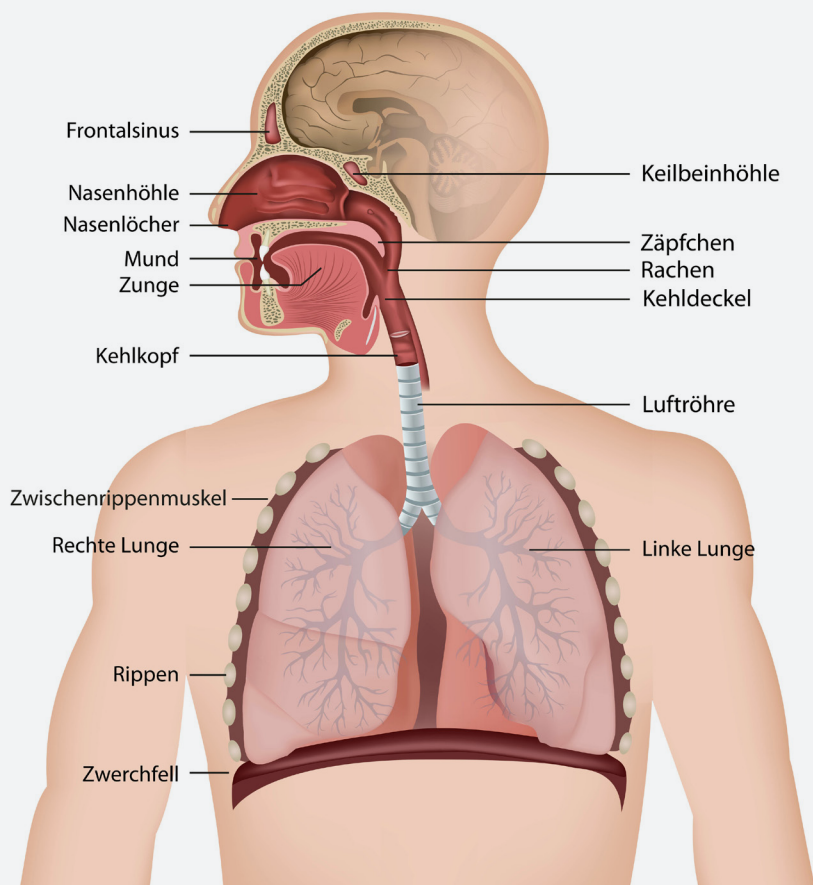


Atmungssystem und Atmungsorgane



Anatomie der menschlichen Atemwege



Äußere und innere Atmung

Unter Atmung versteht man einen Gasaustausch.

Die Atmung dient dazu, den Körper **mit Sauerstoff (O₂) zu versorgen und Kohlendioxid (CO₂) abzutransportieren**.

In der Lunge wird der Sauerstoff aus der eingeatmeten Luft ins Blut aufgenommen.

Der Sauerstoff wird dort gegen das **Stoffwechsel-Abfallprodukt** Kohlendioxid ausgetauscht, das ausgeatmet wird.

Dieser Gasaustausch in der Lunge wird als **äußere Atmung (Lungenatmung)** bezeichnet.

In den Körperzellen wird der Sauerstoff aus dem Blut aufgenommen und zur **Energiegewinnung** genutzt. Dabei fällt Kohlendioxid an, das wieder an das Blut abgegeben wird.

Dieser Stoffwechselprozess wird als **innere Atmung (Zellatmung)** bezeichnet.

Wie oft atmen wir?

Die Atmung erfolgt in der Regel **automatisch**. Sie kann aber auch **willentlich gesteuert** werden.

Im Ruhezustand atmen Erwachsene in der Regel etwa 10 bis 15 Mal pro Minute ein und aus.

Aufbau und Funktion des Atmungssystems

Das Atmungssystem beginnt mit Nase und Mund und setzt sich über die Atemwege bis zur Lunge fort.

Hier eine Übersicht über die Atemwege. Sie gewährleisten die äußere Atmung:

Atmungssystem und Atmungsorgane

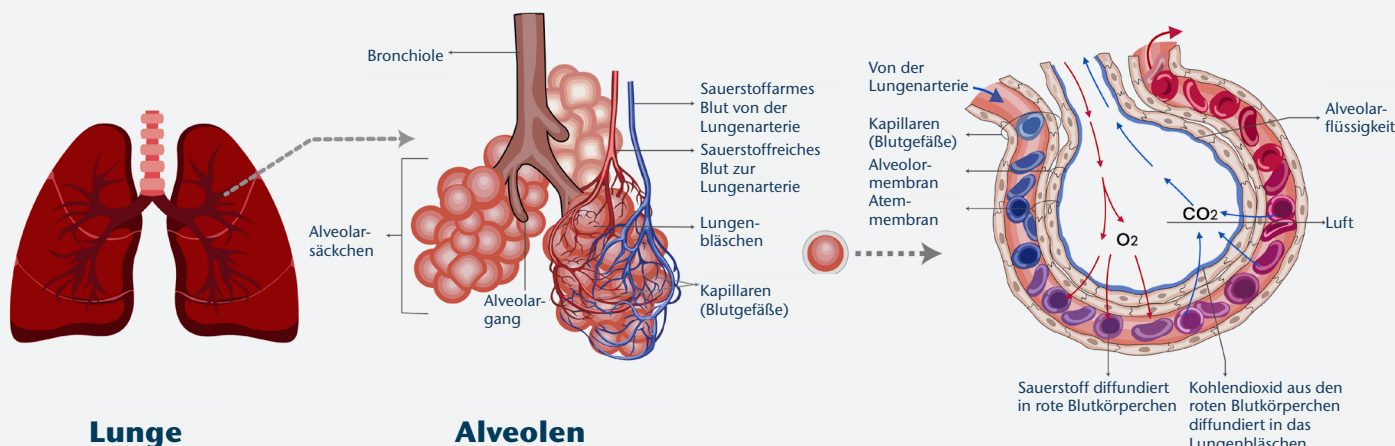


Teil der Atemwege	Funktion bei der Atmung
Mund und Mundhöhle	Weiterleiten der Luft in den Rachen
Nase und Nasenhöhle	Reinigen, Anfeuchten und Erwärmen der durch die Nase eingeatmeten Luft
Rachen (Pharynx)	Lymphgewebe und Mandeln im Rachen sind eine Barriere für eingeatmete Keime
Kehlkopf (Larynx)	Verbindungsstück zwischen Rachen und Luftröhre. Schützt durch den Kehlkopf (Epiglottis) vor Verschlucken. Sorgt dafür, dass eingeatmete Luft in die Luftröhre und Nahrung in die Speiseröhre gelangt.
Luftröhre (Trachea)	Verbindungskanal zwischen Lunge und Mundhöhle/Nasen-Rachen-Raum. Ein elastisches, bei Erwachsenen etwa 10 bis 12 Zentimeter langes Rohr. Die Luft wird hier weiter angefeuchtet und erwärmt. In der Wand der Luftröhre befinden sich 15-20 hufeisenförmige Knorpelspannen, (Cartilagine tracheales), die die Wand verstärken Ausgekleidet mit Schleimhaut, auf der Flimmerhärchen sitzen. An der Schleimschicht bleiben Partikel aus der Luft kleben (z.B. Staub und Keime). Die Flimmerhärchen sind ständig in Bewegung und transportieren die Partikel in Richtung Rachen. Sie werden dann ausgehustet oder heruntergeschluckt.
Lunge (Pulmo)	Die Lunge besteht aus dem rechten und linken Lungenflügel. Aufgrund der Lage des Herzens ist der linke Lungenflügel etwas kleiner als der rechte. Die Lungenflügel sind in Lungenlappen unterteilt. Der rechte Lungenflügel besteht aus drei, der linke aus zwei Lungenlappen. Diese sind wiederum in mehrere Lungensegmente unterteilt. In der Lunge liegt das Bronchialsystem.
Bronchien (Bronchialsystem)	Die Luftröhre geht in das Bronchialsystem über, das Teil der Lunge ist. Die Luftröhre teilt sich zunächst in 2 Röhren (rechter und linker Bronchienhauptstamm, bzw. Hauptbronchus), die jeweils in einen der beiden Lungenflügel führen. Der rechte Hauptbronchus verzweigt zu 3 Hauptästen, die die 3 Lungenlappen des rechten Lungenflügels versorgen. Der linke Hauptbronchus verzweigt zu 2 Hauptästen für die 2 Lungenlappen des linken Lungenflügels. Die Hauptäste werden Lappenbronchien genannt. Die Lappenbronchien verzweigen immer weiter und bilden immer feinere Verästelungen. Diese leiten die Luft zu den Lungenbläschen (Alveolen). Auch die Bronchien sind mit Schleimhaut ausgekleidet, auf der Flimmerhärchen sitzen.
Lungenbläschen (Alveolen)	Am Ende der verästelten Bronchien liegen rund 300 Millionen Lungenbläschen. Sie werden umschlossen von einem Geflecht feinsten Blutgefäße, den Lungenkapillaren. Hier findet der Gasaustausch zwischen Luft und Blut statt. Die Lungenbläschen geben den Sauerstoff aus der Atemluft an die Lungenkapillaren ab und nehmen Kohlendioxid aus dem Blut auf.

Atmungssystem und Atmungsorgane

DRACO®

Gasaustausch in den Lungenbläschen (Alveolen)



Atemmechanik

Unter Atemmechanik versteht man die physikalischen Prozesse, die bei der Atmung im Körper ablaufen. Also das **komplexe Zusammenspiel der Muskeln im Oberkörper**.

Die Lunge funktioniert dabei **wie eine Luftpumpe**.

Wenn sie sich erweitert, saugt sie Luft aus der Umgebung ein. Zieht sie sich zusammen, gibt sie Luft an die Umgebung ab. Die Lunge verfügt jedoch über **keine eigenen Muskeln**. Die Muskeln, die bei der Atmung in erster Linie zum Einsatz kommen, bilden die sogenannte Atemmuskulatur.

Dies sind:

- **Zwerchfell** (Diaphragma)
- **Muskeln zwischen den Rippen** (Interkostalmuskeln)

Unterstützend wirkt die **Atemhilfsmuskulatur**. Diese besteht aus:

- **Muskeln im Hals**
- **Bauchmuskulatur**

Der wichtigste Muskel für das Einatmen ist das **Zwerchfell**. Das Zwerchfell ist eine **kuppelförmige Muskel-Sehnen-Platte**. Es liegt unterhalb der Lunge.

Wie funktioniert Einatmen?

Die Erweiterung der Lunge (das Einatmen) erfolgt:

- durch **Abwärtsbewegung des Zwerchfells**
- und durch **Anheben der Rippen**

Der Druck in der Lunge **sinkt & Luft kann einströmen**.

Wie funktioniert Ausatmen?

Das Zusammenziehen der Lunge (das Ausatmen) erfolgt:

- durch **Erschlaffen des Zwerchfells**
- und durch das **Zusammenziehen von elastischen Fasern** in der Lunge

Dadurch **steigt der Druck** in der Lunge. **Luft strömt hinaus**. Das **Ausatmen kann auch beschleunigt werden**, etwa bei körperlicher Anstrengung. Das passiert durch Zusammenziehen der Bauchmuskulatur. Dies drückt das Zwerchfell nach oben. Dadurch verkleinert sich das Volumen der Lunge, und Luft strömt nach außen.

Überkreuzung Atemwege und Speisewege

Im Rachen **kreuzen sich die Atem- und Speisewege**.

Am unteren Ende des Rachens teilen sie sich auf in die weiterführenden Luftwege (Kehlkopf und Luftröhre) und die Speiseröhre.

An dieser Kreuzung liegt der Kehlkopf (Larynx). Er sorgt dafür, dass beim Essen und Trinken **in der Regel nichts in die Luftröhre gerät**.

Dazu hat der Kehlkopf eine Art Deckel, den Kehlkopfdeckel (Epiglottis).

Beim Schlucken **klappt der Deckel herunter und verschließt so den Eingang zur Luftröhre**.

Atmungssystem und Atmungsorgane



Die wichtigsten Fachbegriffe beim Thema Atemwege

Obere Atemwege	Mundhöhle, Nase, Nasennebenhöhlen, Rachenraum
Untere Atemwege	Kehlkopf, Luftröhre und die Lunge mit den Bronchien
Alveolen	Lungenbläschen
Cartilagine tracheales	Knorpelspangen in der Luftröhre
Diaphragma	Zwerchfell
Dyspnoe	Luftnot
Epiglottis	Kehldeckel
Larynx	Kehlkopf
LuFu (Spirometrie)	LungenFunktionsprüfung (oder auch Spirometrie). Verfahren zur Messung des Lungen- bzw. Atemvolumens.
Lobi pulmonis	Lungenlappen (Plural)
Thorax	Brustkorb
Trachea	Luftröhre
Pharynx	Rachen
Pleura	Die Pleura (Brustfell) ist eine dünne Haut. Sie besteht aus zwei Blättern, dem Lungenfell und dem Rippenfell. Das Lungenfell umgibt die Lungen. Das Rippenfell liegt darüber.
Pneumologie	Gebiet der Medizin. Befasst sich mit Lunge und Lungenkrankheiten
Pneumologe	Lungenfacharzt
Pulmonis	Lunge
Pulmo sinister	Linke Lunge (linker Lungenflügel)
Pulmo dexter	Rechte Lunge (rechter Lungenflügel)
Respiratorisches Flimmerepithel	Spezialisiertes Gewebe, das einen Großteil der Atemwege auskleidet