

Angela Bonetti

April 2016

Was mit der Nahrung in unserem Körper passiert

Aufgabendossier zum Thema Verdauung
Schwerpunkt 2. Zyklus (3. Zyklus)

Kapitel 1: Mund & Speiseröhre S. 2-3

- Kauen und Hebelwirkung
- Stärkennachweis & Nachweis der Amylase Aktivität
- Warum nach dem Essen das Zähneputzen nicht vergessen?

Kapitel 2: Magen S. 4-5

- Der Flaschenluftballon
- Die Verdauung hören
- Betrachtung eines Schweinemagens: Adresse für Tierorgane

Kapitel 3: Leber & Galle S. 6-7

- Verdauung von Fetten
- Nachweis von Fetten
- Wirkung von Galle

Kapitel 4: Darm S. 8-9

- So gelangen Nährstoffe ins Blut
- Darmlängen legen
- Oberflächenvergrößerung im Darm (2x)

Kapitel 5: Über die ganze Verdauung S. 10-12

- Wie lange dauert unsere Verdauung?
- Magen- / Darmmodell
- Verdauungssystem verfremdet
- (Thorso)

- Peristaltik
- Funktionsweise der Speiseröhre (Peristaltik)

Hintergrundinformationen S.14-15

MUND & SPEISERÖHRE – Magen – Leber & Galle – Darm

Parker S. (2000): Spannendes Wissen über den menschlichen Körper. Experimentieren und Kapieren. Kaleidoskop Buch im Christian Verlag, München. Stufe unbekannt

Kauen und Hebelwirkung

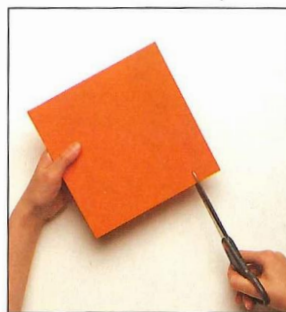


Bei diesem Experiment sollte ein Erwachsener dabeisein

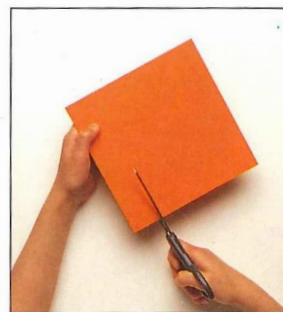
Nächstes Mal, wenn ihr einen Apfel eßt, achtet darauf, wie Mund und Zähne arbeiten. Nachdem ihr ein Stück abgebissen habt, schließen sich die Lippen, um zu verhindern, daß das Essen herausfällt, und die Zunge bewegt das Essen im Mund herum. Die Hauptkaukraft kommt von den Backen- und Mahlzähnen. Sie liegen dem Scharniergelenk (S. 52) der Kiefer am nächsten, wo die Hebelwirkung am größten ist, wie dieses Experiment zeigt.

IHR BRAUCHT

- Stück mittelstarken oder starken Karton • kräftige Schere



1 Schneidet den Karton mit der Scherenspitze – sie ist am weitesten vom Drehpunkt (S. 51) entfernt. Das entspricht dem Kauen mit den Vorderzähnen. Fühlt, wieviel Druck ihr zum Schneiden braucht.



2 Schneidet mit dem Teil, der dem Drehpunkt am nächsten liegt. Hier ist die Hebelkraft stärker und das Schneiden einfacher. Dies entspricht dem Zerkleinern von Nahrung mit Backen- und Mahlzähnen.

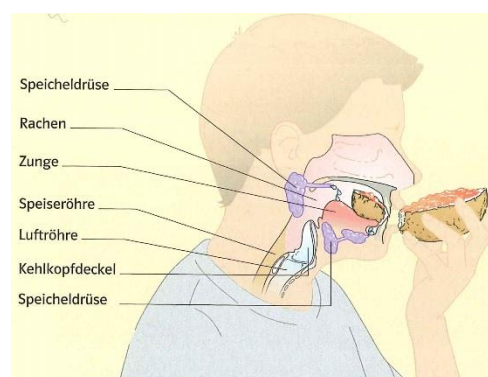
3. Zyklus

Stärkennachweis an der Kartoffel und Nachweis der Amylase Aktivität im Speichel

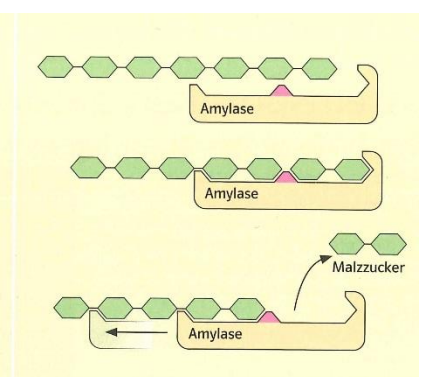
Materialien:

- 1 Kartoffeln in Scheiben
- Lugolsche Lösung
- Speichel

Lugolsche Lösung reagiert blau, wenn sie mit Kohlenhydraten (Stärke) in Berührung kommt. Dies kann man zeigen, indem man einen Tropfen der Lugolschen Lösung auf die Schnittfläche einer Kartoffel gibt.



1 Die Verdauung beginnt im Mund.



2 Schlüssel-Schloss-Prinzip: Amylase spaltet Stärke.

Unser Speichel enthält Amylase. Dies ist ein Enzym, welches die Kohlenhydrate in Zucker schneidet.

Was passiert, wenn man auf eine zweite Schnittfläche der Kartoffel etwas Speichel aufträgt und nach kurzer Wartezeit auch hier einen Tropfen Lugolsche Lösung dazu gibt?

Weshalb ist beginnt Brot süß zu schmecken, wenn man es lange kaut (ohne es runter zu schlucken)?

Quelle Abbildung: Bergau M., Boldt J., Geissler G., Hänsel M. et al. (2013): PRISMA Naturwissenschaften 2. Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart. Seite 256.

Leitzgen A.M. & Rienermann L. (2012): Entdecke, was dir schmeckt. Kinder erobern die Küche. Beltz & Gelberg. Weinheim, Basel.

Stufe unbekannt

Warum nach dem Essen das Zähneputzen nicht vergessen?

Du brauchst:

- 3 Eier (eigentlich benötigst du nur eines, da Eier jedoch so empfindlich sind, lieber zwei mehr nehmen - sicher ist sicher!)
- 3 Gläser
- 1 Flasche weißen Essig (5 %)
- 3 Teelöffel
- Esslöffel

Warum nach dem Essen das Zähneputzen nicht vergessen?

Darum geht's: Nichts ist in deinem Körper so hart wie deine Zähne. Der Grund dafür heißt Calciumphosphat, und das hat einen großen Feind: Säure. Die steckt in allem, was sauer schmeckt, kann im Mund aber auch aus Zucker und allen zuckersüßen Sachen entstehen.

Das steckt dahinter: Im Mund wird Zucker von manchen Bakterien in Zuckersäure umgewandelt. Was passiert, wenn wir die schädlichen Bakterien auf unseren Zähnen nicht abscrubben, zeigt das folgende Experiment. Hier greift die Säure keinen Zahn an, sondern eine Eierschale, die aus Calciumcarbonat besteht.

Der Küchenversuch: Jeweils ein Ei in ein Glas legen und mit Essig bedecken. Die Löffel so in den Gläsern platzieren, dass die Eier nicht an die Oberfläche schwimmen. Nach kurzer Zeit bilden sich viele Bläschen an der Schale, denn die Säure im Essig löst Kohlendioxid aus der Kalkschale heraus. Die Gläser über Nacht stehen lassen. Am nächsten Morgen ein Ei nach dem anderen vorsichtig mit dem Esslöffel herausnehmen und unter fließendem Wasser abspülen. Eventuell hat sich die Schale bereits ganz aufgelöst. Falls nicht, kommen die Eier erneut in ein frisches Essigbad. Sobald sich die Kalkschale aufgelöst hat, wird der rohe, flüssige Inhalt nur noch durch das dünne Eihäutchen zusammengehalten. Unbedingt das Ei gegen das Licht halten und den inneren Aufbau anschauen! Man kann das Ei in die Hand nehmen und sogar ein bisschen drücken - oder sogar hüpfen lassen!

Mund & Speiseröhre – **MAGEN** – Leber & Galle – Darm

Weshalb müssen wir zwischendurch rülpsen?

Mineralwasser ist kohlensäurehaltig, enthält also das Gas Kohlendioxid. Im Magen löst sich dieses Kohlendioxid wieder aus dem Wasser und steigt auf. Dabei entsteht ein Geräusch, das Rülpsen. Nebenbei gelangt beim Essen manchmal auch noch etwas Luft in den Magen. Eine weitere Erklärung für das Rülpsen ist, dass während des Verdauungsprozesses unserer Nahrung im Magen (und auch im Darm) Gase entstehen können. Dies wird mit dem folgenden Experiment illustriert.

Maier H. (o.J.): Wenn Brause knallt und Körner springen. Kindgerechtes Experimentieren in einem zeitgemässen Sachunterricht. Alles braucht Platz: Luft / Luftdruck. Kompetenzzentrum Sachunterricht, KSU
2. Zyklus

Der Flaschenluftballon

Der Flaschenluftballon

Alles braucht Platz

Du brauchst:

- eine kleine PET-Flasche (halber Liter),
- einen Luftballon,
- einen Löffel, eventuell einen kleinen Trichter,
- Speisesoda,
- Essig.

So geht es:

Fülle einige Löffel Speisesoda (wenn vorhanden mit dem Trichter) in den Luftballon. In die Flasche wird etwas Essig gefüllt. Stülpe den Luftballon über die Flaschenöffnung und lass das Speisesoda aus dem Luftballon in die Flasche rieseln!

Was kannst du beobachten? Was passiert?



Lösung: Flaschenluftballon

Alles braucht Platz

Das passiert:

Der Luftballon bläst sich auf.

Warum:

Die Essigsäure reagiert mit dem Speisesoda. Es bildet sich ein Gas (Kohlendioxid). Dieses Gas bläst den Luftballon auf. Beim Kuchenbacken ist das ähnlich: Während der Teigbereitung und des Backens entstehen durch chemische Reaktionen feine Gasbläschen, die den Kuchen locker machen und ihn aufgehen lassen.



Warum knurrt manchmal der Magen?

Wenn der Magen die Nahrung verarbeitet, rutscht der Nahrungsbrei in den Darm. Ist der Magen leer, zieht er sich zusammen und die Magenwände legen sich in viele Falten. Dabei wird auch die im Magen stets vorhandene Luft in den Darm gepresst. Dieser Vorgang verursacht das bekannte Knurren im Bauch. Dieses Knurren ist deshalb so laut, weil dein Unterleib wie eine grosse leere Schüssel, ähnlich wie der Resonanzkörper einer Geige, die Töne verstärkt.

Parker S. (2000): Spannendes Wissen über den menschlichen Körper. Experimentieren und Kapieren. Kaleidoskop Buch im Christian Verlag, München. Stufe unbekannt

Die Verdauung hören

EXPERIMENT

Die Verdauung hören

Bei der Verdauung entstehen Gase, die in den Eingeweiden gluckernde Geräusche erzeugen. Nehmt sie mit einem Mikrofon auf einem Tonbandgerät auf. Spielt es mit hoher Lautstärke ab. An welcher Stelle im Bauch sind Geräusche am lautesten?



Nehmt die Gluckergeräusche auf, jeweils 1 Minute (Aufnahmeregler auf Maximum). Haltet das Mikrofon still und achtet darauf, daß es sich nicht an der Haut oder Kleidung reibt.

Betrachtung eines Schweinemagens: Bezugsquelle für Tierorgane

Stadt Zürich
Umwelt- und Gesundheitsschutz
Veterinärdienste
Herdernstrasse 63
8004 Zürich
Tel. 044 406 10 30
Fax 044 406 10 39
ugz-vetdienst@zuerich.ch
www.stadt-zuerich.ch/ugz

Direktlink:

https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/gesundheit/gesundheitschutz_hygiene/fleischkontrolle/nebenprodukte.html

Mund & Speiseröhre – Magen – **LEBER & GALLE** – Darm

Parker S. (2000): Spannendes Wissen über den menschlichen Körper. Experimentieren und Kapiern. Kaleidoskop Buch im Christian Verlag, München. Stufe unbekannt

Verdauung von Fetten

Fette und Öle sind schwer zu verdauen, denn ihre Moleküle lösen sich kaum in Wasser. Statt dessen bilden sie Klumpen beziehungsweise Tropfen, die für Enzyme kaum angreifbar sind. Fette und Öle müssen emulgiert (in feinste Tröpfchen zerteilt) werden, damit ihre Moleküle von den Enzymen besser angegriffen werden können. Im Körper geschieht das im Dünndarm durch die Gallensäuren (S. 180). Ihr könnt deren emulgierende Wirkung mit Spülmittel nachahmen.

IHR BRAUCHT

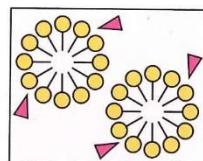
- 2 Gläser • warmes Wasser
- Spülmittel • Speiseöl
- 1 Eßlöffel • 1 Teelöffel

Zerteilen des Öls

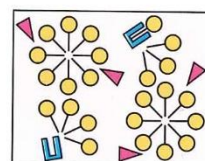
Füllt die Gläser mit warmem Wasser. Gebt in jedes einen Eßlöffel Öl und in eines einen Teelöffel Spülmittel. Rührt beide Gläser um. Das Spülmittel emulgiert das Öl und bildet eine milchige Flüssigkeit aus winzigen Öltröpfchen in Wasser. Verändert sich das Öl im anderen Glas?



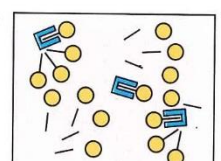
Wie Emulgatoren Fette und Öle angreifen



Ölmoleküle haben einen »Kopf« (gelb) und einen »Schwanz« und bilden in Wasser Tropfen. Die Emulgatoren (rot) beginnen, die Ölmoleküle anzugreifen.



Die Emulgatoren spalten die Öltröpfchen in kleinere Tröpfchen auf. Im Körper sind sie nun für Lipasen, das sind fettspaltende Enzyme (blau), angreifbar.



Die Lipasen können nun die Ölmoleküle bearbeiten, das heißt, deren Köpfe von den Schwänzen trennen und für die weitere Verdauung vorbereiten.

Bergau M., Boldt J., Hänsel M. et al. (2013): PRISMA Naturwissenschaften 1. Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2. / 3. Zyklus

Nachweis von Fett

4 Nachweis von Fett

Material

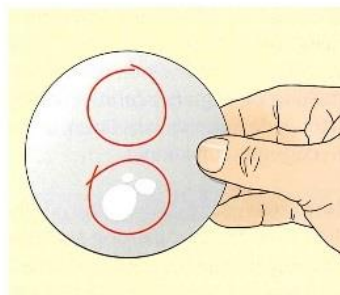
weißes Filterpapier, 2 Pipetten, Öl, Wasser, wasserunlöslicher Stift

Versuchsanleitung

Gib mit einer Pipette einen Tropfen Öl, mit der anderen einen Tropfen Wasser auf das Filterpapier. Umrahme beide Flecken mit einem wasserunlöslichen Stift. Lass das Filterpapier trocknen und halte es dann gegen das Licht.

Aufgabe

1. Beschreibe was du beobachtest.



2 Fettfleckprobe

Bergau M., Boldt J., Geissler G., Hänsel M. et al. (2013): PRISMA Naturwissenschaften 2. Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 3. Zyklus

Die Wirkung von Galle

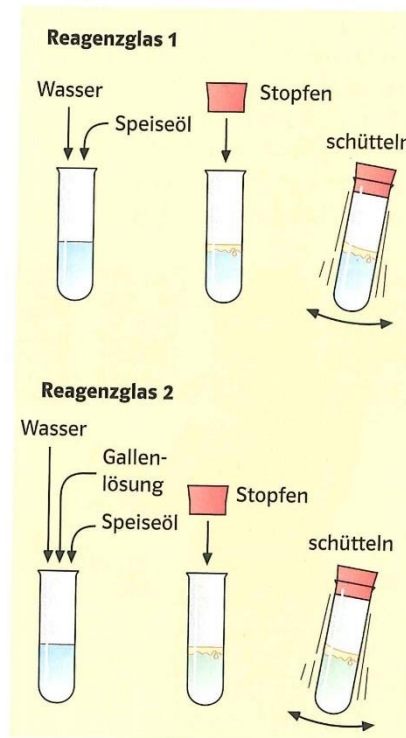
2 Die Wirkung von Galle

Material

Zwei Reagenzgläser, Wasser, zwei Tropfpipetten, Speiseöl, zwei Stopfen, Reagenzglasständer, Rinder- oder Schweinegalle

Versuchsanleitung

- Fülle ein Reagenzglas 5 cm hoch mit Wasser und gib 10 Tropfen Speiseöl hinzu.
- Verschließe das Reagenzglas mit einem Stopfen und schüttele das Gemisch kräftig durch ($\gg$ B1).
- Stelle das Reagenzglas in den Reagenzglasständer.
- Fülle das zweite Reagenzglas 2 cm hoch mit Wasser und mit der gleichen Menge Galle.
- Gib auch hier 10 Tropfen Speiseöl hinzu und verschließe das Reagenzglas.
- Schüttele das Gemisch kräftig, bevor du es abstellst ($\gg$ B1).
- Beschreibe deine Beobachtungen.



1 Die Wirkung von Galle

Mund & Speiseröhre – Magen – Leber & Galle – **DARM**

Leibundgut-Wüthrich B. (1998): Gesundheitsförderung in der Schule – Heft 3 p „Genussvoll“. Lehrmittelverlag des Kantons Aargau, Buchs. 1. / 2. Zyklus

So gelangen Nährstoffe ins Blut

- Um zu veranschaulichen, wie die gelösten Nährstoffe ins Blut übergehen, dient ein Glas Wasser, in das ein Kaffeefilterpapier gehalten wird. In dieses Filterpapier werden zuerst ganze Pflanzenblätter gelegt, danach stark gehackte. Die durch die gehackten Blätter verursachte stärkere Verfärbung dient als Vergleich mit den zerkleinerten und verdauten Nahrungsmitteln.

Schmidt H., Byers A. (1995): Biologie einfach anschaulich. Begreifbare Biologiemodelle zum Selberbauen mit einfachen Mitteln. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr. 2. Zyklus

Oberflächenvergrößerung im Darm

Oberflächenvergrößerung im Darm

Altersstufe

Ab Klasse 5.

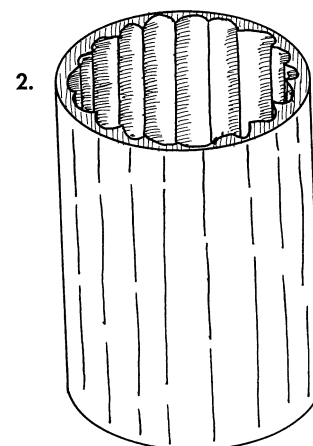
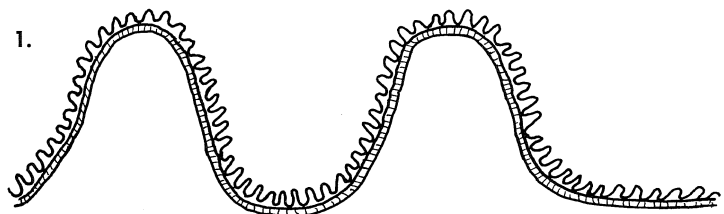
Benötigtes Material

- Wellpappe
- Klebstoff

So geht es

Die Aufnahmeleistung des Dünndarms für Nährstoffe wird durch Ringfalten, Zotten und Mikrozotten gesteigert. Diese Oberflächenvergrößerung kann man mit einfachsten Mitteln veranschaulichen.

1. Man schneidet aus einseitig beklebter Wellpappe einen Streifen und schiebt diesen zusammen. Es entstehen Falten; auf den Falten befinden sich die Zotten. Man kann nun die Zotten von der Unterlage lösen, ausstrecken und dann die gesamte Oberfläche ausmessen.
2. Man kann aus dieser Wellpappe auch einen Querschnitt durch das Darmrohr herstellen.



Perkovska S., Kölbach E., Bonetti A., Kallinna K., Metzger S. (o.J.): SimplyHuman – Verdauung.
www.simplyscience.ch

2. Zyklus

Oberflächenvergrößerung im Darm



Material

1 Stück Frotteestoff, 1 Stück Baumwollstoff (je 10 cm x 10 cm), 1 Becherglas (30 ml), 2 Schalen, Wasser

Durchführung: Vgl. aufliegendes Material

Schmidt H., Byers A. (1995): Biologie einfach anschaulich. Begreifbare Biologiemodelle zum Selberbauen mit einfachen Mitteln. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

2. Zyklus

Darmlängen legen



Altersstufe

Ab Klasse 5.

Benötigtes Material

- Kordel oder Wolle
- Kreide

So geht es

Von der absoluten Länge des Darmes von Fleisch- und von Pflanzenfressern können sich SchülerInnen oft keine Vorstellung machen. Die Zahlen werden ihnen mitgeteilt und meist sofort wieder vergessen.

Einige Darmlängen:

Katze 2,1 m, Hund 4,8 m,

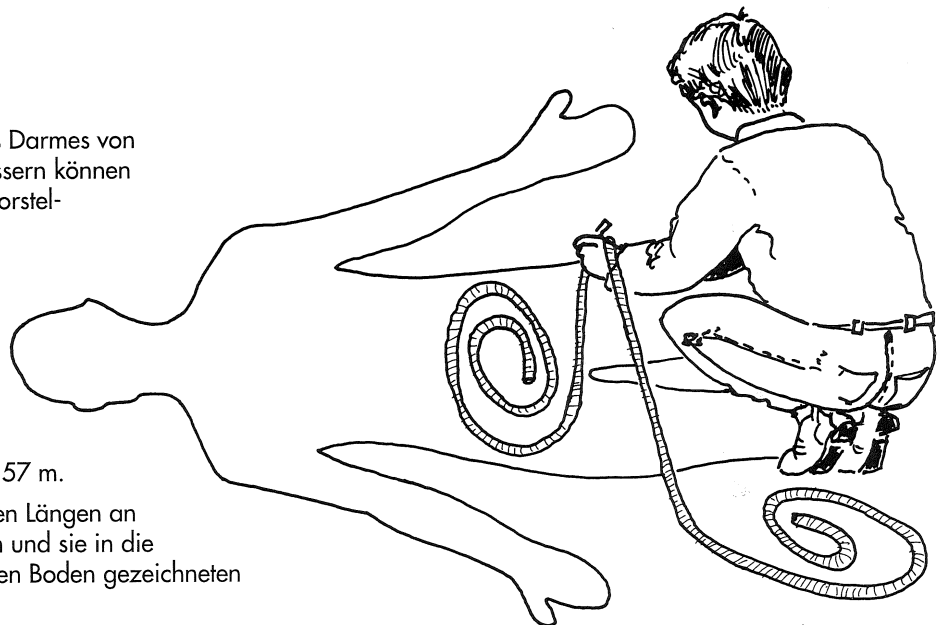
Mensch 7,5 m,

Schwein 24 m, Pferd 30 m,

Schaf und Ziege 32 m, Rind 57 m.

Man kann die entsprechenden Längen an Kordel oder Wolle abmessen und sie in die Umrißzeichnung eines auf den Boden gezeichneten

Menschen oder eines Tieres auf dem Boden legen. Anschließend streckt man den Faden, um einen Eindruck von der absoluten Länge zu vermitteln.



Biologie einfach anschaulich

119

ÜBER DIE GANZE VERDAUUNG

Wie lange dauert unsere Verdauung?

Die für den Körper nicht notwendigen Stoffe werden durch den After, die Harnblase und die Haut (Schweiss) ausgeschieden.

Versuch mit Spargeln und Randen

Wenn du Spargeln isst, verändert sich der Geruch des Urins. Wenn du Randen isst, wird der Harn und Kot rötlich.

Du kannst so herausfinden, wie lange deine Verdauung ungefähr braucht um die Randen zu verdauen.

Schmidt H., Byers A. (1995): Biologie einfach anschaulich. Begreifbare Biologiemodelle zum Selberbauen mit einfachen Mitteln. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

2. Zyklus

Verdauungsmodell verfremdet

Verdauungssystem - verfremdet

Altersstufe

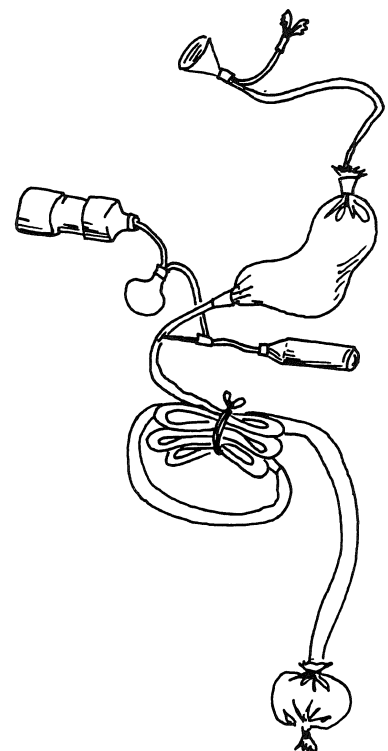
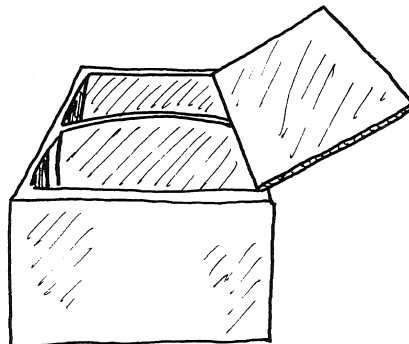
Ab Klasse 6.

Benötigtes Material

- Pappkarton
- verschiedene Schläuche
- Plastikflaschen
- Trichter
- Plastikbeutel
- Kordel
- Glühbirnen

So geht es

Welche Organe zwischen Mund und After das Verdauungssystem bilden, ist oft sprachlich bereits schwer erfassbar und natürlich völlig unzugänglich für das „Begreifen“ mit den Händen. Die SchülerInnen haben in einer Projektwoche oder bei anderer Gelegenheit sicherlich Lust, aus nutzlosem Abfall ein Verdauungssystem herzustellen. Ein Pappkarton stellt die Umrisse des Rumpfes dar, eine Unterteilung darin das Zwerchfell. Die übrigen benötigten Materialien sind leicht zu bekommen: Schläuche verschiedener Länge und Durchmesser, Plastikflaschen, Trichter, Plastikbeutel, Glühbirne und Kordel.



Leitzgen A.M. & Grotrian G. (2014): K wie Körper. Forschen, Bauen, Staunen von A bis Z. trinkerbrain. Beltz
Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza.
Ohne Stufenangabe

Magen- / Darmmodell

Das brauchst du für ein Magen- und Darmmodell:



48



49

So geht's:



1. Fülle die ganze Nahrung in den Magen.

2. Orangensaft und Backpulver stellen die Magensäure dar.

3. Beobachte, wie es schäumt! Dann den Beutel verschließen.

4. Knete den Speisebrei. Das machen die Muskeln in den Magenwänden auch.



5. Kippe den Speisebrei in den Darm.

50

6. Verschließe das Darmende mit dem Schließmuskel. Knete die Flüssigkeit heraus.

7. Wenn du die flüssigen Stoffe ausgepresst hast, kannst du den Schließmuskel entfernen und den groben Rest aus dem After drücken.

51

Leissing G. & Dirkers K. H. (Hg.) (2013): Forscherzeit – Körper und gesunde Ernährung 3/4. Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig 2. Zyklus

Peristaltik

21

4

Wie wird der Nahrungsbrei im Darm transportiert? Baue dazu ein Modell.

Du brauchst ein Stück Fahrradschlauch, einen Tischtennisball und

etwas Babypuder. Reibe den Tischtennisball mit etwas Babypuder ein und

stecke ihn in den Fahrradschlauch.

Drücke nun den Fahrradschlauch
hinter dem Tischtennisball zusammen.

Was kannst du beobachten?



Eckebrecht H., Eckebrecht D., Kluge S. (2007): PRISMA Biologie SI – Experimentesammlung. Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart.. 3. Zyklus

Funktionsweise der Speiseröhre (Peristaltik)

Ziel

Wir schlucken unbewusst. Was unterhalb des Kehlkopfes geschieht, nehmen wir nicht wahr. Dass die Nahrung dabei nicht der Schwerkraft folgt, zeigt das Experiment.

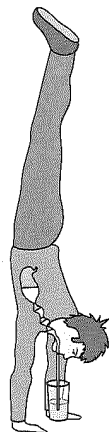
🕒 10 min

Material

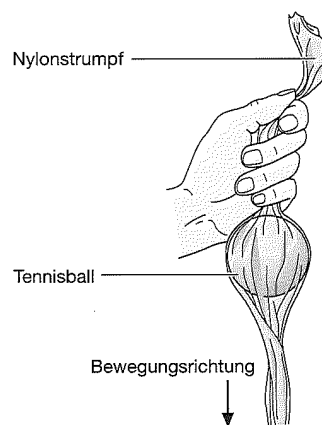
Getränk, Becher, Strohhalm, für den Zusatzversuch: Tennisball, Nylonstrumpf

Durchführung

Das Getränk wird in den Becher gefüllt und dieses dann auf den Boden gestellt. Ein Schüler macht mit Hilfestellung einen Handstand über dem Becher. Dann werden ihm Strohhalm und Becher so dargeboten, dass er aus dem Becher trinken kann.



Trinkender im Handstand



Modellversuch

Ergebnis

Wir können Speisen entgegen der Schwerkraft in den Magen befördern. Die Schwerkraft scheidet als Antrieb für den Transport aus. Die Speiseröhre muss sich hinter der geschluckten Nahrung verengen. Die darauf folgende Kontraktionswelle (Peristaltik) befördert die Nahrung in den Magen.

Hinweise

Dieser von außen nicht sichtbare Vorgang lässt sich in einem Modellversuch demonstrieren. Dazu wird ein Tennisball durch einen Nylonstrumpf nach oben transportiert, indem man mit der Hand die Peristaltik nachahmt.

NOTIZEN

A large grid of small squares, resembling graph paper, intended for taking notes. The grid is composed of many small squares, creating a uniform pattern across the page.

HINTERGRUNDINFORMATIONEN

42

Die Ernährung der Tiere

Wiederholungsfragen

1. Stellen Sie den Gesamtaufbau eines Gastralraums und eines Verdauungskanals einander gegenüber.
2. Warum kann man sagen, dass die Nährstoffe einer kürzlich verzehrten Mahlzeit sich vor dem Resorptionsstadium der Nahrungverarbeitung in einem gewissen Sinn noch nicht „innerhalb“ des Organismus befinden?
3. Was wäre, wenn? Denken wir einmal in weit gefassten Begriffen: Welche Ähnlichkeiten bestehen zwischen der Verdauung im Organismus eines Tieres und dem Abbau des Benzins in einem Auto? (Zur Beantwortung brauchen Sie nichts über Autotechnik zu wissen.)

Lösungshinweise finden Sie in Anhang A.

Spezialisierte Organe für die verschiedenen Stadien der Nahrungsverarbeitung im Verdauungssystem der Säugetiere

42.3

Da die meisten Tiere wie die Säuger einen Verdauungskanal besitzen, können wir deren Verdauungssystem

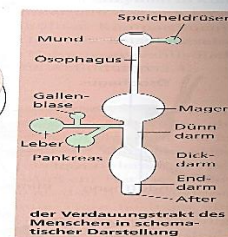
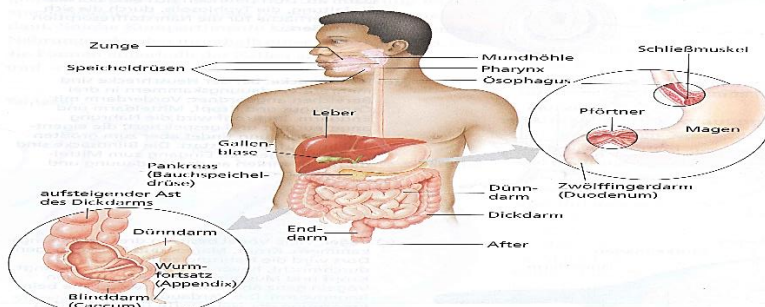
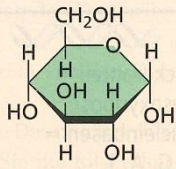
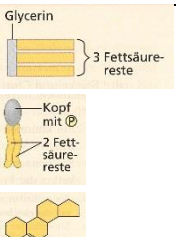
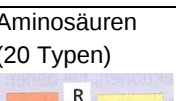
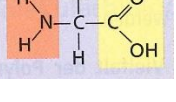
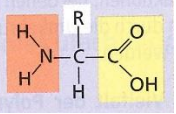
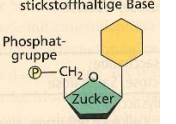


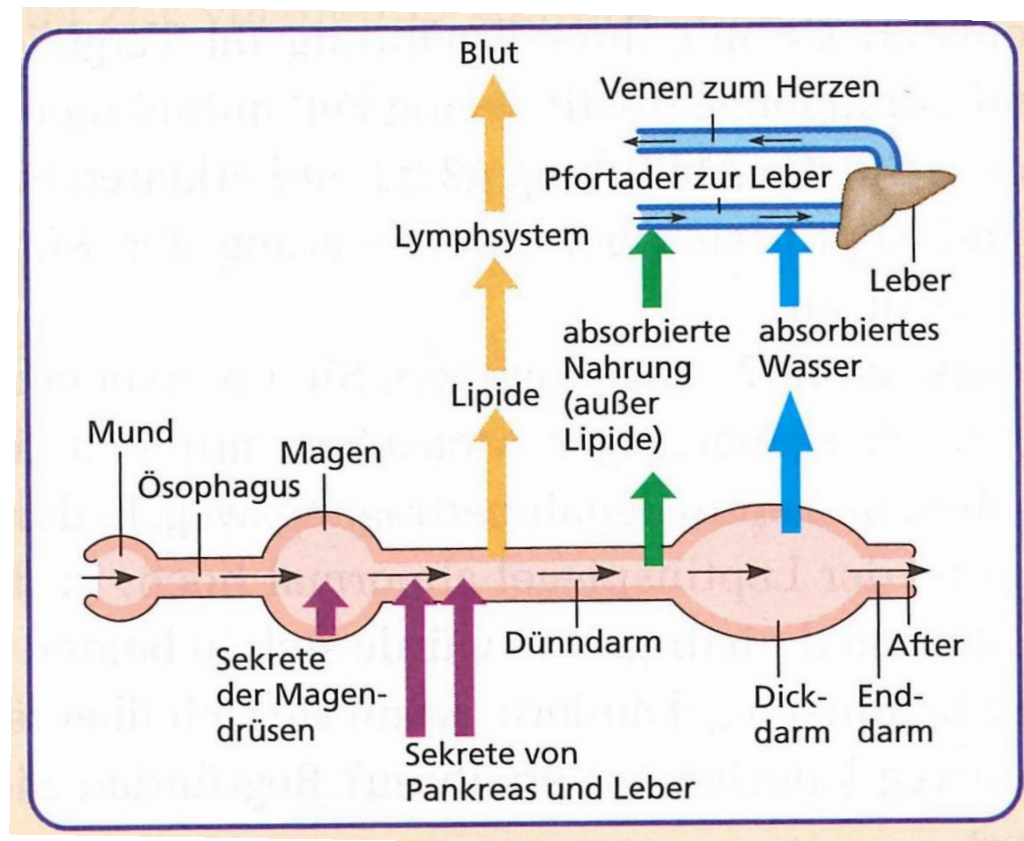
Abbildung 42.10: Das Verdauungssystem des Menschen. Nachdem die Nahrung gekaut und geschluckt wurde, dauert es fünf bis zehn Sekunden, bevor sie durch die Speiseröhre in den Magen gewandert ist. Dort wird sie im Laufe von zwei bis sechs Stunden teilweise verdaut. Der letzte Teil der Verdauung und die Nährstoffresorption finden im Dünndarm im Laufe von fünf bis sechs Stunden statt. Nach zwölf bis 24 Stunden durchläuft das gesamte unverdaute Material den Dickdarm und wird als Kot durch den After ausgeschieden.

1224

Grossmoleküle	Komponenten	Beispiele	Funktionen
Kohlenhydrate	Monosaccharide 	- Monosaccharide: Glukose, Fruktose - Disaccharide: Laktose, Saccharose - Polysaccharide: Zellulose, Stärke, Glykogen, Chitin	Treibstoff; Kohlenstoffquellen, aus welchen andere Molekülararten oder Polymere hergestellt werden können.
Lipide (Fette) Gruppe wasser-abweisender Moleküle	Glycerin  3 Fettsäure-reste Kopf mit P 2 Fettsäure-reste  2 Fettsäure-reste 	- Triacylglycerine - Phospholipide - Steroide	Wichtige Energiequellen Werden für die Lipiddoppelschichten von Zellmembranen verwendet Chemische Botenstoffe des Körpers (Hormone)
Proteine	Aminosäuren (20 Typen) 	- Enzyme - Hormone - Motorproteine - Abwehrproteine - Transportproteine - Strukturproteine - ...	Katalyse chemischer Reaktionen Koordination von Körperreaktionen Funktionen bei der Zellbewegung Schutz gegen Krankheit Transport von Stoffen Stützfunktion Etc.
Nukleinsäuren	Nukleotide  stickstoffhaltige Base Phosphatgruppe Zucker	- DNS  - RNS 	Speicherung der gesamten Erbinformation Überführung der Proteinbauanleitungen von der DNS zur Proteinsynthese

	(a) Kohlenhydratverdauung	(b) Proteinverdauung	(c) Nucleinsäureverdauung	(d) Fettverdauung
Mundhöhle, Schlund, Speiseröhre	Polysaccharide (Stärke, Glykogen) ↓ α-Amylase (im Speichel) kürzere Polysaccharide, Maltose			
Magen		Proteine ↓ Pepsin kurze Polypeptide		
Lumen des Dünndarms	Polysaccharide ↓ α-Amylase (vom Pankreas) Maltose und andere Disaccharide	Polypeptide ↓ Trypsin, Chymotrypsin kürzere Polypeptide ↓ Aminopeptidase, Carboxypeptidase Aminosäuren	DNA, RNA ↓ Nucleasen Nucleotide	Fett-Tropfen ↓ Gallensäuren Fett-Tröpfchen (emulgiert) ↓ Lipase Glycerin, Fettsäuren, Glyceride
Epithel des Dünndarms (Bürstensaum)	↓ Disaccharidasen Monosaccharide	kurze Peptide ↓ Dipeptidasen Aminosäuren	↓ Nucleotidasen Nucleoside ↓ Nucleosidasen stickstoffhaltige Basen, Zucker, Phosphate	

Zusammenfassung:



Quellen der Abbildungen und der Tabellen (Hintergrundinformationen): Campbell N.A. und Reece J.B. (2009): Biologie. Pearson Deutschland GmbH, München.

NOTIZEN

A large grid of small squares, typical of a notepad or graph paper, covering the majority of the page below the title. The grid is composed of many small, light blue squares arranged in a uniform pattern.