

Das Herz-Kreislaufsystem und das Blut

Herz-Kreislaufsystem_Station 1: Wie funktioniert das Herz?

Material: www2.klett.de/sixcms/media.php/229/01_068314.doc

Arbeitsaufträge:

1. Baue das Herzmodell (Arbeitsblatt) und simuliere, wie das Blut von der Lunge in den Körper und wieder zurück in die Lunge fließt, indem du mit dem Zeigefinger durch das Herz fährst.
2. Beschreibe dabei den Weg und benutze folgende Fachbegriffe:
Herzscheidewand, Lungenarterie, Körperarterie, Lungenvene, Körpervene, rechter Vorhof, rechte Herzkammer, linker Vorhof, linke Herzkammer, Segelklappen, Taschenklappen
3. Folgende Missbildungen kommen oft vor:
 - a) Die Herzscheidewand hat ein Loch.
 - b) Die Taschenklappe des linken Vorhofes schließt nicht dicht.
4. Beschreibe die Störung mit Hilfe deines Herzmodells und erläutere, welche gesundheitlichen Folgen diese Störungen nach sich ziehen.

Herz-Kreislaufsystem_Station 5: Puls

Information:

Die Kontraktion des Herzmuskels erzeugt den Herzschlag. Die Herzklappen erzeugen die „Herzgeräusche“, die du mit einem Stethoskop abhören kannst. Das Herz ist also der Motor des Blutkreislaufes. Der Herzschlag würde nicht ausreichen, um das Blut in alle Körperteile zu drücken. Deshalb besitzen die Arterien Ringmuskeln, die zusätzlich den Blutdruck erzeugen. Den Blutdruck kannst du messen. Die Ringmuskeln kontrahieren sich wellenförmig. Dies kannst du als Puls messen. Wenn sich die Muskeln zusammenziehen, steigt der Blutdruck, wenn sie erschlaffen, sinkt er wieder. Deshalb werden bei der Blutdruckmessung immer zwei Werte angegeben.

Arbeitsaufträge:

1. Ein Schlangenluftballon soll ein Modell für eine Arterie sein.

Erkläre mit Hilfe des Modells, wie das Blut transportiert wird.

Nutze dazu folgende Begriffe:

Ringmuskel zusammengezogen (kontrahiert), Ringmuskel auseinandergezogen (erschlafft), Puls, Blutdruck

2. Bei Fehlernährung, unter Stress und im Alter können sich Ablagerungen auf den Arterienwänden bilden. Dadurch wird der Querschnitt der Arterie enger und die Arterienwand verliert an Elastizität. Erkläre, welche Auswirkungen das auf den Blutdruck hat.

Herz-Kreislaufsystem_Station 7: Das Blut transportiert Stoffe

Information:

Luft besteht aus 78 % Stickstoff, knapp 21 % Sauerstoff, 1 % Edelgase und 0,03 % Kohlenstoffdioxid. Obwohl Luft ein Gasgemisch ist, kann vom Blut der Sauerstoff aus den Lungenbläschen „herausgefiltert“ werden. Das ist möglich, weil die roten Blutkörperchen (Erythrocyten) viele Farbstoffmoleküle, sogenannte „Hämoglobinmoleküle“, besitzen. Ein Hämoglobinmolekül bindet vier Sauerstoffmoleküle, es „saugt“ sozusagen den Sauerstoff aus den Lungenbläschen heraus. Dabei ändert es seine Farbe von dunkelviolett nach hellrot.

Den Sauerstoff gibt das Hämoglobinmolekül wieder ab, wenn (viel) Kohlenstoffdioxid in das Blut gelangt. Das Kohlenstoffdioxid bildet nämlich Kohlensäure. Das führt dazu, dass der Sauerstoff sich wieder löst und den Erythrocyten verlässt. Das Hämoglobin hat freie Bindungsplätze und kann nun Kohlenstoffdioxid aufnehmen und transportieren. Dabei ändert sich wieder seine Farbe. Das ist dort der Fall, wo die Zellatmung auf Hochtouren läuft, z. B. im Muskel.

Arbeitsaufträge:

1. Wie schafft es das Blut, aus der Luft den Sauerstoff herauszufiltern?
2. Warum ist Blut manchmal hellrot und manchmal dunkel?
3. Wie schafft es das Blut, an die Zellen wieder Sauerstoff abzugeben?

Fertige eine Zeichnung in deinem Heft an, mit der du die drei Fragen erklären kannst.

Herz-Kreislaufsystem_Station 8: Das Blut transportiert Stoffe

Information:

Blut besteht zum größten Teil aus Wasser. Es fließt durch die feinen Blutgefäße, die Kapillaren, dabei werden die gelösten Stoffe verteilt. Der Durchmesser ist so klein, dass sich die Erythrocyten verformen müssen, um nicht stecken zu bleiben. Stoffe, die sich nicht in Wasser lösen, richten im Blut Schaden an.

Warum können einige Stoffe nicht mit dem Blut transportiert werden?

Arbeitsaufträge:

Das kannst du simulieren:

1. Fülle ein kleines Reagenzglas mit Wasser, dies soll dein Blutgefäß sein. Teste nun, welche Stoffe sich lösen und welche nicht: Salz, Zucker, Mehl, Öl, usw.
2. Halte dein Versuchsergebnis in einer Tabelle fest.

Das Verdauungssystem

Verdauung_Station 1: Mund und Magen – Die Schluckbewegung

Information:

Schlucken ist eine komplizierte Bewegung. Sicher hast du dich schon einmal verschluckt: Die Speise ist versehentlich in die Luftröhre gelangt. Jetzt hilft nur noch Husten!

Einmal in der Speiseröhre angelangt, rutscht sie durch die Ringmuskulbewegung automatisch nach unten.

Arbeitsaufträge:

1. Teste es aus, indem du im Handstand ein Getränk aus einem Strohhalm hochsaugst. (Wenn du es ausprobieren möchtest: Bitte unbedingt mit Hilfestellung.)
2. Überlege dir einen Modellversuch, der das Rutschen der Speise durch die Ringmuskulbewegung verdeutlicht.
3. Erkläre, was passiert, wenn man sich verschluckt und warum man im Handstand trinken kann.

Verdauung_Station 2: Verdauung fängt in der Mundhöhle an

Information:

Der Schluckvorgang ist ein komplexer Ablauf. Wenn Menschen Essen und Trinken sehen, riechen oder schmecken, wird Speichelfluss ausgelöst, so dass zusätzliche Flüssigkeit vorhanden ist, um den Kauvorgang zu erleichtern. Wenn das Essen ausreichend gekaut und eingespeichelt wurde, schiebt die Zunge den Speisebrei in den hinteren Mundbereich bis in den Rachen. Sobald der Nahrungsbrei den Rachen erreicht hat, wird der Schluckreflex ausgelöst. Der Kehlkopf verschließt sich, um zu verhindern, dass Essen oder Flüssigkeit in die oberen Atemwege und Lunge gelangen. Somit kann der Speisebrei die Speiseröhre hinunterrutschen. Die Speiseröhre ist ein Rohr mit Muskelwänden, die sich automatisch zusammenziehen und das Essen nach unten in den Magen befördern.

Unsere Nahrung enthält die drei Nährstoffgruppen: Kohlenhydrate (= Zucker + Stärke), Eiweiße und Fette. Stärke ist der Hauptbestandteil von Getreideprodukten. Eiweiß befindet sich z. B. im Quark. Fettsorten sind z. B. Butter, Öl und Margarine.

Mit Ausnahme von Zucker sind diese Stoffe nicht wasserlöslich und können weder die Darmzellen passieren, noch im Blut transportiert werden. Den wasserunlöslichen Stoffen ist gemeinsam, dass sie aus großen „Makromolekülen“ bestehen. Diese Makromoleküle werden aus Bausteinen („Monomeren“) gebildet, die wie eine Perlenkette aneinandergereiht sind. Die Bausteine für die Stärke sind Glucosemoleküle, die Bausteine für die Eiweiße sind Aminosäuren. Die Verdauungssäfte von Mund (Speichel), Magen (Magensaft) und Darm (Bauchsichel) enthalten Stoffe (= Enzyme), die wie Scheren wirken: Sie zerschneiden die Makromoleküle so, dass die einzelnen Monomere entstehen.

Arbeitsauftrag:

Vervollständige die Tabelle mit Hilfe deines Schulbuches.

Makromoleküle in der Nahrung	Spaltendes Enzym	Was entsteht durch die Enzymwirkung?	Wirkort
			Speichel
	Pepsin		
	Trypsin		
Doppelzucker (Haushaltszucker)			

Verdauung_Station 3: Mund und Magen – Gut gekaut ist halb verdaut

Vielleicht hast du schon einmal bemerkt, dass Brot süß schmeckt, wenn man es längere Zeit kaut. Im Brot ist aber kein Zucker. Es besteht aus Mehl (= enthält Stärke und etwas Eiweiß) Fett und Wasser. Warum entsteht Zucker, wenn man Brot kaut?

Plane mit Hilfe der Informationskarten einen Versuch, um die Frage zu klären und schreibe ein Protokoll.

Verdauung_Station 4: Mund, Magen, Dünndarm und Dickdarm

Kennst du die Bauteile des Verdauungssystems und deren Aufgaben?

Arbeitsauftrag:

Ordne die Buchstaben den Ziffern zu.

A	Mundspeichel	1	In der ... wird die Nahrung zerkleinert.	1 F
B	Enzym	2	ist für die Fettverdauung wichtig.	2 G
C	Bauchspeicheldrüse	3	Im ... beginnt die Eiweißverdauung.	3 K
D	Dünndarm	4	Im ... sammeln sich die unverdaulichen Reste.	4 P
E	Magensäure	5	... zerkleinern die Nahrung.	5 M
F	Mundhöhle	6	... ermöglichen, dass man im Kopfstand trinken kann.	6 L
G	Gallenflüssigkeit	7	... produziert Bauchspeichel.	7 J
H	Gallenblase	8	... hat durch Zotten eine große Oberfläche.	8 N
I	Leber	9	Im ... gelangt Wasser zurück in das Blut.	9 O
J	Bauchspeicheldrüse	10	... sorgt dafür, dass Zucker im Körper verwertet werden kann.	10 T
K	Magen	11	... speichert Gallenflüssigkeit.	11 H
L	Ringmuskeln	12	... produziert Insulin.	12 C
M	Zähne	13	... ist ein Sammelbegriff für die Nährstoffe Zucker und Stärke.	13 S
N	Dünndarm	14	... färbt Jodlösung blau.	14 Q
O	Dickdarm	15	... ist ein Nährstoff, der dem Körper Energie spendet.	15 R
P	Enddarm	16	... produziert Gallenflüssigkeit.	16 I
Q	Stärke	17	... tötet Bakterien.	17 E
R	Fett	18	Im ... gelangen die Nährstoffe in das Blut.	18 D
S	Kohlenhydrate	19	... ist ein Stoff, der die Nährstoffe in kleinste Teile zerlegt.	19 B
T	Insulin	20	... sorgt dafür, dass (nur) die Stärke (zu Zucker) verdaut wird.	20 A
U	Eiweiß	21	... ist z. B. in Fleisch enthalten.	21 U

Verdauung_Station 5: Oberflächenvergrößerung des Dünndarms

Information:

Sobald die Nahrung in wasserlösliche Nährstoffmoleküle zerlegt ist, findet ihre Aufnahme (Glucose, Aminosäuren, Fettsäuren) in die Blutkapillaren statt. Damit das schnell geht, besitzt der Dünndarm eine sehr große Oberfläche: In der Bauchhöhle windet sich der 8 m (!) lange und im Durchmesser 3 cm breite Dünndarm. Und das ist noch nicht alles. Durch die Bildung von Darmzotten wird eine resorbierende (= Nährstoff aufnehmende) Oberfläche von ca. 400 m² erzeugt! Jede Darmzotte ist ca. 1 mm lang und 0,1 mm breit. In den Darmzotten befinden sich die Blutkapillaren, welche die Nährstoffe aufnehmen.

Arbeitsaufträge:

1. Nimm dein Schulbuch zu Hilfe und übertrage eine Skizze vom Verdauungstrakt mit Beschriftung in dein Heft.
2. Skizziere ebenfalls eine Darmzotte in dein Heft und beschrifte die Zeichnung.
3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen deinen beiden Skizzen?

Zusatzaufgabe:

Berechne die Zahl der der Darmzotten. Dabei kannst du annehmen, dass die Darmzotten wie Quader gebaut sind.

Das Atmungssystem

Atmung_Station 3: Die Bronchien und die Lunge – Wirbeltierlungen

Information:

Alle Wirbeltiere haben ein ähnliches Herz-Kreislaufsystem und ähnliche Lungen. Die Lunge ist das Organ, mit dem Sauerstoff in das Blut gelangt. Sauerstoff wird gebraucht, um Glucose in den Mitochondrien aller Körperzellen zu Kohlenstoffdioxid und Wasser zu „veratmen“. Dabei wird Energie frei. Je mehr Energie gebraucht wird, z. B. zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur oder zur Bewegung, desto leistungsfähiger muss die Lunge sein.

Vergleicht man aber das Lungengewebe von Lurchen (Frösche, Salamander, Molche ...) und Kriechtieren (Eidechsen, Schlangen, ...) mit dem der Säugetiere (Mensch), dann lassen sich deutliche Unterschiede erkennen (Abb.1).

Abbildung z. B. auf <http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/MathNat/Biologie/Didaktik/Atmung/start/struktur/ov/ovat/ovatvgl.html>

Arbeitsaufträge:

1. Beschreibe die Unterschiede im Aufbau der Lungengewebe.
2. Erkläre die Unterschiede!

Atmung_Station 4: Die Bronchien und die Lunge – Atemtechniken für das Wohlbefinden

Information:

Die Atmung ist ein unbewusster Vorgang, der vom „verlängerten Mark“ gesteuert wird. Diese Funktion bleibt auch nach dem Hirntod eines Menschen, z. B. nach einem Unfall erhalten.

Wenn man bewusst atmet, kann man sich zwischen Brustatmung und Bauchatmung entscheiden. Dabei treten psychosomatische Effekte auf:

- Die Brustatmung macht wach und regt den Puls an,
- die Bauchatmung beruhigt.

Arbeitsaufträge:

1. Probiere aus, ob die Brustatmung und Bauchatmung auch bei dir einen psychosomatischen Effekt auslöst
 - a) Führe ein paar Brustatemzüge durch und unterstütze sie mit deinem Körper, z. B. indem du dich hinstellst und die Arme nach oben streckst.
 - b) Führe nun die Bauchatmung durch. Setze dich auf einen Stuhl und lege eine Hand auf deinen Bauch. Atme so, dass der Bauch sich beim Einatmen vorwölbt und beim Ausatmen flach wird.
2. Plane einen Versuch, mit dem du messen kannst, ob die Bauchatmung tatsächlich beruhigend und die Brustatmung anregend auf den Kreislauf wirken.