

Atmung, Kreislauf, Blut

Checkliste Stufe 1:

Unser Atmungssystem, S. 173

- 1 Luft strömt durch den Nasenraum oder den Mundraum in den Rachenraum. Der Kehlkopfdeckel verschließt die Speiseröhre. Durch die Luftröhre gelangt die Atemluft in die Hauptbronchien, die Bronchien und in die Lungenflügel. Dort verzweigen sich die Bronchien immer weiter bis zu den Lungenbläschen, den Alveolen.
- 2 Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid.
- 3 Die Nase wärmt die Atemluft auf 31 °C bis 34 °C an. Der Schleim aus den Schleimhäuten befeuchtet sie. An den kleinen Härchen im Nasenraum bleiben Staubpartikel hängen. Ein verlässlicher Geruchstest ist nur beim Atmen durch die Nase möglich.
- 4 In den Lungenbläschen, den Alveolen, wird der Sauerstoff an die Kapillaren, die die Lungenbläschen „umspinnen“, abgegeben. In den Kapillaren wird der Sauerstoff von den roten Blutzellen aufgenommen. Sie werden am roten Blutfarbstoff, dem Hämoglobin, gebunden und an alle Zellen des Körpers transportiert.
Das „Abfallprodukt“ Kohlenstoffdioxid wird aus den Zellen durch das Blut zu den Lungenbläschen transportiert. Von dort gelangt es ins Innere der Lunge und wird über das Atmungssystem ausgeatmet.

Werkstatt: Versuche zur Atmung, S. 174

1 Wieviel Luft passt in deine Lunge?

- 1 Individuelle Lösung.
- 2 Die Vitalkapazität des Menschen beträgt im Mittel ca. 3 bis 7 Liter und variiert in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Körperbau und Trainingszustand.

Optional

2 Eine Schweinelunge unter der Lupe

- 1 Beim ersten Betrachten der Lunge fallen die Lungenlappen auf. Beim Tasten fühlt sie sich schwammig und weich an. Je nach Zustand kann man neben den Hauptbronchien auch noch die Luftröhre und eventuell Teile der Speiseröhre erkennen.
- 2 Individuelle Lösung.

- 3 Bläst man Luft in die Luftröhre, bläht sich die Lunge an einigen Stellen auf. Es ist darauf zu achten, dass der Gummischlauch mit dem Bindfaden in der Hauptbronchie gut festgebunden wird. Es darf an dieser Stelle keine Luft entweichen. Der Gummischlauch sollte mindestens 50 cm lang sein. So kann man verhindern, dass Flüssigkeit aus der Lunge in den Mund fließen kann.

3 Einatmen – ausatmen

Kalkwasser ist die Lösung von Calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$, auch „gelöschter Kalk“ genannt) in Wasser. Kalkwasser wird folgendermaßen hergestellt:

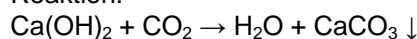
Geräte: Becherglas (500 ml), Rührstab aus Glas, Trichter, Filterpapier, Vorratsflasche (250 ml).

Chemikalien:

Calciumhydroxid $\text{Ca}(\text{OH})_2$, destilliertes Wasser.

Durchführung: In einem Becherglas werden 2 g Calciumhydroxid in ca. 250 ml destilliertem Wasser gelöst. Die leicht trübe Lösung wird filtriert. Falls das Filtrat noch nicht ganz klar ist, wird erneut filtriert. Anschließend füllt man das Kalkwasser in eine Vorratsflasche.

Reaktion:



Aufgaben

- 1 Nach einigen Atemzügen trübt sich das Kalkwasser in der Gasflasche, durch die die ausgeatmete Luft strömt. In der anderen Gasflasche bleibt das Kalkwasser klar.
- 2 In der ersten Gasflasche entsteht ein weißer Niederschlag aus fein verteiltem Calciumcarbonat aus der Reaktion von Calciumhydroxid mit Kohlenstoffdioxid. In der Gasflasche, durch die die eingeatmete Luft strömt, kann man dagegen keine Trübung erkennen, also kein Kohlenstoffdioxid nachweisen.

Checkliste Stufe 2:

Herz und Blutgefäßsystem, S. 177

- 1 Herzklappen wirken wie Ventile. Sie verhindern das Zurückfließen des Blutes.
- 2 Linker Vorhof → linke Herzkammer → Aorta → Körperarterien (Halsarterie, Armarterie, Beinarterie).
- 3 Lungenkreislauf: CO_2 -reiches Blut fließt aus dem Herzen in die Lunge, CO_2 -Abgabe, O_2 -Aufnahme, O_2 -reiches Blut fließt zum Herzen zurück.
Körperkreislauf: O_2 -reiches Blut fließt aus dem Herzen in den Körper, O_2 -Abgabe, CO_2 -Aufnahme, CO_2 -reiches Blut fließt zum Herzen zurück.

Aufgabenlösungen zu den Aufgaben aus den Checklisten

- 4 Arterie: dicke Muskelwand, die den Blutstrom regulieren kann; Vene: dünnwandig, Venenklappen; Kapillaren: feinste Blutgefäße, stark verzweigt, O₂-Abgabe und CO₂-Aufnahme.

Schluss-Aufgabe, S. 193

- 6 Von links nach rechts: Arterie mit dicker Muskelschicht, Vene mit Klappe, Kapillaren fein verästelt.

Blut – ein besonderer Saft, S. 179

- 1 Zeichnungen nach Bild 1 im Schülerbuch, Begriffe Erythrocyt, Leukocyt, Thrombocyt.
- 2 Rote Blutzellen: Anzahl: 5 – 6 Mio./mm³ Blut, Größe: Durchmesser 8µm, Form: scheibenförmig, Lebensdauer: 120 Tage, Bildungsort: kernlos, entwickeln sich aus Stammzellen im Knochenmark, Funktion: Transport von Sauerstoff und einem Teil des Kohlenstoffdioxids;
Weiße Blutzellen: Anzahl: 5000 – 10000/mm³ Blut, Größe: 10 – 25µm, sie besitzen keine feste Form und können aktiv die Blutgefäße verlassen und in das Gewebe wandern, Lebensdauer: wenige Tage bis zu mehreren Jahren, Bildungsort: enthalten einen Zellkern, entwickeln sich aus Stammzellen im Knochenmark, Funktion: Abwehr von Krankheitserregern;
Blutplättchen: Anzahl: 250000 – 400000/mm³ Blut, Größe: Durchmesser 2 – 3µm, Form: Zellfragmente, Lebensdauer: 7 – 12 Tage, Bildungsort: entstehen durch Abspaltung von großen Zellen im Knochenmark, Funktion: Blutgerinnung.

Optional

Werkstatt: Im Blutlabor, S. 181

1 Blutaussstrich

Das Blut muss im spitzen Winkel ausgestrichen werden und zwar vom Körper weg. Die roten und weißen Blutzellen sind an Form und Größe leicht zu unterscheiden. Mithilfe von Methylenblau-Lösung kann das Präparat zur besseren Unterscheidung der verschiedenen Zelltypen angefärbt werden.

2 Atemgase im Blut

Die Apparatur kann von dir und deinen Mitschülern und Mitschülerinnen nach Bild 5 aufgebaut werden. Die Bedienung der Gasflaschen erfolgt durch mich. Durch Einleiten von Sauerstoff färbt sich das Blut hellrot, Kohlenstoffdioxid ergibt dagegen eine Dunkelfärbung des Blutes. Die Farbänderungen sind vor allem an den entstehenden Gasblasen gut zu erkennen.

Nahrung

Checkliste Stufe 1:

Kohlenhydrate liefern Energie, S. 154

1

Einfachzucker	Traubenzucker (Glucose) Fruchtzucker
Zweifachzucker	Malzzucker Rohrzucker Rübenzucker
Vielfachzucker	Stärke Cellulose

- 2 Gummibärchen enthalten Einfach- und Zweifachzucker. Die Reisswafel enthält Pflanzenstärke, die erst zerlegt werden muss.

Fette – (ge)wichtige Nährstoffe, S. 155

- 1 Energielieferant, Aufbau von neuen Zellen, Transportmittel für fettlösliche Vitamine, Schutz gegen Kälte, Geschmacksverstärker.

Eiweiße – ohne sie geht es nicht, S. 156

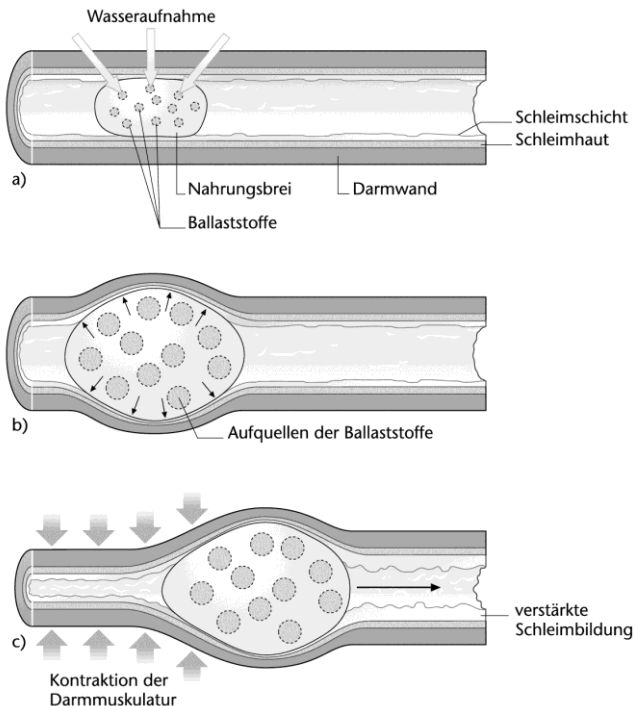
- 2 Lebenswichtige Funktionen von Eiweiß sind:
- Erhaltung und Neubildung von Körperzellen
 - Bildung von Gerüststoffen für Bindegewebe, Knochen, Nägel und Haare
 - Bildung von Antikörpern für die Immunabwehr
 - Bildung von Transportproteinen im Blut
 - Aufbau von Enzymen und Hormonen
 - Energiebereitstellung.

Vitamine & Co. – starke Fitmacher, S. 159

- 1 Auf Bild 1 sind verschiedene vitaminreiche Obst- und Gemüsesorten abgebildet: Apfel; Pfirsich, Trauben, Erdbeere, Sternfrucht, rote/gelbe Paprika, Zwiebel, Petersilie, Lauch, Radieschen.

Aufgabenlösungen zu den Aufgaben aus den Checklisten

- 2 Ballaststoffe quellen im Darm auf und regen die Darmmuskulatur an.



Checkliste Stufe 2:

Werkstatt: Wie weist man Nährstoffe nach? S. 157

1 Nachweis von Glucose (Traubenzucker)

- 1 Die Mischung von Fehling-I- und Fehling-II-Lösung ist tiefblau. Nach dem Erwärmen im Wasserbad bildet sich im Reagenzglas mit der Glucose-Lösung ein ziegelroter Niederschlag.

2 Nachweis von Eiweiß

- 1 Es bildet sich eine typische violette Färbung.

3 Nachweis von Fett

- 1 Das Salatöl verfärbt sich rot. Sudan-III ist ein fettlöslicher Farbstoff.

Aufgabe

- 1 Die blaue Mischung aus Fehling-I- und Fehling-II-Lösung ist ein Nachweismittel für Glucose. Es bildet sich nach Erwärmen ein ziegelroter Niederschlag.
Sudan-III-Lösung ist ein Nachweismittel für Fett. Das Fett färbt sich rot.
Die Biuret-Reaktion ist ein Nachweis für Eiweiße. Es entsteht eine rotviolette Färbung.

Checkliste Stufe 3:

Nahrung – verpackte Energie, S. 163

- 1 Der Grundumsatz bezeichnet den Energiebedarf bei völliger Ruhe. Der Leistungsumsatz bezeichnet die Energie, die bei körperlicher und geistiger Arbeit benötigt wird.
- 2 Haare, Wimpern, Nägel, Haut.
- 3 Basketballspielen: 2100 kJ; Lesen: 420 kJ.
- 4 Glycogen ist ein Vielfachzucker, der aus vielen Glucosemolekülen aufgebaut ist. Glycogen dient der Speicherung und Bereitstellung des Energieträgers Glucose im menschlichen Körper. In Leber- und Muskelzellen wird bei einem Überangebot von Kohlenhydraten Glycogen aufgebaut. Bei vermehrtem Energiebedarf verwenden die Muskelzellen ihren Glycogenspeicher. Auch das in der Leber gespeicherte Glycogen wird bei Bedarf wieder zu Glucose aufgespalten.
- 5 Individuelle Lösung. Bei zu fetthaltiger Ernährung und Zufuhr von zu viel Nahrung wird Depotfett gebildet. Das führt zu Übergewicht. Bei zu niedriger Energiezufuhr drohen Untergewicht und Mangelkrankheiten.

Verdauung und Ernährung

Checkliste Stufe 1:

Die Verdauung beginnt im Mund, S. 166

- 1 Die Nahrung besteht aus viel zu großen Bestandteilen, um im Körper genutzt zu werden. Sie muss zunächst zerkleinert (Zähne) und zerlegt (Enzyme) werden. Erst die Grundbausteine können im Blut transportiert und zu den Zellen im Körper gebracht werden.
- 2 Normalerweise verschließt der Kehlkopfdeckel die Luftröhre. Wenn der Kehlkopfdeckel nicht vollständig geschlossen ist, gelangen kleine Nahrungsteile in die Luftröhre. Diese lösen einen starken Hustenreiz aus. Die Nahrungsteilchen werden aus der Luftröhre zurück in den Rachenraum geschleudert. Erst dann hört der Husten auf.
- 3 Die Schneidezähne im Oberkiefer beißen von der Nahrung ab. Die Speicheldrüsen im Rachen und im Unterkiefer speicheln den Bissen ein. Während des Kauens atmen wir durch die Nasenhöhle ein und aus. Die Zunge bewegt den Bissen im Mundraum und dann in den Rachen. Der Kehlkopfdeckel verschließt während des Schluckvorgangs die Luftröhre. Der Bissen rutscht durch die Speiseröhre in den Magen.

Aufgabenlösungen zu den Aufgaben aus den Checklisten

Der Magen – ein kräftiger Muskel, S. 167

1

Bestandteil des Magensaftes	Aufgabe
Salzsäure	Abtöten von Bakterien, Eiweißverdauung
Pepsin	Eiweißverdauung
Schleim	Schutz vor Salzsäure und Selbstverdauung

- 2 Normalerweise verschließt der Magenmund den Magen gegen die Speiseröhre. Beim Aufstoßen oder Erbrechen gelangt bereits „anverdauter“ Nahrungsbrei in den Mund. Man schmeckt den salzsäurehaltigen Magensaft.

Werkstatt: Versuche zur Verdauung, S. 170/171

1 Enthält Mundspeichel Amylase?

- 1 Stärkelösung blau. Nach einigen Minuten ist bei beiden Ansätzen (mit Amylase bzw. Mundspeichel) eine Entfärbung zu beobachten. In beiden Fällen erfolgt der enzymatische Abbau der Stärke. Aus der Beobachtung kann man schließen, dass Mundspeichel das Stärke abbauende Enzym Amylase enthalten muss.

Optional

4 Pepsin spaltet Eiweiße

- 1 Nach 24 Stunden können folgende Beobachtungen gemacht werden:
- Ansatz 1** (Eiweiß + Wasser): Flüssigkeit leicht trüb, Eiweiß zeigt keine Veränderung;
- Ansatz 2** (Eiweiß + Salzsäure): Flüssigkeit bleibt klar, Bläschen an Eiweiß, sonst keine Veränderung;
- Ansatz 3** (Eiweiß + Pepsin): Flüssigkeit ist getrübt, Eiweiß zeigt keine Veränderung;
- Ansatz 4** (Eiweiß + Salzsäure + Pepsin): Flüssigkeit bleibt klar, Eiweiß hat sich komplett aufgelöst, schleimiges Häutchen bleibt übrig.
- Die Zerlegung von Eiweiß kann nur in einer sauren Lösung unter Anwesenheit des Enzyms Pepsin ablaufen. Diese Bedingungen findet man im menschlichen Magen.

Checkliste Stufe 2:

Dünndarm, Galle und Co., S. 168

- 1 Die Leber liegt im Oberbauch unterhalb des Zwerchfells. Die Gallenblase ist ein kleines, sackähnliches Organ, das sich unterhalb der Leber befindet. Gallengänge verbinden die Gallenblase mit der Leber und dem Zwölffingerdarm. Die Bauchspeicheldrüse liegt quer unter dem Magen.

- 2 Die zahlreichen Ausstülpungen, Falten und Zotten der Dünndarmwand schaffen eine sehr große Oberfläche. So wird die Kontaktfläche zwischen Darm und Darminhalt vergrößert. Die Resorption der verdauten Nahrungsbestandteile und des Wassers in Blut und Lymphe wird so erleichtert.
- 3 Funktionen der Leber: Blutzuckerregulation, Fettstoffwechsel, Vitaminspeicherung, Mineralstoffspeicherung, Proteinstoffwechsel, Gallenproduktion, Abbau von Medikamenten und Giften.

Endstation Dickdarm, S. 169

- 1 Ballaststoffe, Darmbakterien, Verdauungsgase.
- 2 Bei Durchfall geraten der Wasser- und Elektrolythaushalt des Körpers durcheinander und es wird extrem viel Wasser ausgeschieden. Trinken ist also unerlässlich, damit der Körper nicht austrocknet.

Schluss-Aufgabe, S. 193

- 1 1. Mundhöhle, 2: Zunge, 3: Speicheldrüsen, 4. Speiseröhre, 5: Magen, 6: Leber, 7: Gallenblase, 8: Bauchspeicheldrüse, 9: Zwölffingerdarm, 10: Dünndarm, 11: Dickdarm, 12: Blinddarm, 13: Wurmfortsatz, 14: Enddarm, 15: After.

Optional

Werkstatt: Versuche zur Verdauung, S. 171

3 Die Wirkung des Gallensaftes

- 1 Durch die Zugabe von Gallensaft wird die Emulsionsbildung zwischen Öl und Wasser verhindert bzw. stark verlangsamt. In der Emulsion bleiben feinste Fetttropfchen zurück. Bei der Fettverdauung können diese kleinsten Fetttropfchen leichter abgebaut werden als größere Fetttropfen.

Checkliste Stufe 3:

Ernährung – so oder so ..., S. 164

- 1 Allesesser essen tierische und pflanzliche Nahrung.
- Vegetarier essen keine getöteten Lebewesen, d. h. kein Fleisch und keinen Fisch, dafür aber Eier, Milch und Honig.
- Veganer essen keine getöteten Lebewesen und auch keine Tierprodukte wie Eier, Milch und Honig.

Extra: Fast Food – Slowe Food – Whole Food? S. 165

- 1 Die Menschen sind die Hetze und Eile beim Essen Leid. Sie wollen in Ruhe mit ihren Freunden die Mahlzeit genießen. Regionale Produkte werden immer beliebter.

Strategie

Checkliste Stufe 3:

Strategie: Basiskonzepte nutzen, S. 175

- 1 a) Das Prinzip der Oberflächenvergrößerung wird dem Basiskonzept „Struktur und Funktion“ zugeordnet. In jedem Organismus gibt es Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion: Der Bau (Struktur) eines Organs bedingt zum Beispiel dessen Aufgaben (Funktion). Eine große Oberfläche (Struktur) ist vorteilhaft, wenn möglichst viele Stoffe schnell aufgenommen oder abgegeben werden müssen (Funktion). Das ist zum Beispiel bei Verdauungsvorgängen und beim Gasaustausch im Körper der Fall.
b) Biologie: Oberfläche von Lunge und Darm, Furchungen im Gehirn, Riechschleimhaut in der Nase, Kiemen beim Fisch, Wurzelhaare, Tracheen der Insekten, Lamellen der Hutpilze, in der Zelle: Mitochondrien, ER, Golgi Apparat;
Technik: Heizkörper, Tauchsieder, Katalysator im Auto.

Dünndarm, Galle und Co., S. 168

- 2 Die zahlreichen Ausstülpungen, Falten und Zotten der Dünndarmwand schaffen eine sehr große Oberfläche. So wird die Kontaktfläche zwischen Darm und Darminhalt vergrößert. Die Resorption der verdauten Nahrungsbestandteile und des Wassers in Blut und Lymphe wird so erleichtert.

Schluss-Aufgabe, S. 193

- 9 1. Feine Verzweigung der Bronchien, 2. große Anzahl an Lungenbläschen, 3. engmaschiges, verzweigtes Kapillarnetz; jedes einzelne Lungenbläschen bietet große Austauschfläche für Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid.

BASISKONZEPT: Struktur und Funktion, S. 455

- 1 Unter dem Schlüssel-Schloss-Prinzip versteht man, dass bestimmte Strukturen eines biologischen Systems genau aufeinander abgestimmt sind: Ein Hormon oder ein Botenstoff wirken nur an einem bestimmten Rezeptor. Auf diese Weise können unterschiedliche Informationen über die gleichen Leitungen (Nerven, Blutbahn) weitergegeben werden.