

# 8 Atmung und Blutkreislauf

Natura 7/8 | 8 Atmung und Blutkreislauf | Lösungen zu den Aufgaben

Schulbuch, S. 186–187

## 8.1 Der Weg der Atemluft

- 1 Beschreibe den Weg der eingeatmeten Luft bis zu den Lungenbläschen.  
*Die Luft strömt durch den Mund oder die Nase in den Rachenraum. Von dort strömt sie weiter in die Luftröhre und die zwei Bronchien. Diese verzweigen sich immer weiter bis hin zu den Lungenbläschen.*
- 2 Vergleiche die Brustatmung und die Bauchatmung. Nenne Gemeinsamkeiten und Unterschiede.  
*Gemeinsamkeiten: Beide Atmungsformen basieren auf der Volumenvergrößerung des Brustkorbs. Dabei wird ein Unterdruck erzeugt, der die Lungen vergrößert.  
Unterschiede: Die Brustatmung erfolgt durch ein Anheben der Rippen mithilfe der Zwischenrippenmuskulatur, wodurch es zu einer Volumenvergrößerung des Brustkorbs kommt. Das Einatmen erfolgt bei der Bauchatmung durch das Zusammenziehen des Zwerchfells, wodurch der Unterdruck verstärkt wird. Diesem Unterdruck folgend dehnt sich die Lunge aus und dadurch wird Luft angesaugt. Das Ausatmen erfolgt bei dieser Atemtechnik durch das Entspannen des Zwerchfells, wodurch sich die Lunge aufgrund der Eigenelastizität zusammenzieht und die Luft «auspresst».*

Schulbuch, S. 188–189

## 8.2 Transportsystem Blut

- 1 Beschreibe in eigenen Worten den Weg des Blutes durch den Körper. Beginne in der rechten Herzhälfte.  
*rechte Herzhälfte → Lunge → linke Herzhälfte → Körper → rechte Herzhälfte ...*
- 2 «In Venen fließt nur sauerstoffarmes und in den Arterien sauerstoffreiches Blut.» Begründe, warum diese Aussage falsch ist.  
*Als Venen werden Blutgefäße bezeichnet, die zum Herzen führen. In den Venen, in denen das Blut aus dem Körperkreislauf fließt, ist dieses sauerstoffarm. In den Lungenvenen fließt jedoch sauerstoffreiches Blut zum Herzen.  
In den Arterien, in denen das Blut in den Körperkreislauf fließt, ist dieses sauerstoffreich. In den Lungenarterien fließt jedoch sauerstoffarmes Blut vom Herzen zur Lunge.*
- 3 Wie in Abb.2 zu sehen, liegen Arterien und Venen dicht nebeneinander. Stelle eine Hypothese auf, wie das Blut in den Venen transportiert wird und welche Funktion die Klappen haben.  
*In der Abbildung ist zu erkennen, dass in der Arterie das Blut von oben nach unten fließt. Die Arterienwand wird bei jedem Herzschlag nach aussen gedehnt. Durch diese Dehnung werden die Wände der Venen nach innen verengt. Dadurch wird das Blut in den Venen nach oben gedrückt. Die Klappen verhindern, dass das Blut in den Venen zurückfließt.*

Schulbuch, S. 190–191

### 8.3 Das Herz – der Motor des Blutkreislaufs

- 1 Gib an, wo sich die Taschenklappen und die Segelklappen befinden. Beschreibe, wann sie jeweils geöffnet und geschlossen sind.  
*Segelklappen befinden sich zwischen den Vorhöfen und den Herzkammern, Taschenklappen zwischen den Herzkammern und der Körperarterie bzw. Lungenarterie. Die Segelklappen sind während der Füllungsphase und des Zusammenziehens der Vorhöfe geöffnet. Die Taschenklappen sind dabei immer geschlossen. Sobald ein Überdruck in den Herzkammern herrscht, sind beide Klappen geschlossen. Beim Zusammenziehen der Herzkammern werden die Taschenklappen geöffnet.*
- 2 Berechne, welche Blutmenge bei jedem Herzschlag eines Erwachsenen aus dem Herzen gepumpt wird.  
*Das Herz schlägt 70-mal in der Minute und pumpt dabei 6 Liter Blut. Pro Schlag werden somit ungefähr 86 Milliliter Blut gepumpt.*
- 3 Beschreibe, welche Folgen es hat, wenn die Segelklappen nicht richtig schliessen.  
*Die Herzklappen zwischen den Vorhöfen und den Herzkammern sorgen dafür, dass das Blut nicht in die Vorhöfe zurückfliessen kann. Wenn die Klappen nicht mehr richtig schliessen, wird beim Zusammenziehen des Herzmuskels das Blut nicht nur in die Gefässe gepumpt, sondern auch in die Vorhöfe zurück. Dadurch nimmt die Pumpleistung des Herzens ab.*
- 4 Wenn du schnell rennst, schlägt nicht nur dein Herz schneller, du atmest auch heftiger. Erkläre diesen Zusammenhang.  
*Durch das Blut wird der eingeatmete Sauerstoff von der Lunge zu den Muskeln transportiert. Beim schnellen Rennen arbeiten die Muskeln mehr. Dafür benötigen sie mehr Sauerstoff. Dieser wird durch eine verstärkte Atmung bereitgestellt. Durch die Erhöhung des Herzschlags werden mehr Blut und somit auch mehr Sauerstoff zu den Muskeln gepumpt.*

Schulbuch, S. 192

### Material: Modelle zur Mechanik des Atmens

- 1 Vergleiche das Torso-Modell mit deinem Wissen über das Original.  
*Das Modell veranschaulicht die Lage der Organe im Körper und ihre Grösse recht gut. Vergleicht man das Torso-Modell mit der Realität, so lassen sich auch Unterschiede feststellen: So bestehen die Organe aus anderen Materialien und nicht aus Hartkunststoff. Tatsächlich sind die Organe weder hart noch fest, sondern weich und flexibel. Die Farbe der Organe ist nicht richtig abgebildet. Vorgänge – wie z. B. Atembewegungen – können mit diesem Modell nicht gezeigt werden.*

- 2 Ordne in Form einer Tabelle den Bestandteilen des Modells die Teile des Originals zu. Erläutere, inwiefern Modell und Original nicht identisch sind.

Modell	Original
gegabeltes Röhrchen	Luftröhre und Bronchien
Luftballons	Lungenflügel
Glasglocke	Raum innerhalb des Brustkorbes
Gummimembran	Zwerchfell

Die Materialien, aus denen die Modellbestandteile bestehen, sind vollkommen andersartig und weisen nicht dieselben Eigenschaften auf. Ferner muss die Gummimembran durch äusseren Zug abgesenkt werden, im Original geschieht das durch die im Zwerchfell liegenden Muskeln. Um die Ballons herum befindet sich im Modell ein gasgefüllter Raum, was im Original nicht der Fall ist.

- 3 Das Modell soll die Vorgänge bei der Bauchatmung veranschaulichen. Erläutere dies. Durch Ziehen an der Gummimembran wird der in der Glasglocke befindliche Raum grösser, da sich so der Luftdruck in diesem Gefäss verringert. Der nun höhere umgebende Luftdruck drückt Luft in die Ballons. Zieht sich die Membran ohne äusseren Zug durch ihre Eigenelastizität zusammen, laufen die Vorgänge umgekehrt ab.
- 4 Ordne den Bestandteilen des Modells die Teile des Originals zu.  
Horizontale Pappstreifen: Rippen; vertikale Pappstreifen: Wirbelsäule und Brustbein
- 5 Erkläre, was mit den Gummibändern beim Verschieben wie in Abb. 3 geschieht, und vergleiche dieses Verhalten des Modells mit den Vorgängen bei der Brustatmung. Während ein Gummiband erschlafft, wird das andere gedehnt. Die Gummibänder stellen modellhaft die Muskeln (innere und äussere Zwischenrippenmuskulatur) dar. Während bei der Brustatmung die Muskeln die Bewegung der Rippen verursachen, führen im Modell die Bewegungen der Pappstreifen (stellen den Brustkorb dar) zum Anspannen bzw. Erschlaffen der Gummibänder (stellen die Atemmuskulatur dar).

Schulbuch, S. 193

### Material: Blutdruck

- 1 Leihe dir in der Apotheke ein Blutdruckmessgerät aus und lass dir die korrekte Bedienung erklären. Erstelle eine Liste mit den Punkten, die für eine korrekte Messung beachtet werden müssen.
- Man sollte ca. 5 Minuten ruhig sitzen, bevor man den Blutdruck misst.
  - Das Messgerät muss sich auf Herzhöhe befinden, d. h., man muss den Arm anwinkeln.
  - Während der Messung sollte man sich entspannen, nicht sprechen und den Arm ruhig halten.
  - Die Manschette sollte fest angezogen werden.
- Achtung: Um einen aussagekräftigen allgemeinen Blutdruckwert für einen Menschen zu ermitteln, sollte man mindestens 30 Messungen über mehrere Tage bzw. Wochen verteilt vornehmen und danach den Durchschnitt ermitteln.

- 2 Miss deinen Blutdruck und vergleiche mit Abb.2.  
*Individuelle Lösungen*
- 3 Studiere Abb.1 und erkläre anhand der Abbildung die Messung des Blutdrucks mithilfe von Stethoskop und Manschette.  
*Die x-Achse des Diagramms ist eine Zeitachse, auf der y-Achse ist der Druck in mmHg eingetragen.  
Die rote Kurve zeigt den Verlauf des arteriellen Blutdrucks. Die blaue Gerade zeigt den Luftdruck in der Manschette.  
Mit dem Stethoskop wird die abgedrückte Arterie abgehört. Solange der Druck der Manschette höher ist als der Blutdruck, hört der Arzt nichts. Sobald aber der obere Wert des Blutdrucks höher ist als der Manschettendruck, setzt ein Rauschen ein. Dieses hört der Arzt mithilfe des Stethoskops. Wenn der Blutdruck stets höher ist als der Druck in der Manschette, verschwindet das Rauschen wieder.  
Der Luftdruck in der Manschette beim Einsetzen des Rauschens ist der obere Blutdruckwert, der Druck beim Verstummen des Geräusches der untere Blutdruckwert.*

Schulbuch, S. 194–195

#### 8.4 Rauchen ist gefährlich

- 1 Nenne die Organe, die durch Rauchen geschädigt werden.  
*Durch Rauchen werden die Lunge und die Arterien geschädigt. Durch die Schädigung der Arterien sind vor allem die Beine und das Herz, aber auch das Gehirn betroffen.*
- 2 Abb.3 zeigt schematisch eine Veränderung der Lungenbläschen. Beschreibe diese Veränderung und erkläre die Auswirkungen auf den Organismus.  
*Die Abbildung zeigt die Veränderung der Lunge bei einem Lungenemphysem. Durch Auflösen der Seitenwände verschmelzen die Lungenbläschen (Alveolen) miteinander. Die innere Kammerung der Lunge nimmt ab und damit auch die innere Oberfläche für den Gasaustausch. Die Folge ist eine Abnahme der Leistungsfähigkeit der Lunge. Je nach Stadium der Erkrankung ist die Sauerstoffversorgung des Körpers weniger oder mehr eingeschränkt.*
- 3 Analysiere Abb.5 und erkläre, was sie aussagt.  
*Die Überlebenschance eines Rauchers ist ab dem 40. Lebensjahr grundsätzlich geringer als die eines Nichtraucherers. Zwar liegt sie anfänglich nur knapp unter der eines Nichtrauchers, bis zum 55. Lebensjahr liegt sie bei etwa 90% (Nichtraucher: ca. 95%). Dann sinkt die Überlebenschance eines Rauchers allerdings deutlich, sodass sie bei einem 55- bis 85-jährigen bis zu etwa 25% unter derjenigen eines Nichtrauchers liegt.*
- 4 Überlege anhand der Tabelle in Abb.4 Argumente, um einen Raucher davon zu überzeugen, dass es auch nach vielen Jahren noch sinnvoll ist, mit dem Rauchen aufzuhören.  
*Mögliche Lösungen:  
Bereits nach einem Tag sinkt das Risiko eines akuten Herzinfarkts. Bereits nach zwei Tagen kann man besser schmecken und riechen. Bereits nach einem Vierteljahr hat sich die Lungenfunktion um fast ein Drittel verbessert.*

Schulbuch, S. 196–197

## 8.5 Das Immunsystem

- 1 Beschreibe anhand von Abb.2 die Aufgabe der Riesenfresszellen bei der Abwehr von Krankheitserregern.  
*Riesenfresszellen beseitigen Krankheitserreger, indem sie diese in das Zellplasma aufnehmen und verdauen. Sie aktivieren T-Helferzellen und damit die spezifische Immunabwehr durch Präsentation der Antigene an ihrer Zelloberfläche. Riesenfresszellen beseitigen die durch Antikörper verklumpten Erreger.*
- 2 Erkläre anhand von Abb.2 die Bedeutung der B-Zellen und der T-Killerzellen.  
*Die B-Zellen produzieren spezifische Antikörper, die freie Viren verklumpen und damit inaktivieren. Die T-Killerzellen zerstören bereits infizierte Körperzellen und verhindern damit, dass neue Viren entstehen.*
- 3 Erläutere, weshalb bei einer Infektion die spezifische Abwehr erst nach einigen Tagen wirksam wird.  
*Die spezifische Abwehr ist erst wirksam, wenn genügend B-Zellen, die Antikörper bilden, und passende T-Killerzellen gebildet sind. Es dauert einige Tage, bis passende B- und T-Zellen aktiviert sind und sich durch Zellteilung so stark vermehrt haben, dass der Erreger wirksam bekämpft werden kann.*