt

Bei manchen Rechercheaufträgen bieten die Aufgabenkarten den Lernenden verschiedene Lernwege, z. B. Text lesen, Videoclip ansehen oder Experten befragen, an. Sie können diese Auswahl aber auch einschränken, indem Sie nur eine der Optionen ankreuzen.

Tipp: Falls Sie keine Videoclips anbieten können oder möchten, löschen Sie diese Lösungsoption am besten. Das verhindert enttäuschte Nachfragen.

Im Downloadbereich und auf den Seiten 17 und 31 finden Sie Blankokarten, auf denen Sie oder Ihre Lerngruppe eigene Fragen notieren können.





LEITFADEN


Selbstbeobachtungsaufgaben schulen Körperwahrnehmung

Was passiert, wenn du einen Teller Linsensuppe isst? Welches Frühstück sättigt besser? Bei diesen Selbstbeobachtungsaufgaben gibt es keine falschen oder richtigen Antworten. Ziel dieser Aufgaben ist vielmehr die Selbstbeobachtung. Die Schülerinnen und Schüler trainieren, auf ihren eigenen Körper zu achten und dessen Signale wahrzunehmen. Entscheidend ist deshalb, dass sie ihre Beobachtungen genau beschreiben, ggf. begründen und daraus Schlüsse für sich selbst ziehen.

27 Magst du gerne scharfe Speisen? Dann nimm ein paar Senfkörner in den Mund und kauge sie einige Zeit. Was passiert in deinem Mund? Notiere deine Beobachtungen.

28 Bei dem Experiment „Hilft Senf eine Bratwurst zu verdauen?“ (A11) wird Spülmittel statt Gallensaft verwendet. Wie könntest du überprüfen, ob

Lösungsvorschläge erlauben Selbstkontrolle

Bei eindeutig zu lösenden Aufgabenkarten können die Schülerinnen und Schüler ihre Lösungen mit den „Lösungskarten“ selbst kontrollieren. Auch zu den Experimenten und Arbeitsblättern finden Sie ausgearbeitete Lösungsblätter zum Download. Materialien, für die eine Lösung vorliegt, sind mit diesem Symbol gekennzeichnet. 

ballaststoffreich ernähren. Inwiefern diese vor Verstopfung schützen.

Ballaststoffe quellen in Flüssigkeit (deshalb viel trinken!) stark auf.
Das dehnt die Darmwände und führt dazu, dass der Speisebrei schnell weitertransportiert wird.

2 Welche ballaststoffreichen Lebensmittel kannst du deinem Freund empfehlen? Nenne mindestens fünf Beispiele.
Müslí, Brot, Vollkornnudeln, Erbsen, Johannisbeeren ...

3 Sortiere die Lebensmittel aus Aufgabe 2 in die Ernährungspyramide ein, indem du die passenden Bausteine ankreuzt.

Extras: Knoberrögen, Süßes, fette Snacks
 Fette und Öle
 Milch und Milchprodukte, Fisch, Fleisch, Wurst und Eier
 Brot, Getreide und Beilagen
 Gemüse, Salat und Obst

Rot = sparsam
 Gelb = mäßig
 Grün = reichlich


Lexikon fördert Selbstständigkeit

Das Lexikon richtet sich direkt an die Schülerinnen und Schüler und dient ihnen als Nachschlagewerk für unbekannte Fachbegriffe. Dies unterstützt sie dabei, sich Sachtexte selbstständig zu erarbeiten.

A-1 Lexikon

Begriff	Erläuterung
Aminosäuren	kleinste Bestandteile der <u>Proteine</u> ; sind lebensnotwendig für den Körper
Amylase	Enzym, das <u>Stärke</u> in <u>Zweifachzucker</u> aufspaltet (siehe auch <u>Verdauungsenzym</u>)
Antiperistaltik	wellenartige Bewegung der Darmwand gegen die Durchmischung des Speisebreis und die Aufnahme (<u>Peristaltik</u>)
Ballaststoffe	Stoffe aus pflanzlichen Lebensmitteln, die im Magen abgebaut und aufgenommen werden; quellen in Flüssigkeit so den Magen und wirken sättigend; führen im Dünndarm schnell weitertransportiert wird; das schützt vor dem Einwirken von Schadstoffen lange auf den Darm einwirken allem in der Schale und im Fruchtfleisch von Getreidekörnern
Darmflora (= Darmmikrobiota)	alle Bakterien, die im letzten Abschnitt des Dünndarms verhindern oder erschweren, dass Krankheiten entstehen
Darmzotten	fingerförmige Ausstülpungen der Dünndarmoberfläche und tragen dadurch zu einer größeren Oberfläche bei
Einfachzucker (= Monosaccharide)	kleinste Bestandteile der <u>Kohlenhydrate</u> ; Beispielsweise Traubenzucker, Fructose (Fruchtzucker)
	Mischung aus Öl und Wasser, dabei ist eine gleiche Menge

Downloadbereich eröffnet neue Möglichkeiten

Im Downloadbereich (s. S. 3) finden Sie alle Arbeitsunterlagen aus diesem Heft als veränderbare Word-Dateien. Das ermöglicht Ihnen zum Beispiel, eigene Aufgabenkarten zu erstellen, Sachtexte umzuformulieren, Arbeitsblätter zu ergänzen oder zu kürzen. 

Als Nachschlagewerk und zur Vertiefung Ihres Fachwissens erhalten Sie außerdem die Broschüre „Nahrung und Verdauung“ als pdf-Datei. Diese enthält ausführliche Hintergrundinformationen und medizinische Illustrationen.

Darüber hinaus gibt es im Downloadbereich elf Videoclips zu den einzelnen Verdauungsorganen. Sie richten sich an Ihre Schülerinnen und Schüler und können die Sachtexte ersetzen oder vertiefen. Einen Überblick über alle Videoclips liefert Ihnen die Materialübersicht (s. S. 4). Zu den wichtigsten Organen werden zwei verschiedene Videoclips angeboten: Zum einen ein sachlicher Kurzfilm, zum anderen eine unterhaltsame Animation, die mehr Detailinformationen beinhaltet.