

Lernziel: Atem erfahren, Zusammensetzung der Luft

1. Ohne Luft kann ich nicht leben

Der Mensch kann drei Wochen lang ohne Nahrung leben. Er hält drei Tage durch, ohne zu trinken. Nur wenige Minuten übersteht er, ohne zu atmen. Ohne Luft kann der Mensch nicht leben. Wenn ich ruhig ein- und ausatme, wechsele ich jedes Mal einen halben Liter Luft aus. Im Schlaf brauche ich weniger als beim Joggen.

Luftbedarf pro Minute:	→ im Schlaf	4,7 Liter
	→ im Stehen	7,5 Liter
	→ beim Gehen	17 Liter
	→ beim Joggen	50 Liter

2. Ganz schön ausser Puste!

Wir messen unser Lungenvolumen und unsere Atemfrequenz.
Arbeitet zu zweit und geht schrittweise vor.

- Setze dich bequem und aufrecht auf einen Stuhl. Atme normal ein und aus. Dein Partner zählt deine Atemzüge während einer Minute.
(Ein- und ausatmen = 1 Atemzug). Notiere deinen Messwert.

Man spricht hier von Ruhephase:

- Spring so schnell wie möglich eine Minute lang mit dem Seil. Dein Partner stoppt die Zeit und zählt anschliessend an die Übung sofort während einer Minute deine Atemzüge.

Anzahl Atemzüge nach körperlicher Bewegung:

- Rechne aus, wie viel Luft du in einer Minute aufnimmst (pro Atemzug etwa 0.5 Liter).

Ruhephase:

Nach körperlicher Bewegung:

- Vergleiche nun folgende Werte bezüglich der Atemzüge beim Menschen.

- a) Neugeborenes 40 – 60 Atemzüge pro Minute
- b) Teenager 20 – 30 Atemzüge pro Minute
- c) Erwachsener 16 – 20 Atemzüge pro Minute

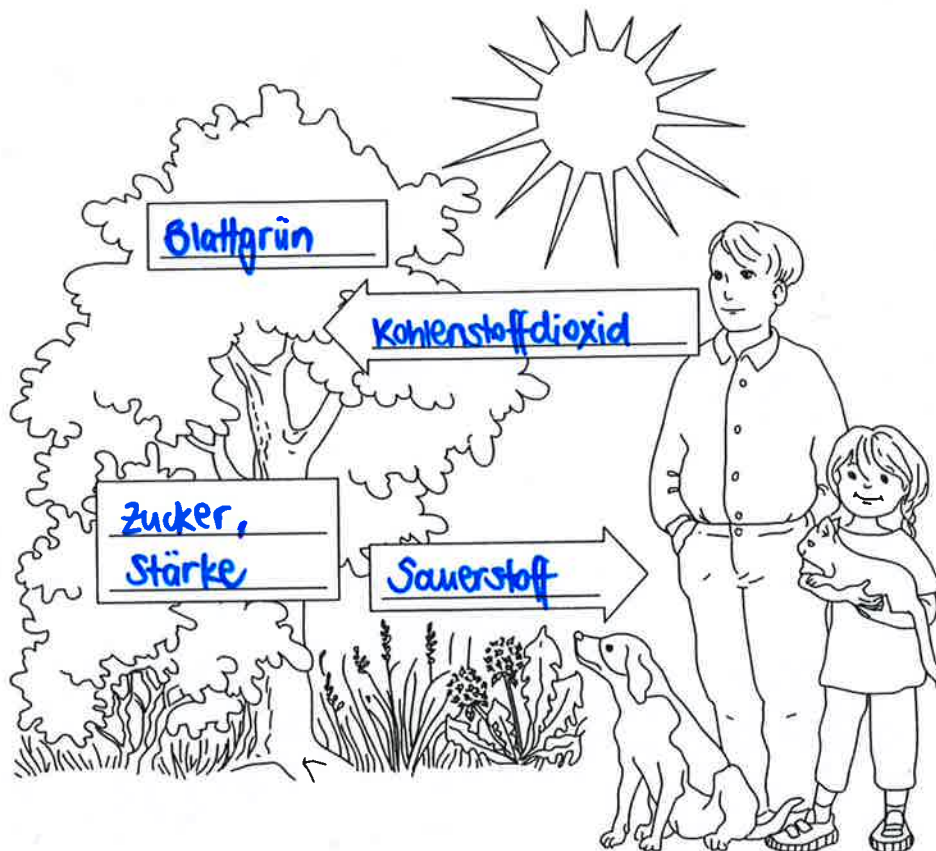
Die Anzahl und Tiefe der Atemzüge eines Menschen sind abhängig vom Alter, der Muskelarbeit (→ Sauerstoffbedarf) und Höhenlage über Meer.

3. Sauerstoff und Kohlendioxid – ein Kreislauf

Die Luft besteht aus verschiedenen Gasen. Luft die ich einatme, enthält 20% Sauerstoff. Luft die ich ausatme, enthält nur noch 16% Sauerstoff, dafür mehr Kohlendioxid.

Mein Körper nimmt also Sauerstoff auf und gibt Kohlendioxid ab. Der Sauerstoff kommt aus der Luft, das Kohlendioxid stammt aus den Zellen meines Körpers.

- Lies die Seite 24 im Buch Natur Plus 7 und ergänze die Beschriftung.



- Trage nun die folgenden Begriffe richtig in den untenstehenden Lückentext ein.

Sauerstoff – Atmen – Fotosynthese – Kreislauf – Kohlendioxid

Menschen und Tiere geben bei der Atmung Kohlendioxid ab.
 Aus Kohlendioxid und Wasser stellen grüne Pflanzen im Licht Kohlenhydrate her.
 Dieser Vorgang heisst Fotosynthese. Den von der Pflanze
 abgegebenen Sauerstoff verwenden Mensch und Tier zum
Atmen. Mensch, Tier und Pflanze sind durch Sauerstoff
 und Kohlendioxid wie in einem Kreislauf miteinander
 verbunden.

Versuch 1

Lass dir von deinem Lehrer Kalkwasser geben und fülle damit zwei Gläser halbvoll. In das erste Glas pumpst du mit einem Glasrohr und einer Pumpe Luft ins halbvolle Glas.

In das zweite Glas bläst du deine Atemluft durch das Glasrohr ins halbvolle Glas.

a) Vergleiche nun das Kalkwasser in beiden Gläser. Was stellst du fest?

Die Trübung von Kalkwasser ist eine Nachweismöglichkeit für Kohlenstoffdioxid. Die Trübung entsteht durch einen unlöslichen Niederschlag aus Calciumcarbonat nach folgender chemischer Reaktion:

KALKWASSER + KOHLENSTOFFDIOXID → CALCIUMCARBONAT + WASSER

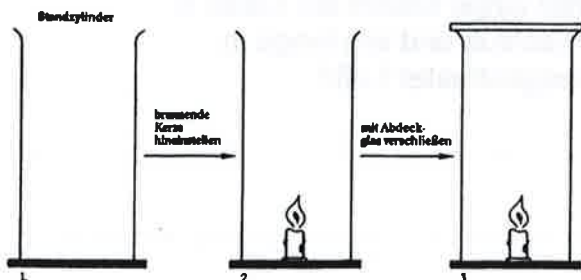
• mit Ausatemluft : milchige Verfärbung // • frische Luft : bleibt nahezu klar

b) Was sagen die Versuchsergebnisse über die Zusammensetzung der Luft aus?

Ausatmungsluft enthält wesentlich mehr Kohlenstoffdioxid als normale Frischluft. Der Anteil von Kohlenstoffdioxid ist um so grösser, je länger die Atemluft in der Lunge verblieben ist.

Versuch 2

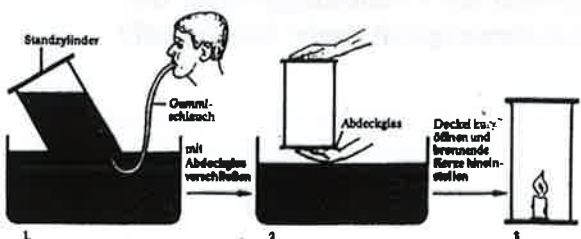
Führe die Versuche wie in den untenstehenden Abbildungen dargestellt durch.



Wie lange brennt die Kerze in Frischluft und wie lange in ausatmeter Luft?

.....

.....



Enthält die Einatmungs- oder die Ausatemluft mehr Sauerstoff?

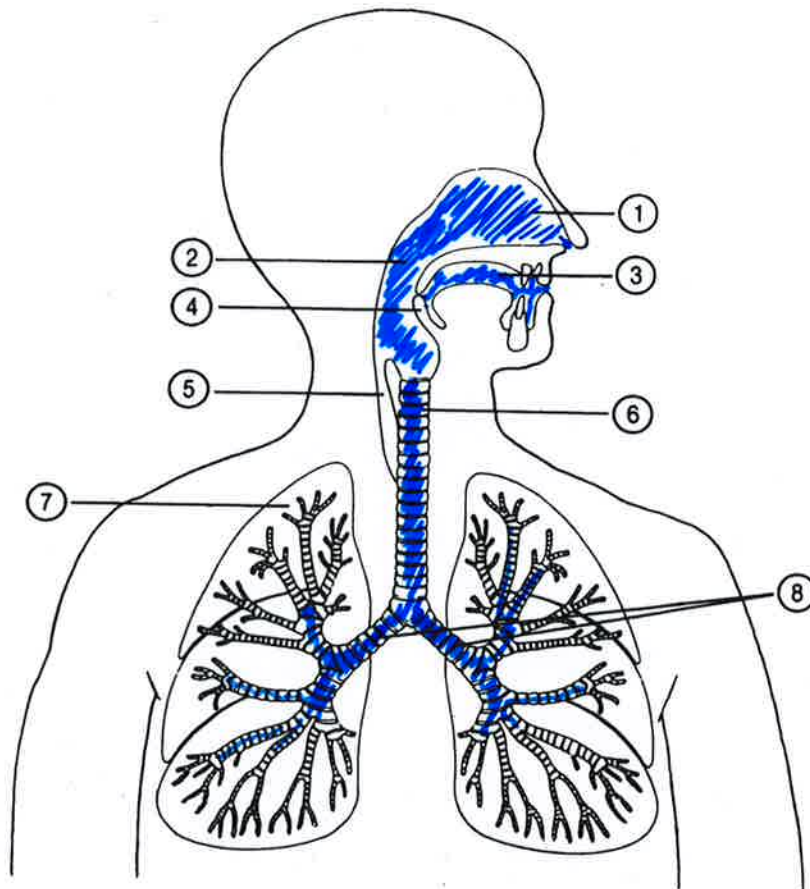
.....

.....

Lernziel: Bau und Funktion der Lunge und Atemwege

4. Bau und Aufgabe der Atmungsorgane

Lies die Seite 20 im Buch Natur Plus 7 und benenne die Organe und ihre Aufgaben. Male die Bereiche, durch die die Atemluft strömt, blau aus.



1. Nase : Luft reinigen, anfeuchten, vorwärmen
2. Rachenraum : Luft anfeuchten
3. Mundhöhle : Luft anfeuchten
4. Kehldeckel : verhindert, dass Speise in die Luftröhre kommt
5. Speiseröhre : führt zum Magen
6. Luftröhre : führt zur Lunge
7. Lungenflügel mit Lungenbläschen : Gasaustausch
8. Bronchien : leiten Luft zu den Lungenbläschen

Ergänze mit Hilfe der vier aufgelegten Postenblätter den untenstehenden Lückentext.

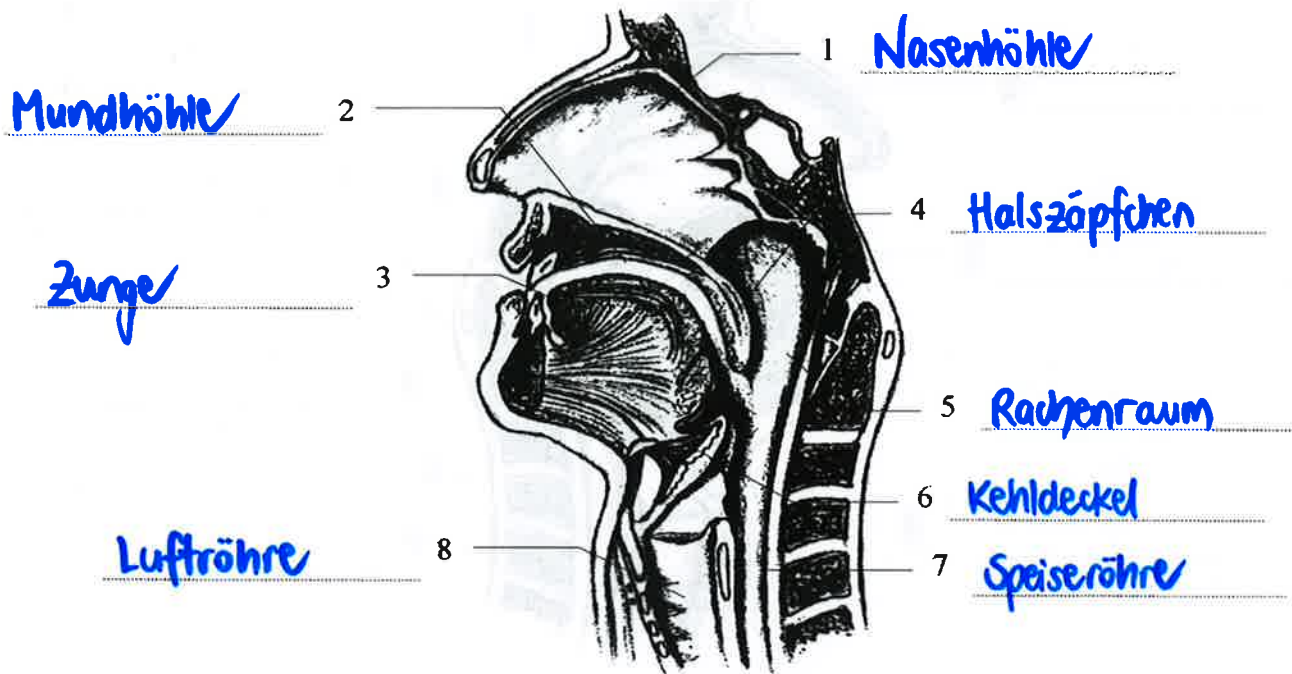
Die Luft dringt bei normaler Atmung durch die ... Nase in unseren Körper ein. Zuerst wird sie durch ... Haare grob gefiltert. Feuchte Schleimhäute halten Bakterien und Staub zurück und befeuchten die Luft - beim Schnupfen schwellen die Schleimhäute an und geben zuviel Flüssigkeit ab. Weiter wird die Luft durch die stark durchbluteten Nasenmuscheln erwärmt und durch die Geruchszellen auf ihre Verträglichkeit geprüft.

Im Rachen wird die Luft weiter befeuchtet und hier kreuzen sich Luft - und Speiseröhre Der Kehldeckel schliesst beim Schlucken die Lufttröhre ab und verhindert so das Eindringen von Nahrung. Der Kehlkopf dient der Tonerzeugung (Stimme).

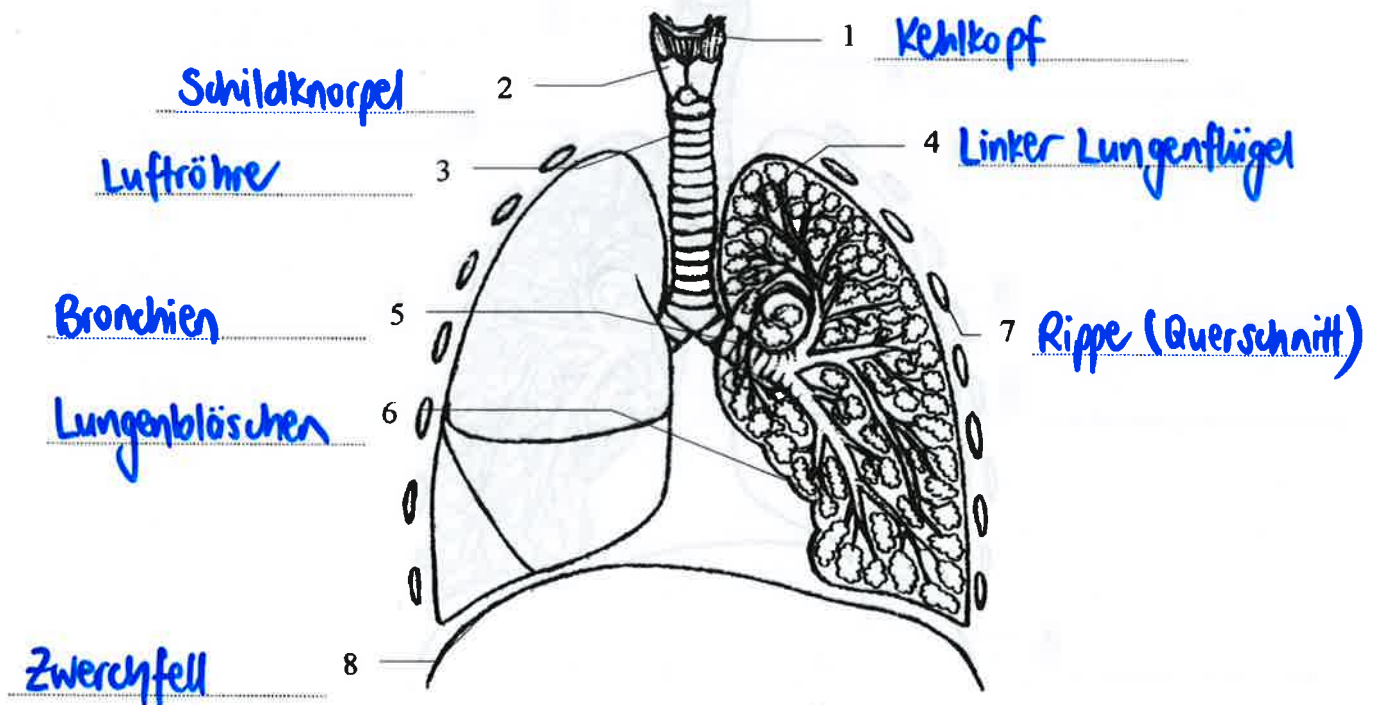
Die Lufttröhre ist ein ca. 12cm langer, elastischer Schlauch, der durch 16 bis 20 hufeisenförmige Knorpelringe offen gehalten wird. Die Innenseite der Lufttröhre ist ausgekleidet mit Schleimhautzellen, die feinste Flimmerhärchen tragen - diese schlagen ständig Richtung Rachen und transportieren so kleine Verunreinigungen nach oben, wo diese durch Husten ausgeschieden werden können. Schliesslich teilt sich die Lufttröhre in zwei gleichlange Äste, die Bronchien , von denen jede in einen Lungenflügel führt.

In den Lungenflügeln verästeln sich die Bronchien weiter bis in feinste Zweige. An deren Ende befinden sich traubenartige Gebilde von winzigen Lungenbläschen Hier findet jetzt schliesslich der Gasaustausch von Sauerstoff und Kohlendioxid statt.

Beschrifte den Längsschnitt durch den Kopf



Beschrifte die Vorderansicht der beiden Lungenflügel

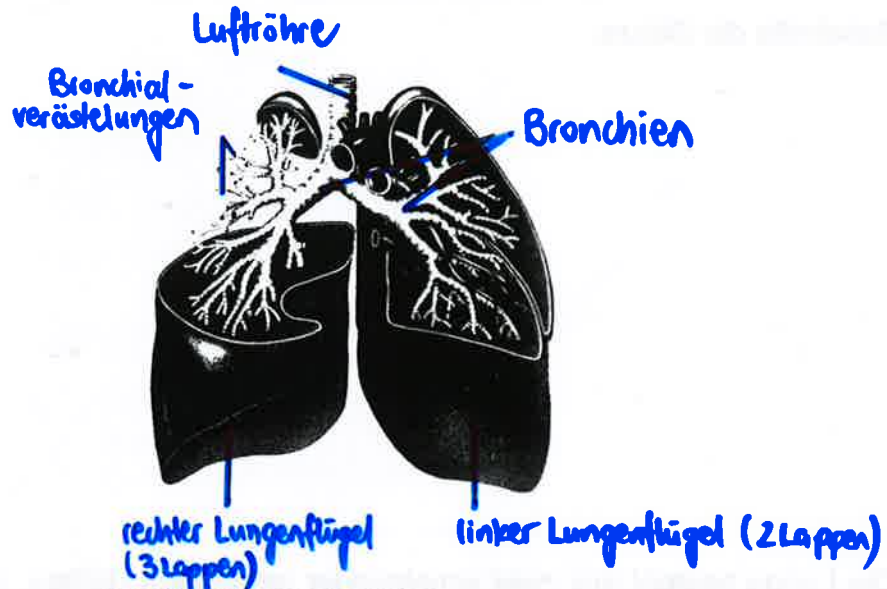


5. Bau der Lunge

Beide Lungenflügel sind angeschnitten, sodass man die fein verzweigten Bronchialverästelungen sehen kann.

Der linke Lungenflügel ist kleiner als der rechte, da auf der linken Körperseite auch das Herz Platz benötigt. Die Lungenflügel sind selbst noch einmal in Lungenlappen gegliedert. Der rechte Flügel besitzt drei Lappen, der linke nur zwei.

Beschrifte die Skizze.

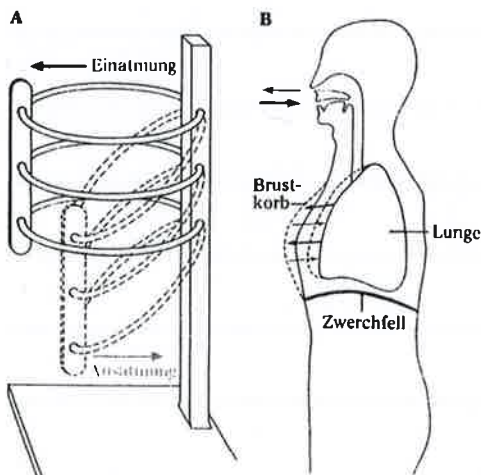


Die Lunge besteht aus zwei voneinander getrennten Hälften, dem rechten und dem linken Lungenflügel. Da die Lunge keine Muskeln besitzt, kann sie selbst keine Atembewegungen ausführen. Wie erfolgt aber das Atmen?

Wie bei einem Blasebalg vergrößert sich beim Einatmen der Brustraum, während er sich beim Ausatmen verkleinert. Die Lunge, die den Brustraum ausfüllt, macht jede Vergrößerung und Verkleinerung mit. Auf diese Weise wird Atemluft eingesogen oder ausgepresst.

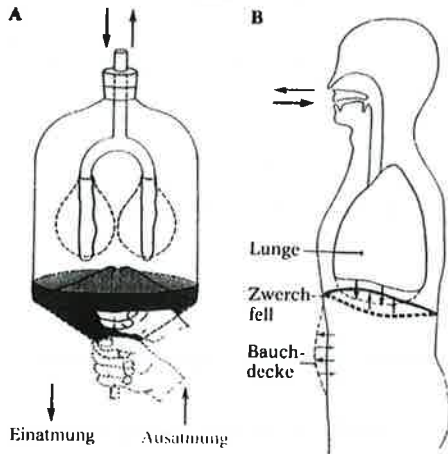
6. Brustatmung und Zwerchfellatmung

Lies die Seite 21 im Buch Natur Plus 7 und erkläre mit eigenen Worten die Brust- und die Zwerchfellatmung.



Zwischenrippenmuskeln heben die Rippen und das Brustbein an, so dass sich der Brustkorb stark erweitert. Die Lunge kann sich jetzt stärker mit Luft füllen. Die Atemzüge sind wesentlich tiefer als bei der Bauchatmung.

a) Brustatmung

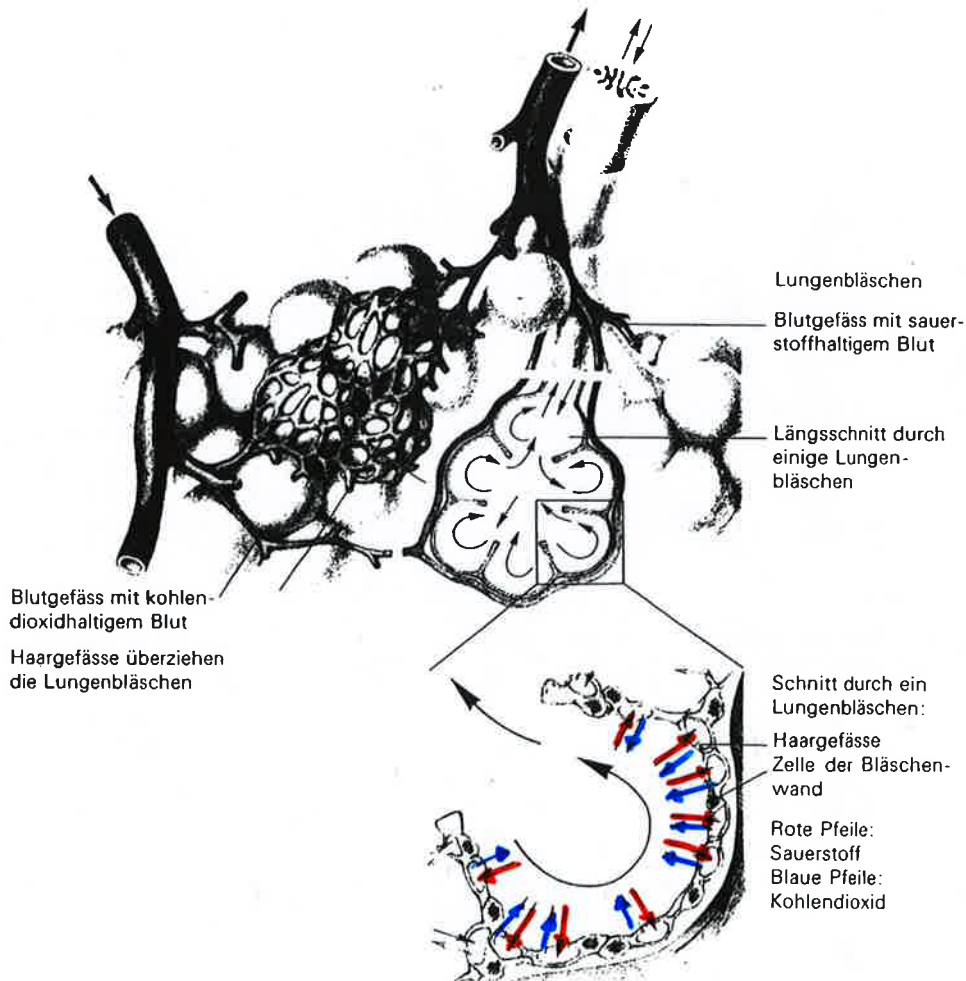


Während des Einatmungs Vorganges flacht sich das sonst nach oben gewölbte Zwerchfell ab, dadurch vergrößert sich der Brustraum. Zwerchfell drückt auf Eingeweide, Bauchwand tritt hervor. Diese Atemweise reicht bei leichter Tätigkeit aus.

b) Bauchatmung (= Zwerchfellatmung)

7. Der Gasaustausch erfolgt in den Lungenblässchen

Beide Lungenflügel enthalten mehr als 300 Millionen solcher Lungenblässchen. Sie haben zusammen eine Oberfläche von der Grösse eines Schulzimmers. Die Haut der Lungenblässchen ist extrem dünn. Sie ist mit Blutgefässen überzogen. Die Blutadern sind zehnmal dünner als ein Haar! Man nennt sie deshalb Haargefässe oder Kapillaren. In ihnen fliesst das Blut.

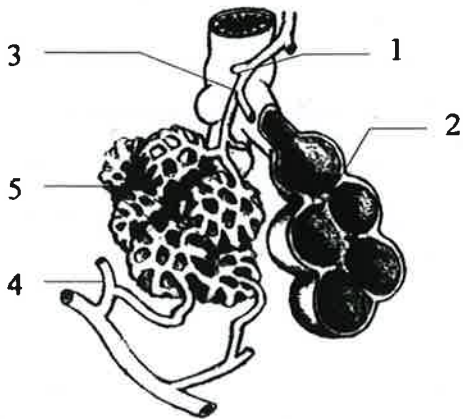


Durch die dünne Haut der Lungenbläschen nimmt das Blut Sauerstoff auf. Gleichzeitig gibt das Blut Kohlendioxid ab. Kohlendioxid kommt aus den Körperzellen.

Wenn ich einatme, füllt sich meine Lunge mit Luft und der Sauerstoff geht ins Blut über. Wenn ich ausatme, nimmt meine Atemluft Kohlendioxid aus dem Blut mit. Der Gasaustausch in meiner Lunge ist lebenswichtig.

In den traubenartigen Lungenbläschen (=Alveolen), die mit einem dichten Netz von feinsten Blutgefäßen (=Kapillaren) umspinnen sind, findet der **Gasaustausch** zwischen dem Blut und der Luft statt. Es gibt ca. 300 Mio. Lungenbläschen von je etwa 0,2mm Durchmesser mit einer Gesamtoberfläche von fast 100m². Ihr Innenraum ist mit **sauerstoffreicher**, frisch eingeatmeter Luft gefüllt. An ihrer Aussenwand wird durch das Netz der Haargefäße das aus dem Körper kommende, mit **Kohlendioxid** beladene Blut vorbeigeführt.

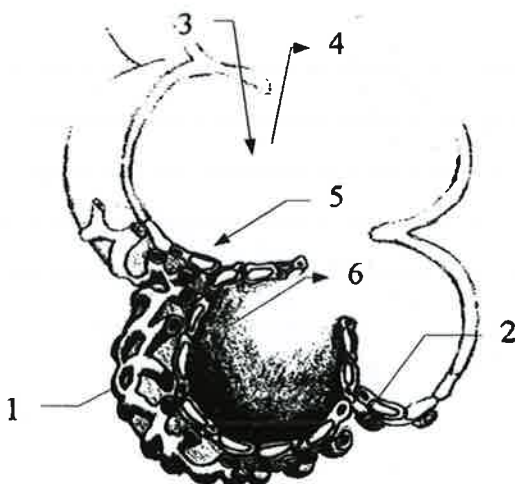
1. Lungenbläschen am Ende einer Bronchienverzweigung:



1. Bronchienverzweigung
2. Lungenbläschen
3. Blutgefäß (sauerstoffreich)
4. Blutgefäß (sauerstoffarm)
5. Haargefäße (=Kapillaren)

Das Blut und die eingeatmete Luft sind nur durch eine sehr dünne, ca. 0,004mm dicke Wand voneinander getrennt, die nur für **gasförmige** Stoffe durchlässig ist. So kann das **Kohlendioxid** (=CO₂) ungehindert aus dem Blut in die Lungenbläschen übertreten und **gleichzeitig** der **Sauerstoff** (=O₂) von den Lungenbläschen in das Blut eindringen.

2. Gasaustausch in einem Lungenbläschen:



1. Blutgefäß (kohlendioxidreich)
2. Blutgefäß (sauerstoffreich)
3. Einatemluft
4. Ausatemluft
5. Sauerstoff dringt ins Blut ein
6. Kohlendioxid entweicht vom Blut in die Lungenbläschen

8. Kehlkopf und Stimmbildung

Arbeitsanweisungen:

1. Halte den Mittel- und Zeigefinger locker an deinen Kehlkopf und erzeuge in verschiedenen Lautstärken hohe und tiefe Töne. Beschreibe, was du genau fühlen kannst! Gibt es Unterschiede?

Der Kehlkopf bewegt sich bei hohen Tönen nach oben, bei tiefen nach unten. Bei tiefen Tönen vibriert der Kehlkopf langsam, bei hohen Tönen schnell.

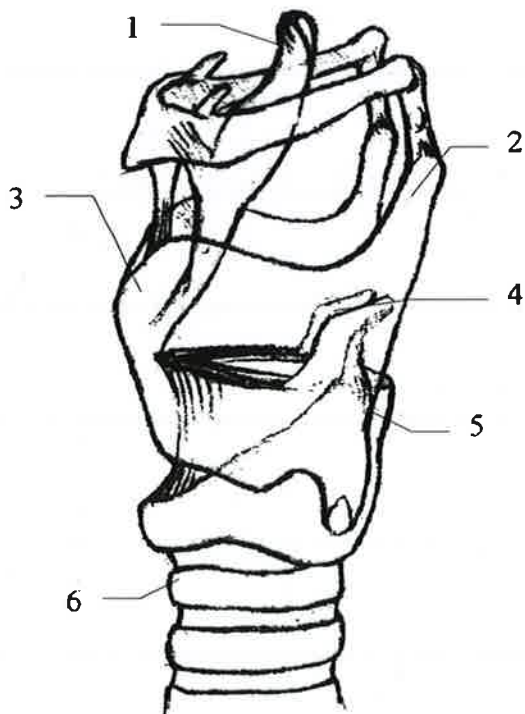
Mach das gleiche Experiment an einem Klassenkameraden (einer Klassenkameradin).

2. Lies den folgenden Text. Beschrifte und bemale anschliessend mit Hilfe des Buches die nachfolgende Zeichnung.

Der Kehlkopf dient der **Stimmbildung** und dem **Verschluss der Luftwege** bei der Nahrungsaufnahme. Sein Skelett besteht aus vier Knorpeln und mehreren Knorpelspangen. Bei den Männern ist der **Schildknorpel** grösser und stärker abgewinkelt als bei den Frauen und steht als sogenannter "Adamsapfel" vor. Diese Vergrösserung ist deshalb notwendig, damit die 18mm langen Stimmbänder Platz haben - Frauen haben ca. 6mm kürzere Stimmbänder.

Kurze Bänder erzeugen eher hohe Töne, lange Bänder dagegen eher tiefe Töne - vergleiche dazu einige Saiteninstrumente wie Gitarre, Violine, Bassgeige, Cello etc.

Seitenansicht des Kehlkopfs:



1. Kehldeckel
2. Schildknorpel
3. Adamsapfel (bei Männern)
4. Stellknorpel
5. Ringknorpel
6. Knorpelspange

Arbeitsanweisungen:

1. Versetze verschieden lange Stimmgabeln in Schwingung. Beschreibe, was du feststellst?
Die langen Stimmgabeln erzeugen einen tieferen Ton (schwingen langsamer), die kurzen einen höheren Ton (schwingen schneller). Ein starker Schlag erzeugt einen lauten Ton (bringt die Stimmgabeln in grössere Schwingungen)......
 Mach den gleichen Versuch mit verschieden langen Gummibändern.

2. Lies den folgenden Text und ergänze den Merksatz. Beschrifte und bemale anschliessend die nachfolgenden Zeichnungen mit Hilfe des Buches.

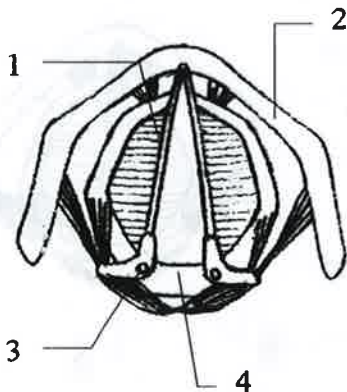
Töne entstehen allgemein, wenn die gespannten Stimmbänder durch schnell aufeinanderfolgende Luftstösse aus den Lungen in **Schwingung** versetzt werden. So sind für eine Bassstimme je nach Tonhöhe 80-345 Luftstösse pro Sekunde nötig, für eine hohe Sopranstimme sogar 260-1035.

MERKE: Je kürzer..... die Stimmbänder sind, desto schneller können sie schwingen!

Je schneller die Stimmbänder schwingen, desto höher..... sind die erzeugten Töne!

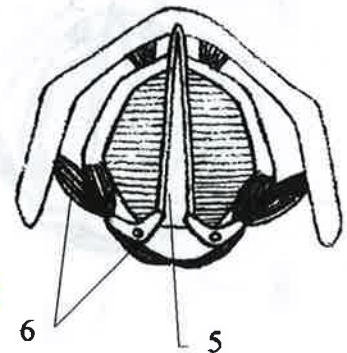
Ansicht des Kehlkopfs von oben:

a) Stimmbänder bei ruhiger Atmung



1. Stimmbänder.....
2. Schilddrüse.....
3. Stimmknorpel → dient der Straffung der Stimmbänder.....

b) Stimmbänder bei der Stimmbildung



4. Ringknorpel.....
5. Stimmritze.....
6. Verschiedene Muskeln des Stimmknorpels.....

Lernziel: Gefahren für die Atemwege, Atemwegserkrankungen

9. Gefahren für die Atemwege

Arbeitsanweisungen:

1. Schneide aus Zeitschriften sechs verschiedene Zigarettenreklamen aus und bringe sie mit.
2. Was alles wird dir durch die Werbungen versprochen? Schreibe dazu einige Stichworte auf.
Erfolg, Freude, Abenteuer, Freiheit, guter Aussehen, Eleganz, Geld, ...
3. Was glaubst du, welche Tatsachen dir in den Werbungen absichtlich verschwiegen werden?
Gesundheit wird gefährdet, schlechter Aussehen, Abhängigkeit und Sucht
4. Aus welchen Gründen, ausser der Werbung, beginnen Jugendliche überhaupt zu rauchen?
Geltungsbedürfnis, Langeweile, Gruppendruck, Probleme, Neugierde, ...
5. Lies die folgenden Informationen zum Thema "Rauchen und Gesundheit" aufmerksam durch:

a) Tatsachen:

Rund 0,05g Nikotin reichen aus, um einen Menschen zu töten.	Rund 0,01g Nikotin kann eine einzige Zigarette enthalten.	Wenn ein Mensch während 10 Jahre täglich ein Päckchen raucht, atmet er ca. 2kg Teer und 3kg Russ ein.
---	---	---

b) Einige giftige Bestandteile im Tabakrauch:

Nikotin (= starkes Nervengift), **Teerstoffe** (krebsfördernd), Russ, Blausäure, Kohlenmonoxid, Arsen, Ammoniak, Schwefelwasserstoffgas, Chrom etc.

c) Viele Raucher glauben, dass sie mit Filterzigaretten vermehrt rauchen können. Durch Versuche ist aber festgestellt worden, dass schädliche Stoffe trotz Filter in den Mund und die Atemwege gelangen.

d) Gesundheitliche Gefahren, die durch das Rauchen entstehen können:

- Verminderung des Atemvolumens; chronische Bronchitis; Durchblutungsstörungen am Herz und an den Gliedmassen; Raucherhusten; Krebs an Zunge, Kehlkopf, Speiseröhre und Lunge
- je höher der Zigarettenkonsum ist und je tiefer inhaliert wird, desto höher ist das Risiko
- rauchende Jugendliche sind wegen der Pubertät gesundheitlich besonders gefährdet
- rauchende Mütter gefährden die Gesundheit des ungeborenen Kindes (z.B. Fehlgeburten)
- Raucher können unbewusst Nichtraucher zum Mitraucher "zwingen" (z.B. in Büros)

10. Atemwegserkrankungen

Erkläre möglichst genau folgende Atemwegserkrankungen.

- Asthma:**
- Beschwerden treten anfallsartig aus & klingen rasch wieder ab (Behandlung)
 - Anfall beginnt meist mit Reizhusten, dann Atemnot [→ vor allem das Ausatmen fällt schwer (pfeifendes Geräusch)], zäher, klarer Schleim wird hochgehustet
 - Behandlung: Frischluft, Ruhe, aufrecht Sitzen, Medikamente

Lungenentzündung:

- kann von Bakterien und Viren, aber auch von Pilzen, chemischen Reizstoffen (z.B. Benzin) oder eingeatmeten Fremdkörpern (z.B. Essensbissen) ausgelöst werden. Es entzündet sich die feinsten Teile des Lungengewebes.
- häufige Beschwerden sind hohes Fieber und Schüttelfrost, Abgeschlagenheit, Glieder- und Kopfschmerzen, sehr schnelle Atmung // Behandlung mit Antibiotika

Bronchitis:

- entsteht meist in Zusammenhang mit einer Erkältungskrankheit
→ 2-3 Tage nach einer Erkältung, schmerzhafter Husten, häufig verbunden mit weißlich-gelblichem, schleimigen Auswurf, häufig Fieber, manchmal Atembeschwerden
- daraus kann sich eine Lungenentzündung entwickeln

Lungenkrebs:

- 90% aller Lungenkrebskranken sind Raucher
 - das Lungenkrebsrisiko steigt mit jeder Zigarette und hängt vom Alter ab, in dem man sich das Rauchen angewöhnt
 - ersten Beschwerden ähneln sehr denen einer chronischen Bronchitis: Husten mit gelblichweißlichem Schleim, Atemnot bei Belastung oder pfeifender Atem
-
- Krebszellen können aus der¹⁴ Lunge in anderen Organen ansiedeln (Haut, Leber, Knochen, Gehirn)