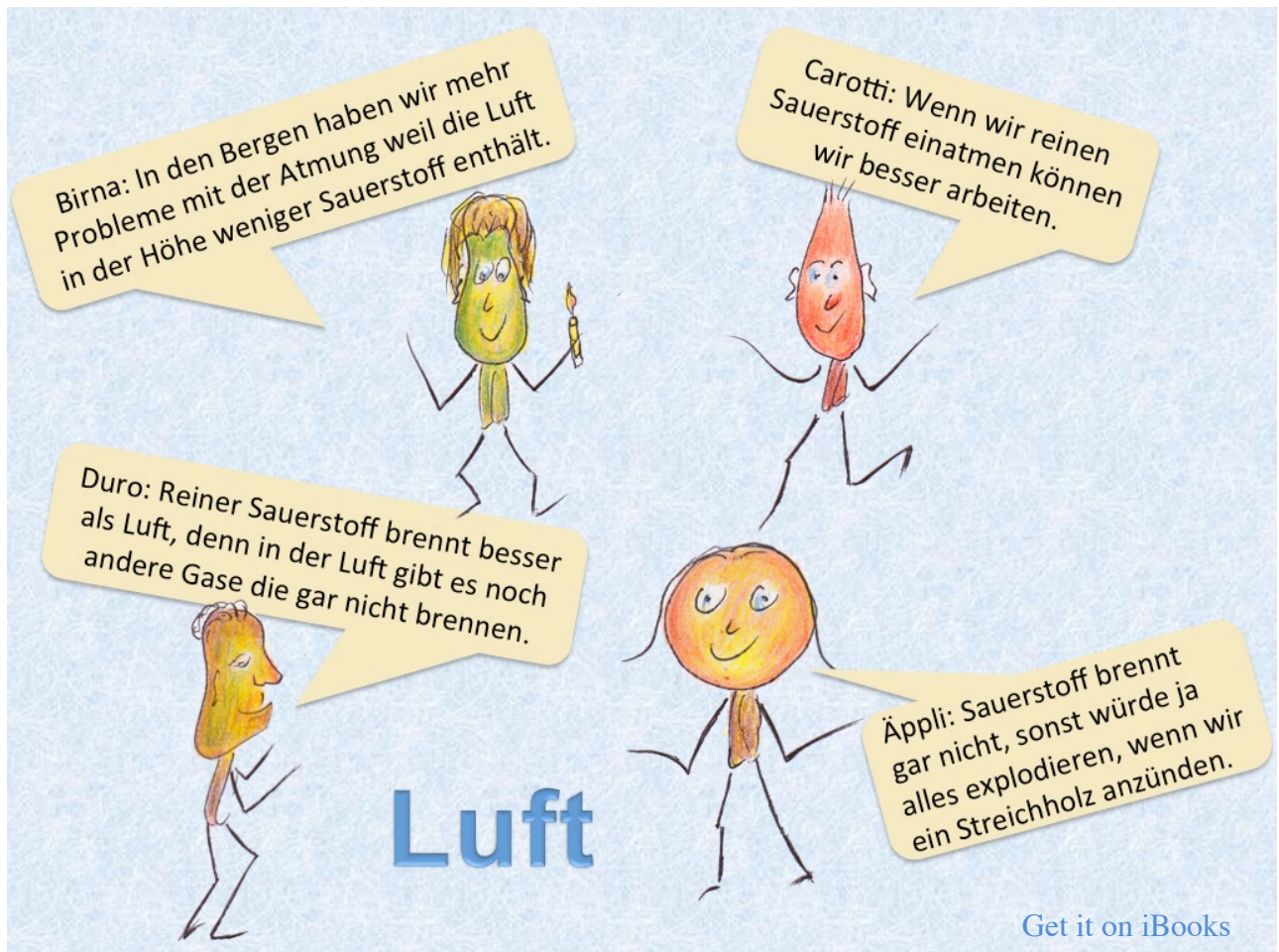


1. Luft ist mehr als nichts

1.1 Concept Cartoon - Luft



Luft

Als Luft bezeichnet man das **Gasgemisch** der Erdatmosphäre. Sie besteht hauptsächlich aus den beiden Gasen **Stickstoff** (ca. 78%) und **Sauerstoff** (ca. 21%). Die Luft ist im natürlichen Zustand **farb-, geruch- und geschmacklos**. Die Luft ist für den Menschen, die Tiere und auch für die Pflanzen **lebensnotwendig**.

1.2 Versuche: „Luft und Atmung“

Beschreibe die Versuche 1-8 (siehe Multi-Touch Buch "Atmung und Blutkreislauf") indem du eigene Skizzen, Fotos und Bilder verwendest.

Zu jedem Versuch gehören die Beobachtungen und eine mögliche Erklärung. Wähle zu jedem Versuch einen eigenen passenden Titel.
Umfang: ca. 3-5 Seiten

Titel: (s.h. oben) Arial, Schriftgröße 20, fett

Untertitel >Versuche: (s.h. unten) Arial, Schriftgröße 16, fett

Text: Arial, Schriftgröße 16

Fusszeile: Atmung und Blutkreislauf / Jahr / Vor- und Nachname / dunkelgrau, Arial 12

Beispiel:

1. Versuch: In welcher Luft brennt die Kerze länger?

Wir lassen eine Kerze in Frischluft und in ausgeatmeter Luft brennen und messen die Zeit bis die Flamme erlischt.

Beobachtung / Messung:

Wir haben keinen Unterschied festgestellt.

oder

Frischluft: 10 Sek.

Ausgeatmete Luft: 8 Sek.

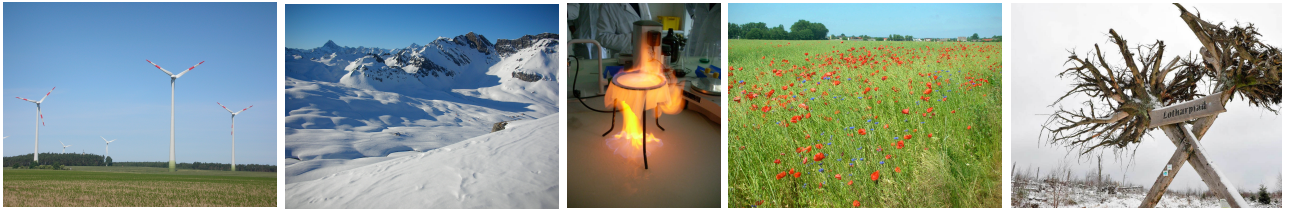
Begründung:

Die Ein- und Ausatemluft bestehen aus den gleichen Gasen.

oder

In der Ausatemluft hat es weniger Sauerstoff als in der Frischluft. Deshalb erlischt die zweite Kerze früher.

1.3 Was kann die Luft bewirken



Bewegte Luft kann **Energie erzeugen**.

Bewegte Luft formt **die Landschaft**.

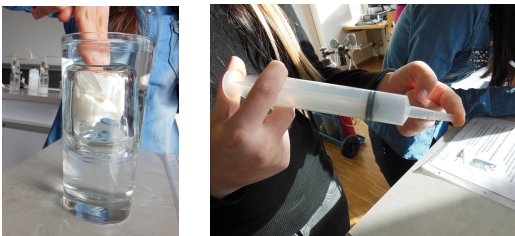
Bewegte Luft fördert **die Verbrennung**.

Bewegte Luft hilft **bei der Photosynthese**.

Bewegte Luft kann **zerstören**.

1.4 Eigenschaften der Luft

Was zeigen die beiden Versuche?



Luft braucht Platz

Luft federt

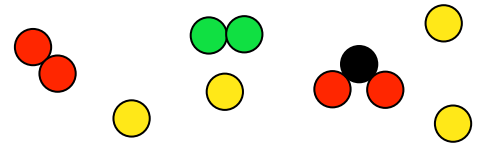
Ein Liter Luft wiegt auf Meereshöhe bei 20°C **1,2 g**.



Die Dichte der Luft ändert sich nach **Höhe über Meer, Temperatur und Wetterlage**.

Mit einem Anteil von 21% Sauerstoff **hilft** die Luft **beim Verbrennen** eines Stoffes.

1.5 Die Zusammensetzung der Luft



Ergänze:

Luft ist ein **Gemisch** aus **Sauerstoff**, **Stickstoff**, **Kohlendioxid** und **Edelgasen**. Sauerstoff lässt sich mit einem **glimmenden Holzspan** nachweisen, Kohlendioxid weist man mit **Kalkwasser** nach. Sauerstoff (O_2) und Stickstoff (N_2) bestehen aus Molekülen mit je zwei **Atomen**. Die Moleküle des Kohlendioxids (CO_2) sind aus einem Kohlenstoffatom und zwei Sauerstoffatomen aufgebaut. Die Edelgase (**He, Ar, Kr, ...**) bestehen aus einzelnen Atomen.

1.6 Ein- und Ausatemluft im Vergleich

Frischlufte besteht aus:

0.97% Edelgase / 0.03 % Kohlendioxid / 21% Sauerstoff / 78% Stickstoff



Zeichne mit verschiedenen Farben die entsprechenden Anteile in den Balken ein.

Ausgeatmete Luft besteht aus:

0.97% Edelgase / 4.03 % Kohlendioxid / 17% Sauerstoff / 78% Stickstoff



Zeichne mit verschiedenen Farben die entsprechenden Anteile in den Balken ein.

2. Atmung

2.1 Concept Cartoon - Atmung



Atmung

Bei der Atmung diffundiert der **Luftsauerstoff** in den Lungenbläschen ins **Blut** und erreicht mit diesem Transportsystem das Gewebe und die **Zellen**.

Kohlenstoffdioxid (oder kurz Kohlendioxid) gelangt von den Zellen mit dem Transportsystem **Blut** in die beiden Lungenflügel und wird dort an die **Aussenluft** abgegeben.

2.2 Erforsche deine eigene Atmung

Aufgaben (*Protokolliere auf einem separaten Blatt.*)

1. Miss die Anzahl der Atemzüge in einer Minute!

- a) nach längerem Sitzen
- b) gehend
- c) nach 20 Kniebeugen



2.) Miss vor und nach einem tiefen Atemzug deinen Brustumfang.

3.) Stelle dich entspannt und mit gehobener Brust hin. Lege beide Hände auf deine Brust und atme nur wenig Luft ein, so dass du ein Heben und Senken der Brust wahrnimmst (Brustatmung).

Lege beide Hände bei entspannter Bauchmuskulatur auf den Bauch (Bauchatmung).

Lege die Hände in die Körperseiten unterhalb des Brustkorbes. Atme nun kräftig ein und spüre, wie sich die Seiten dehnen (Zwerchfellatmung). Was passiert jeweils beim Ein- und Ausatmen?

4. Atme tief ein, einmal durch die Nase, einmal durch den Mund!

Wo spürst du in jedem Falle die kalte Luft? Miss die Temperatur der Ausatemungsluft, indem du gegen das Thermometer hauchst.

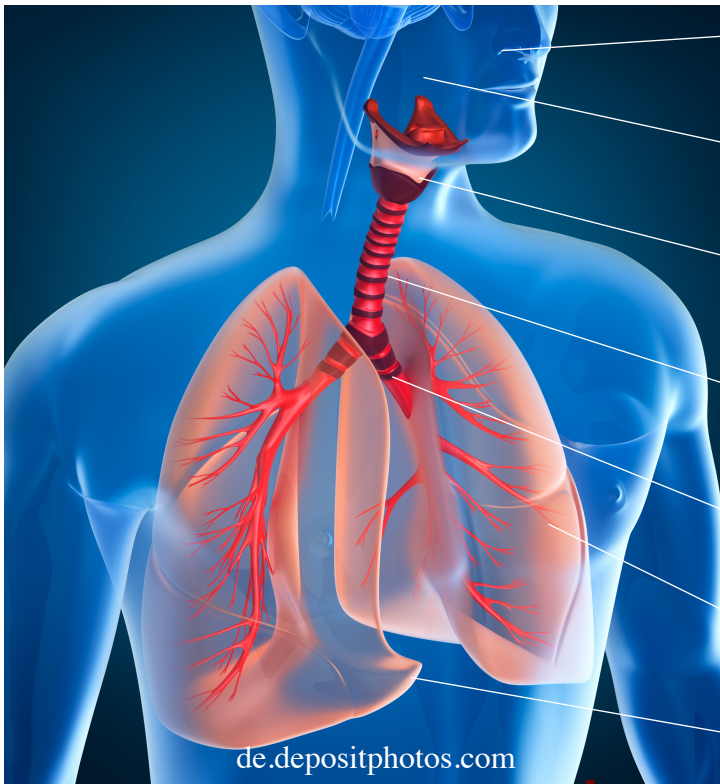
5. Kontrolliere mit der Uhr, wie lange du den Atem anhalten kannst!

6. Berechne den ungefähren Luftverbrauch während eines Tages, wenn mit einem Atemzug ein halber Liter Luft ausgetauscht wird!

7. Miss mit Hilfe eines mit Wasser gefüllten 5-Liter Behälters die Menge der ausgeatmeten Luft.



2.3 Atmungsorgane des Menschen



1. **Nasenhöhle**
2. **Rachenraum**
3. **Kehlkopf**
4. **Luftröhre**
5. **Bronchien**
6. **Lungenbläschen**

7.

Lungenflügel

Der Weg der Atmung

Beim Einatmen gelangt die Luft zuerst in die **Nasenhöhlen**, die von einer feuchten **Nasenschleimhaut mit Flimmerhärchen** überzogen sind. Die **Luftröhre** verzweigt sich in zwei **Bronchien**.

Diese verzweigen sich immer weiter, bis sie in Millionen kleinster **Lungenbläschen** enden.



2.4 Aufgaben der Atmungsorgane

Nasenhöhle

Unsere Nase **wärmt** die Einatemungsluft.

Unsere Nase **desinfiziert**. Der Nasenschleim vermag Bakterien zu töten.

Die Nase wirkt als **Filter**; aufgenommene Staubteilchen bleiben auf der Nasenschleimhaut hängen.

Die Nase **warn**t uns vor schlechter Luft.

☞ Gewöhne dich daran mehr durch die Nase als durch den Mund zu atmen!

Rachenraum

Im Rachen kreuzen sich **Luft- und Speiseröhre** .

Kehlkopf

Der Deckel auf dem Kehlkopf schliesst beim Essen und Trinken (*Schlucken*) vorübergehend die **Luftröhre**. Zudem enthält er die **Stimmbänder**.

Luftröhre

Die Luftröhre ist ein etwa **15 cm** langes, festes Rohr. Sie wird durch **elastische, ringelförmige Knorpelspangen** gebildet und verzweigt sich in zwei Hauptäste, die Bronchien.

Die Bronchien

Die Bronchien führen den beiden Lungenflügeln die Luft zu. Luftröhre und Bronchien sind mit **Flimmerhärchen** ausgekleidet.

Die Lunge

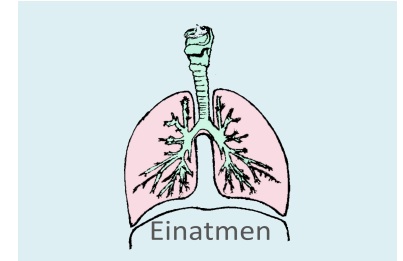
Die Lunge besitzt mehrere Millionen kleinster **Luftbläschen**, die insgesamt **3-4** Liter Luft fassen.

Diese Lungenbläschen werden von einem Netz feinsten Blutäderchen (Haargefäße) umschlossen. Durch die dünnen Wände gelangt nun **Sauerstoff** ins Blut, der zu den Zellen im ganzen Körper transportiert wird (rote Blutkörperchen). Das Blut seinerseits gibt das **Kohlendioxid**, das es von den Zellen abgeholt hat, an die Lunge ab.

2.5 Brust-, Zwerchfell und Bauchatmung

Einatmen

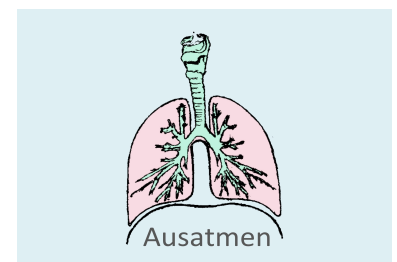
Beim Einatmen ziehen sich die **Zwischenrippenmuskeln** zusammen und **heben** so **die Rippen**. Gleichzeitig **spannt sich der Zwerchfellmuskel**.



Er wird dadurch abgeflacht und senkt sich nach unten. Diese beiden Bewegungen **vergrössern den Brustraum**. Die Lungen werden dadurch gedehnt und **Luft strömt ein**. Die Bauchmuskulatur erschlafft und die **Bauchdecke** wird **nach vorne** gewölbt.

Ausatmen

Beim Ausatmen **erschlaffen die Zwischenrippen und Zwerchfellmuskeln**.



Der Brustkorb senkt sich und das Zwerchfell wölbt sich wieder nach oben. Der **Brustraum verkleinert sich** und die Luft wird aus der Lunge hinausgepresst. Die **Bauchmuskulatur** ist jetzt **angespannt**.

3. Blutkreislauf

3.1 Concept Cartoon - Blutkreislauf



Blutkreislauf

In unserem Körper kreisen **5 bis 7 Liter Blut**.

Von der Lunge fließt das Blut in einem

doppelten Kreislauf via Herz durch den Körper.

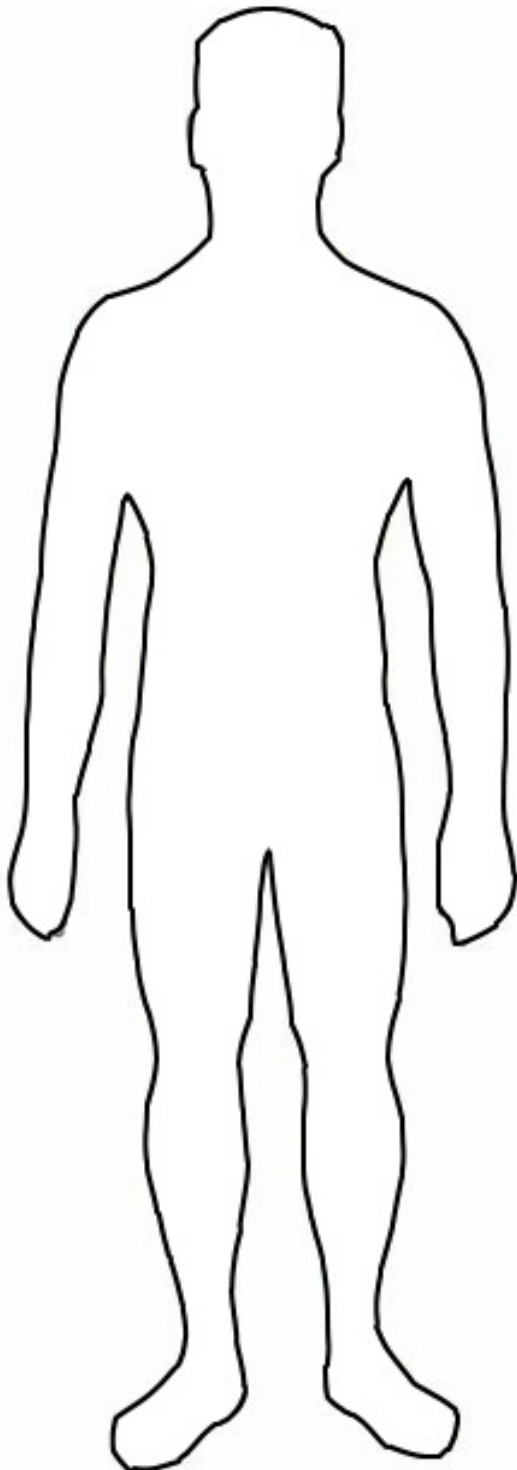
Das Blut besteht aus **festen und flüssigen Bestandteilen**.

3.2-A Blutkreislauf des Menschen

Aufgabe

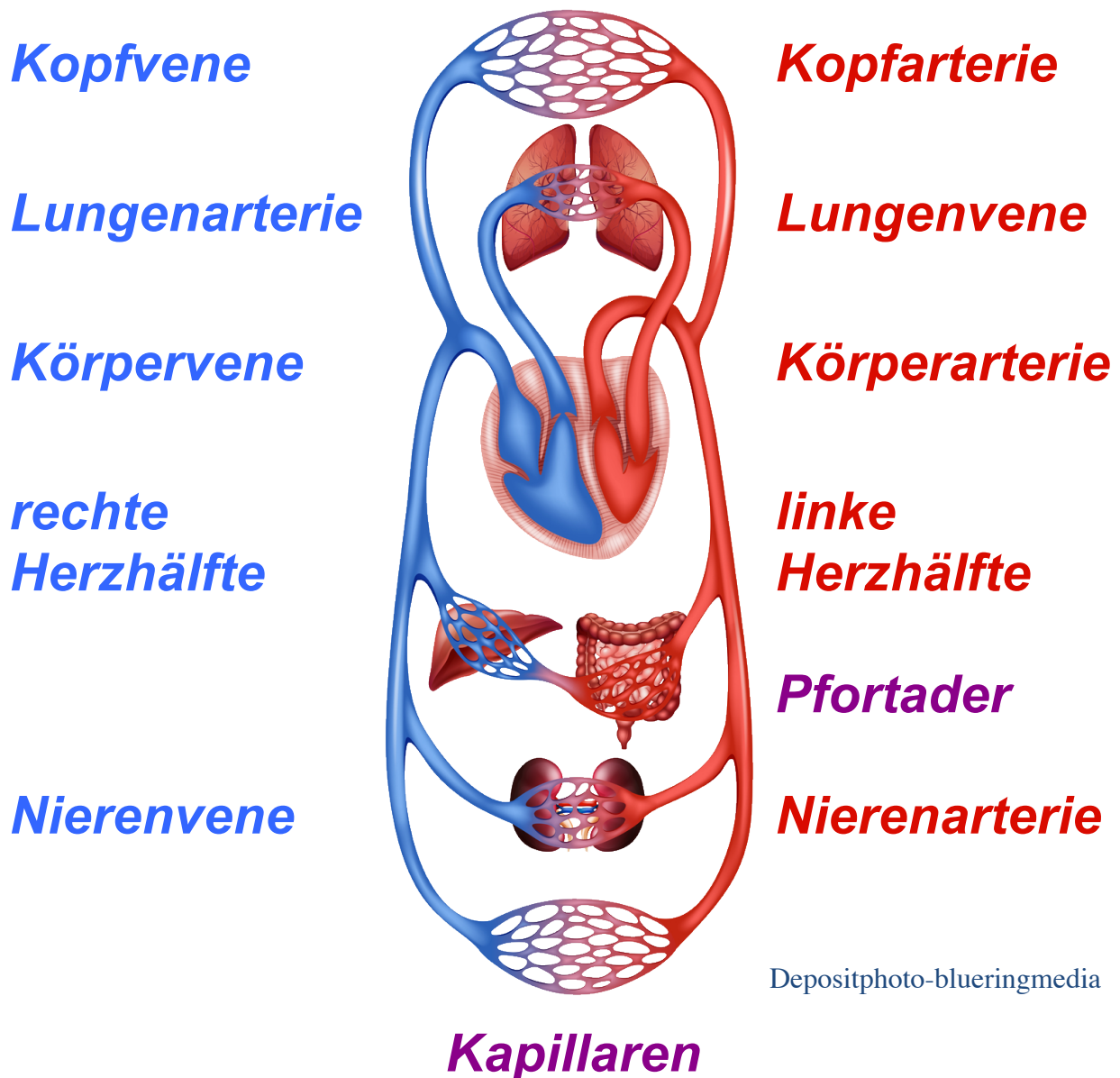
Versuche den Blutkreislauf des Menschen in die folgende Skizze zu zeichnen.

Vergleiche anschliessend mit der Schulbuchvariante.



3.2 Blutkreislauf des Menschen

Das Blut strömt durch unseren ganzen Körper (rot = sauerstoffreich, blau = sauerstoffarm). Es nimmt seinen Weg durch ein weitverzweigtes, geschlossenes Netz von Blutgefäßen. Dieser ständig zirkulierende Blutstrom nennt man Blutkreislauf.



Wichtig:

Arterien führen das Blut vom Herz weg.
Venen hingegen führen das Blut zum Herz.

3.3 Blutbestandteile

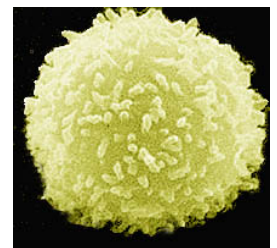
Die roten Blutkörperchen (Erythrozyten)

Die roten Blutkörperchen sind kreisrunde, eingedellte Scheibchen. Pro Kubikmillimeter gibt es davon etwa 5 Millionen. Da sie für den **Sauerstofftransport** verantwortlich sind, ermüdet ein Mensch rascher, der zu wenig rote Blutkörperchen im Blut hat (Blutarmut). Die roten Blutkörperchen leben 100 - 120 Tage. Sie werden im Knochenmark gebildet.



Die weissen Blutkörperchen (Leukozyten)

Sie sind etwas grösser als die roten Blutkörperchen und im Gegensatz zu diesen ist ihre Form nicht fest. Sie können ihre Gestalt verändern und jederzeit die Adern verlassen. Pro Kubikmillimeter gibt es etwa 6'000 - 8'000 dieser Blutzellen. Die weissen Blutkörperchen dienen der **Abwehr** von Krankheitskeimen, die durch Verletzungen der Haut in den Körper eindringen. Bei diesem Abwehrkampf sterben viele der weissen Blutkörperchen und es bildet sich Eiter. Im Gegensatz zu den Erythrozyten besitzen sie einen Zellkern.



Die Blutplättchen (Thrombozyten)

Die Blutplättchen sind die kleinsten Zellen des Blutes. Sie spielen zusammen mit dem Fibrin („Klebstoff“) eine wichtige Rolle bei der **Blutgerinnung**. Durch ein Netz wird die Wunde verschlossen.



Blutplasma = Blutserum und Fibrinogen (Gerinnungsfaktor)

Das Serum ist eine fast farblose, wässrige Flüssigkeit. Es transportiert gelöste Stoffe und natürlich auch die roten Blutkörperchen. Im Serum befinden sich folgende Stoffe:

- Nährstoffe wie Traubenzucker und Mineralsalze
- Abfallstoffe, z.B. Harnstoff
- Hormone (= Botenstoffe)
- Abwehrstoffe gegen Krankheiten

Das Serum transportiert auch die Körperwärme.

3.4 Die innere Atmung (Zellatmung)

Das Blut holt **aus der Lunge den Sauerstoff** und **aus dem Darm die Nährstoffe wie z.B. Traubenzucker** und transportiert beides zu den Zellen im ganzen Körper. Dort werden sie zum Aufbau körpereigener Stoffe und zur Freisetzung von Energie benötigt. Für die Energiefreisetzung aus dem Traubenzucker wird Sauerstoff gebraucht. Dieser Vorgang heisst auch **Zellatmung oder innere Atmung**. Die dabei entstehenden Produkte **Kohlendioxid und Wasser** werden ausgeschieden. (Kohlendioxid in der Lunge, Wasser in der Niere).

Die **Energie** wird **vom Körper** benötigt (Wärme, Bewegung etc.).

Traubenzucker + Sauerstoff = Kohlendioxid + Wasser + Energie

Brennt denn Zucker wirklich? (Zaubertrick / Experiment):

Verbrenne einen Würfelzucker.

Es funktioniert nicht?

Tipp: Tauche den Zucker zuerst in Asche oder fördere die Verbrennung mit reinem Sauerstoff.

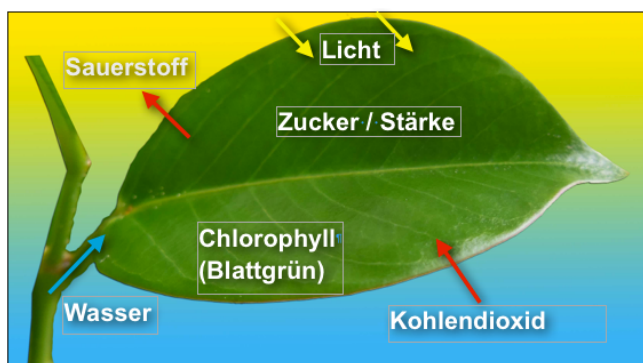


(Achtung: Brennender Zucker liefert viel Energie und Hitze!)

Die Fotosynthese

Bei der Fotosynthese wird der Prozess der inneren Atmung (Zellatmung) umgekehrt.

Mit dem **Kohlendioxid** aus der Luft und dem **Wasser** aus der Erde produzieren die Pflanzen **Traubenzucker** und **Sauerstoff**. Die Energie, die dazu benötigt wird, ist das **Sonnenlicht**.

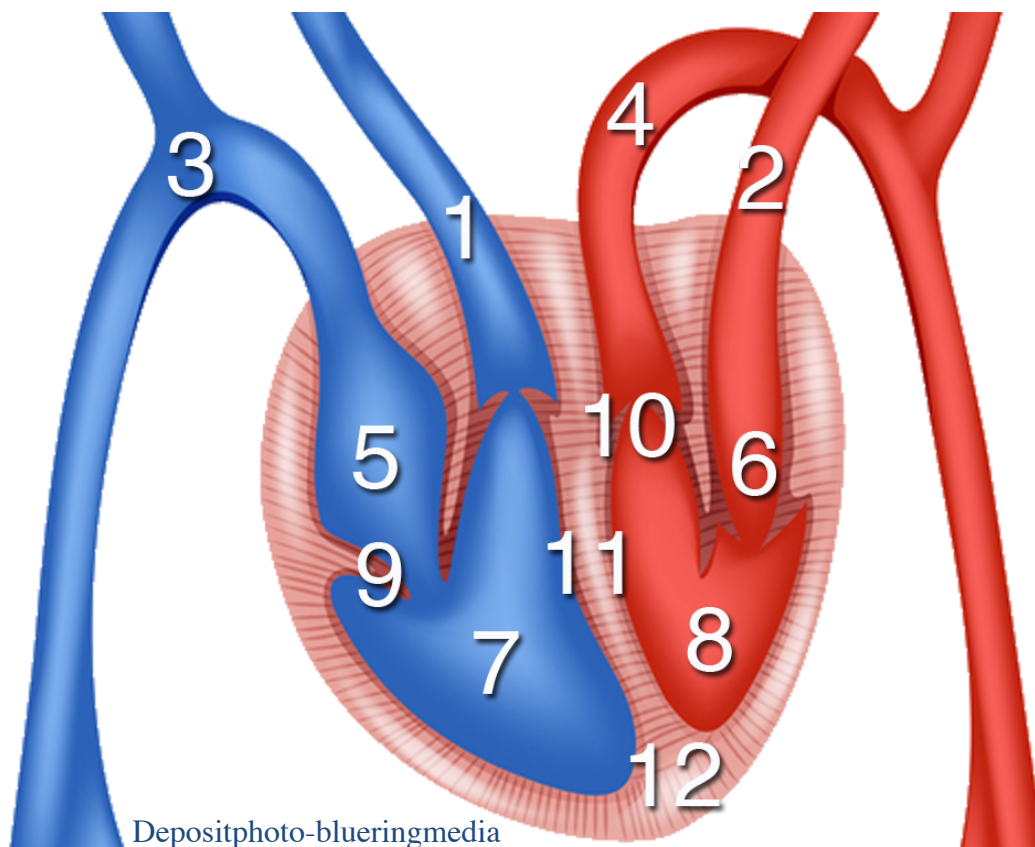


Kohlendioxid + Wasser + Energie = Traubenzucker + Sauerstoff

4. Herz

4.1 Wie heissen die Herzteile?

Unter Rippen und Brustbein geschützt liegen zwei Drittel des Herzens in der linken, ein Drittel in der rechten Körperhälfte. Das Herz ist in einem Beutel eingeschlossen, der mit Schmierflüssigkeit gefüllt ist. Das Herz ist ein Muskel mit vier Hohlräumen. Linke und rechte Herzkammer sind dickwandig, die Vorhöfe weisen dünnere Wände auf. Ein normales Herz ist etwa faustgross. Gut trainierte Sportler besitzen oft ein grösseres, dickwandigeres Herz.



- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Lungenarterie | 2. Lungenvene |
| 3. Körpervene | 4. Körperarterie / Aorta |
| 5. rechter Vorhof | 6. linker Vorhof |
| 7. rechte Herzkammer | 8. linke Herzkammer |
| 9. Segelklappen | 10. Taschenklappen |
| 11. Herzscheidewand | 12. Herzmuskel |

4.2 Wie fließt das Blut durch's Herz?

Von der Lunge zur Aorta

Durch die **Lungenvene** und die **Hohlvenen** gelangt das Blut in die **Vorhöfe**.

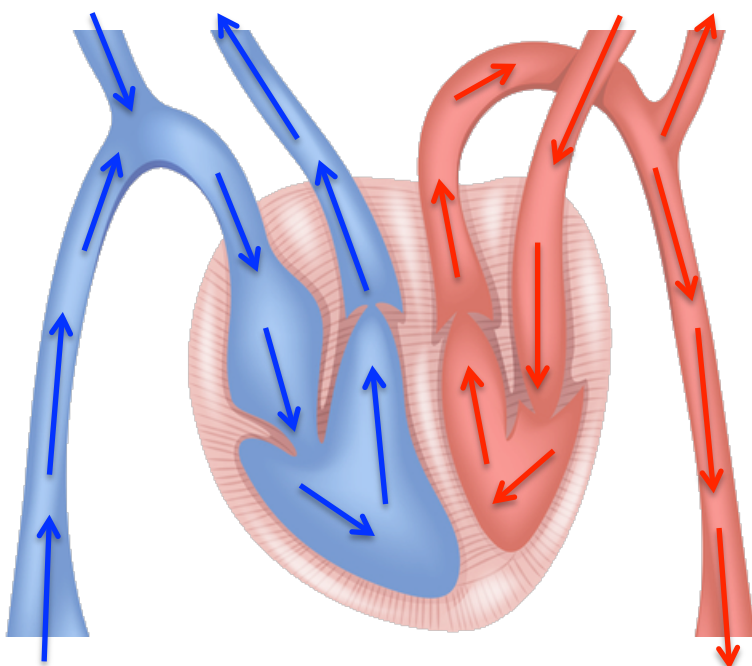
Ventile regeln im Herzen die Strömungsrichtung des Blutes.

Vorhöfe und Herzkammern werden durch die **Segelklappen** getrennt.

Beim Herzausgang befinden sich die dreiteiligen **Taschenklappen**. Sie leiten das Blut zur **Lungenarterie** und zur **Aorta** (Körperschlagader).

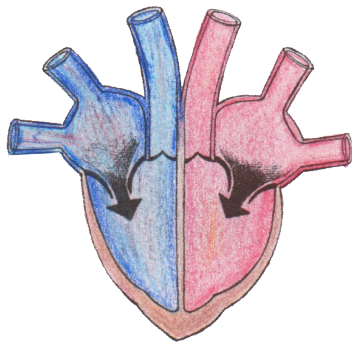
Aufgabe

Zeichne den Weg eines Blutkörperchens durch das Herz ein.
(Starte von der Lunge aus!)



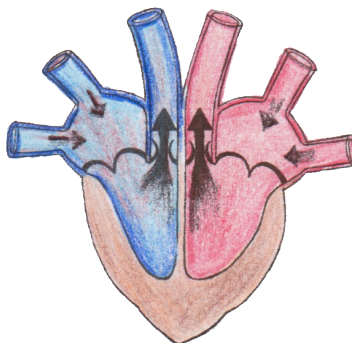
Depositphoto-blueringmedia

4.3 Herzphasen



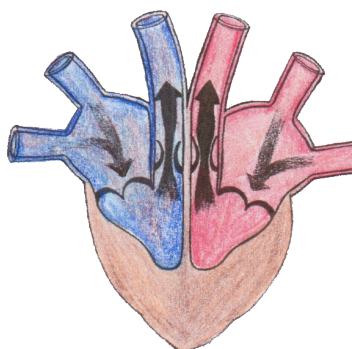
1. Phase

Die Muskulatur der Kammern erschlafft, die Vorhöfe ziehen sich zusammen. Ihr Boden mit den Herzklappen wird nach oben gezogen. Das Blut fließt an den geöffneten Segelklappen vorbei in die Herzkammern.



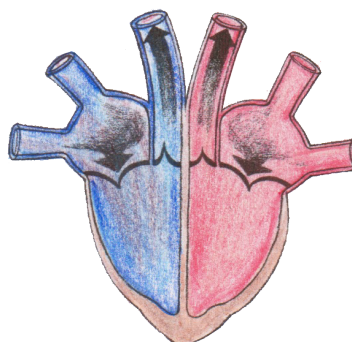
2. Phase

Die Muskulatur der Kammern zieht sich zusammen, das Blut wird in die Arterien gepresst. Die Taschenklappen werden durch den Druck geöffnet, die Segelklappen schliessen den Zugang zu den Vorhöfen.



3. Phase

Die Muskulatur der Vorhöfe erschlafft, der Boden mit den geschlossenen Klappen wird kräftig nach unten gezogen. Dank der so verursachten Saugwirkung werden die Vorhöfe mit Blut gefüllt.

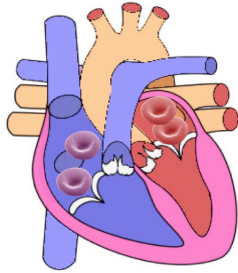


4. Ruhepause

Die Muskulatur erholt sich nach jedem Schlag während 0,15 Sekunden.

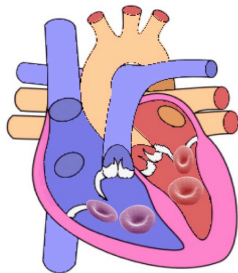
Zahl der Pulsschläge:	Neugeborene	130 - 140 Schläge/min
	14. Lebensjahr	85 Schläge/min
	Erwachsene	60 - 80 Schläge/min

4.3 Wie funktioniert der Herzschlag?



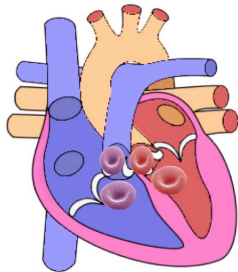
1. Phase

Die Herzmuskulatur erschlafft. Die Vorhöfe nehmen das Blut aus dem Körper- und Lungenkreislauf auf. Die Segelklappen sind geschlossen.



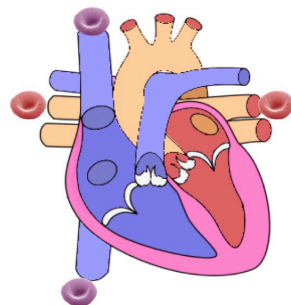
2. Phase

Durch den Druck des Blutes öffnen sich die Segelklappen. Das Blut strömt in die beiden Herzkammern.



3. Phase

Die Herzmuskulatur presst das Blut durch die geöffneten Taschenklappen in die Lungenarterien und die Aorta.



4. Phase

Die Taschenklappen werden geschlossen. Die Vorhöfe weiten sich aus und es gibt eine Sogwirkung.

Zahl der Pulsschläge:

Neugeborene	130 - 140 Schläge/min
14. Lebensjahr	85 Schläge/min
Erwachsene	60 - 80 Schläge/min