

Medizinische Schulung

- Anatomie -

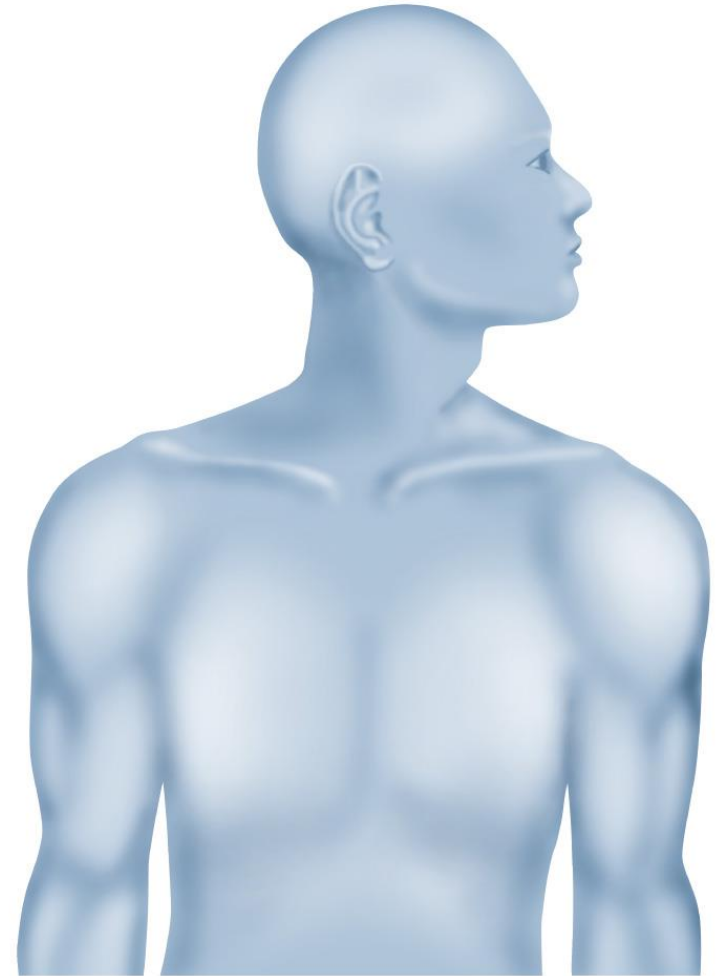


Ziel der Präsentation

- Die vorliegende Präsentation zum Themenbereich Anatomie des Atmungssystems verschafft den Teilnehmern einen Überblick über die für den regulären Atmungsvorgang notwendigen anatomischen Strukturen des Menschen.

Inhalt

- Luftleitendes System
- Gasaustauschendes System
- Lunge, Thorax, Zwerchfell
- Zentrale Atemsteuerung
- Obere und untere Atemwege
- Sauerstofftransport



Überblick

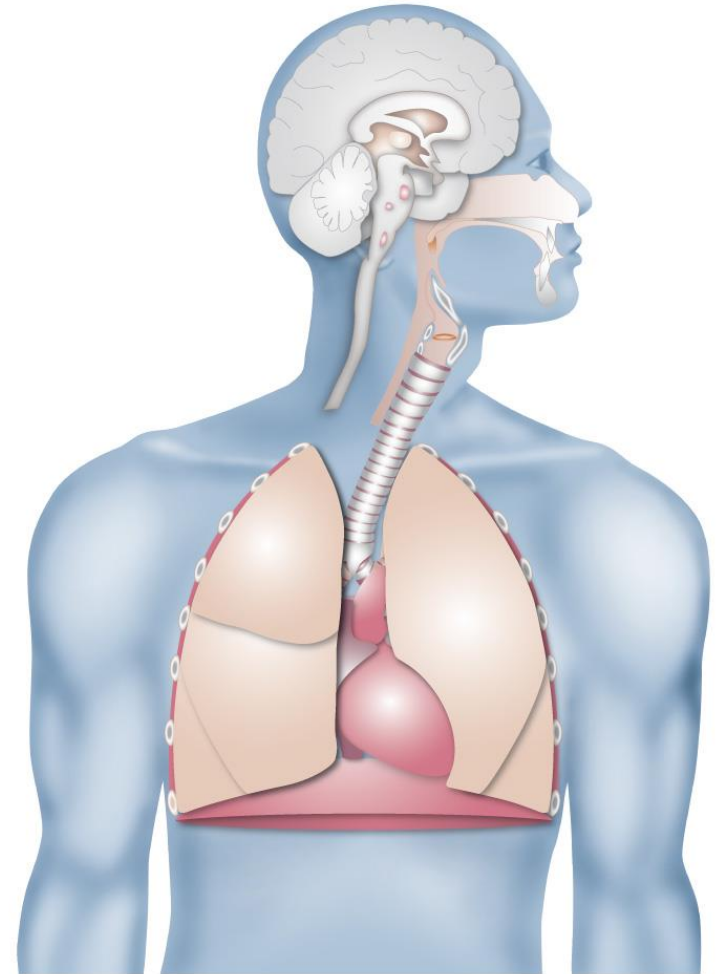
- Das Respirationssystem umfasst neben dem Luftleitenden und Gasaustauschenden Respirationstrakt sämtliche Strukturen, die an der Atmung beteiligt sind.
- Die Einordnung in bestimmte Gruppen erfolgt entweder anhand von anatomischen Beschreibungen (obere/untere Atemwege) oder auf der Grundlage der Funktion (luftleitendes/gasaustauschendes System)

Luftleitendes System

Das luftleitende System wird unterteilt in:

- Nase
- Mund
- Rachenraum (Pharynx)
- Kehlkopf (Larynx)
- Luftröhre (Trachea)
- Bronchialbaum

Innerhalb des Luftleitenden Systems erfolgt die Anwärmung, Anfeuchtung und der Transport der Luft.

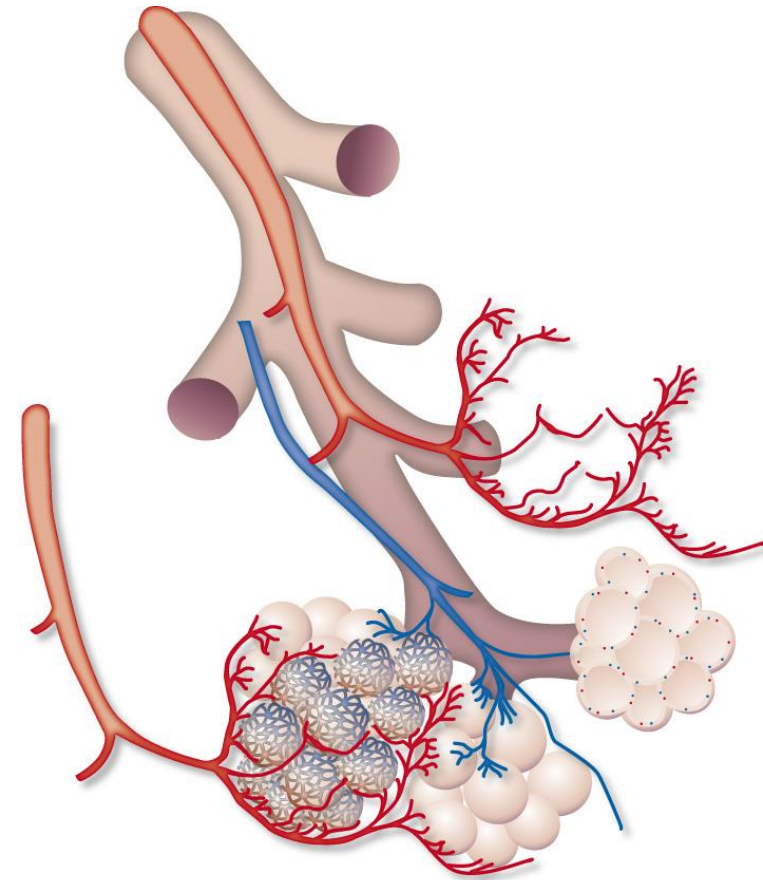


Gasaustauschendes System

Das gasaustauschende System wird unterteilt in

- Lungenbläschen (Alveolen)
- Gefäßnetz (Kapilarnetz)

Innerhalb des gasaustauschenden Systems
Erfolgt die Aufnahme von Sauerstoff ins Blut und
der Abtransport von Kohlendioxyd aus der Lunge.



Lunge

Unterteilung in zwei Lungen:

Pulmo dexter und sinister

Lungenhilus: Hauptbronchen und Gefäße

Links:

- Oberlappen
- Unterlappen

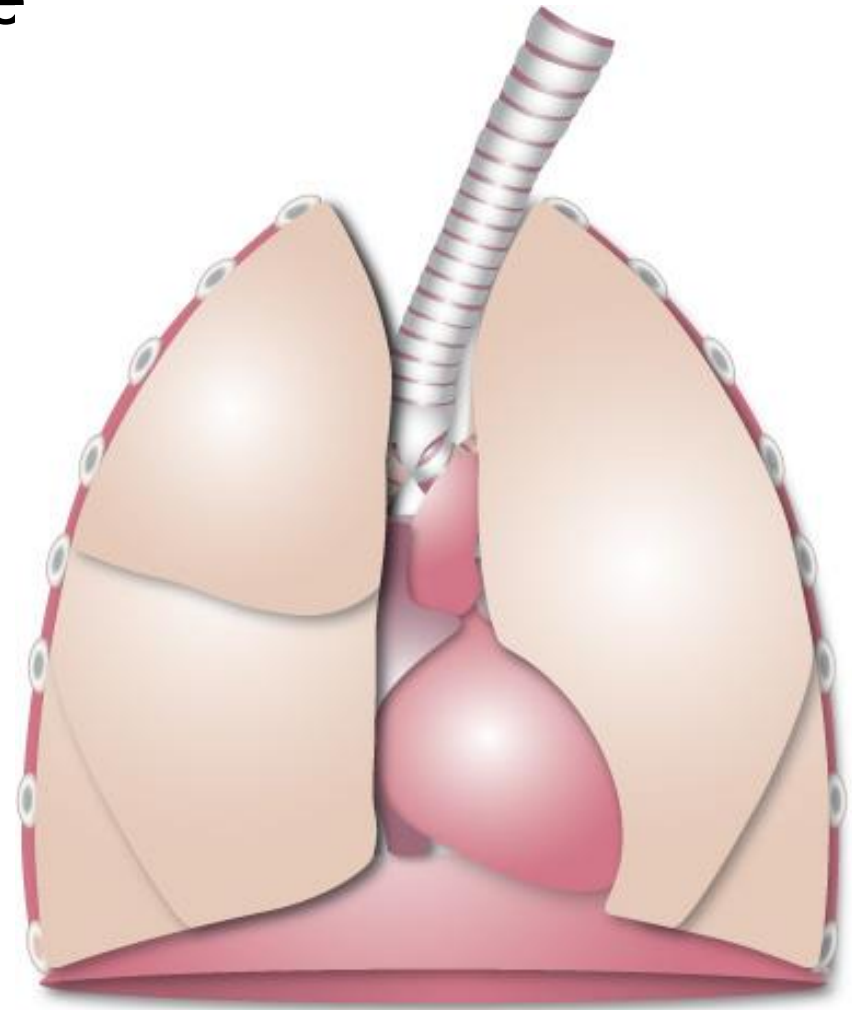
Rechts:

- Oberlappen
- Mittellappen
- Unterlappen

Lungenbasis (Basis pulmonis)

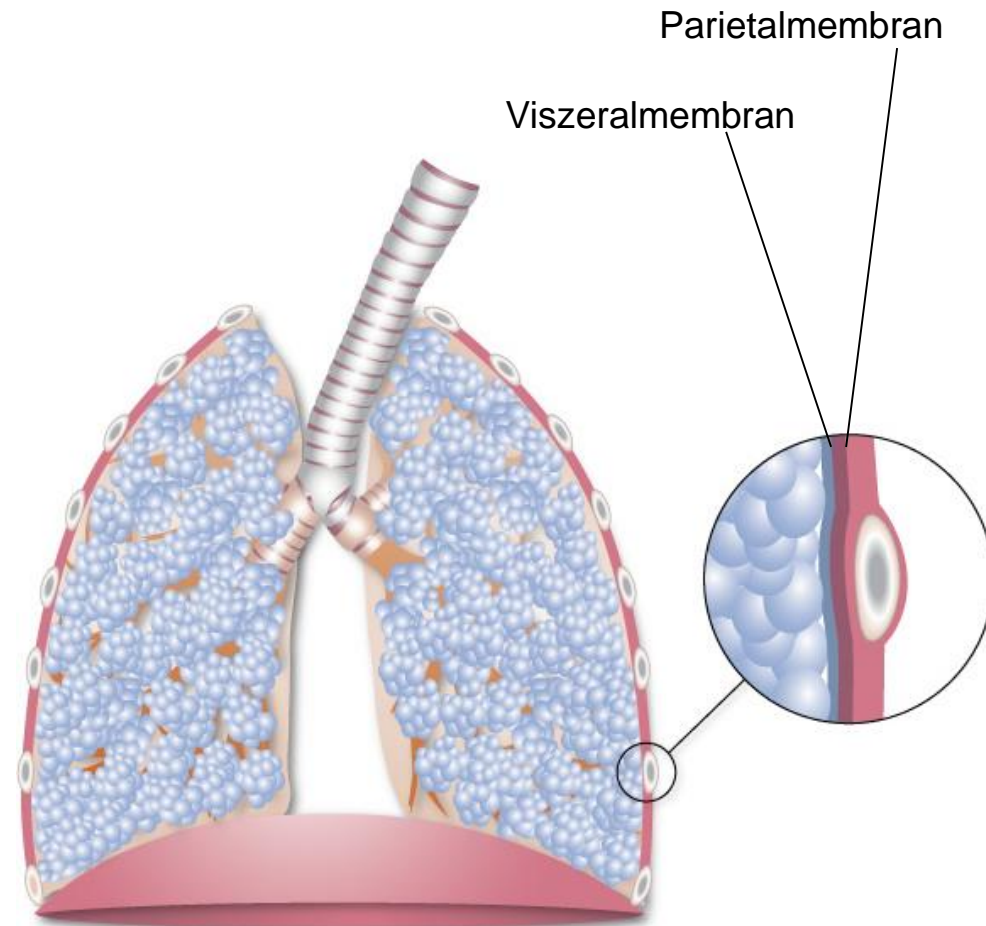
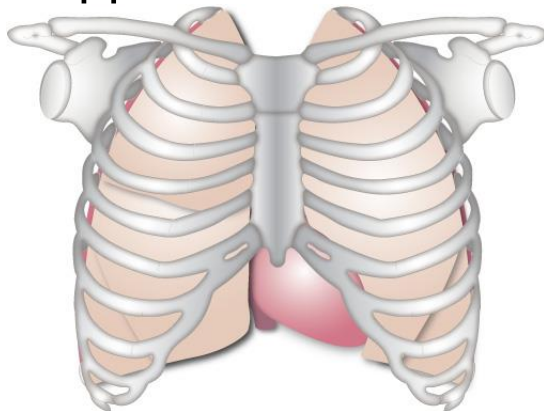
Lungenspitze (Apex pulmonis)

Pleura visceralis (= pulmonalis)



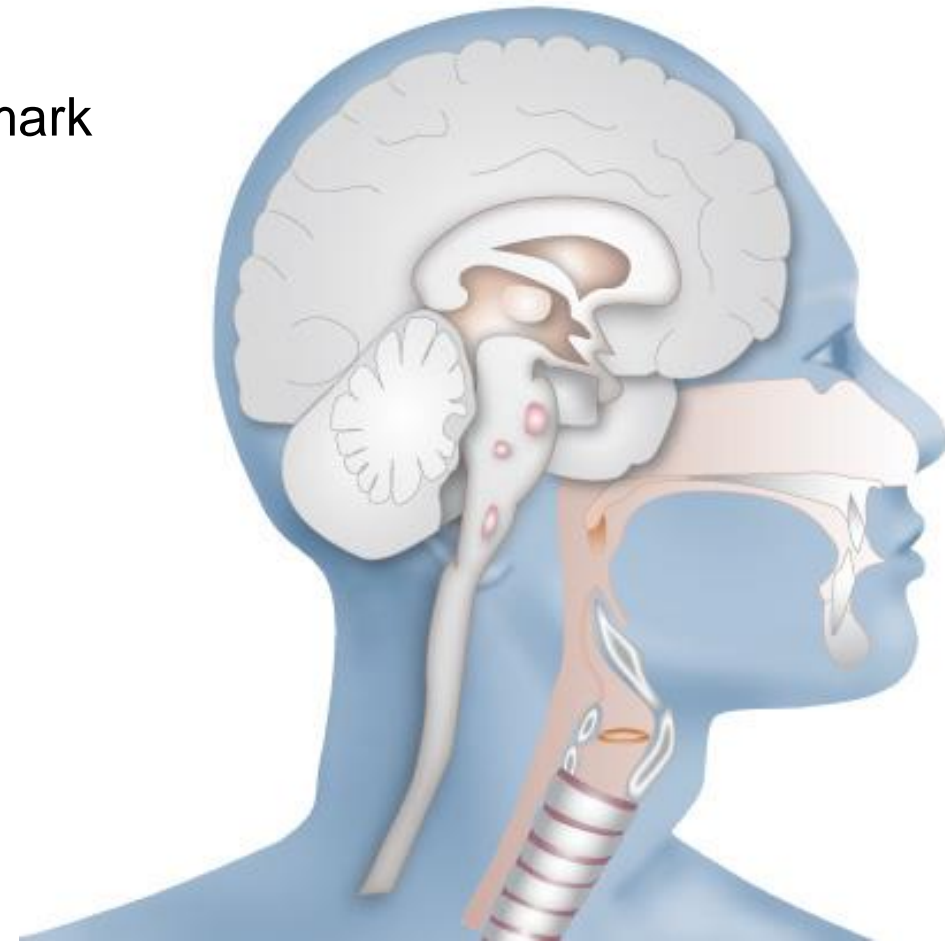
Thorax und Zwerchfell

- Knöcherner Thorax
 - Brustwirbelsäule
 - Rippen (Costae)
 - Brustbein (Sternum)
 - Pleura parietalis
- Zwerchfell (Diaphragma)
- Zwischenrippenmuskeln



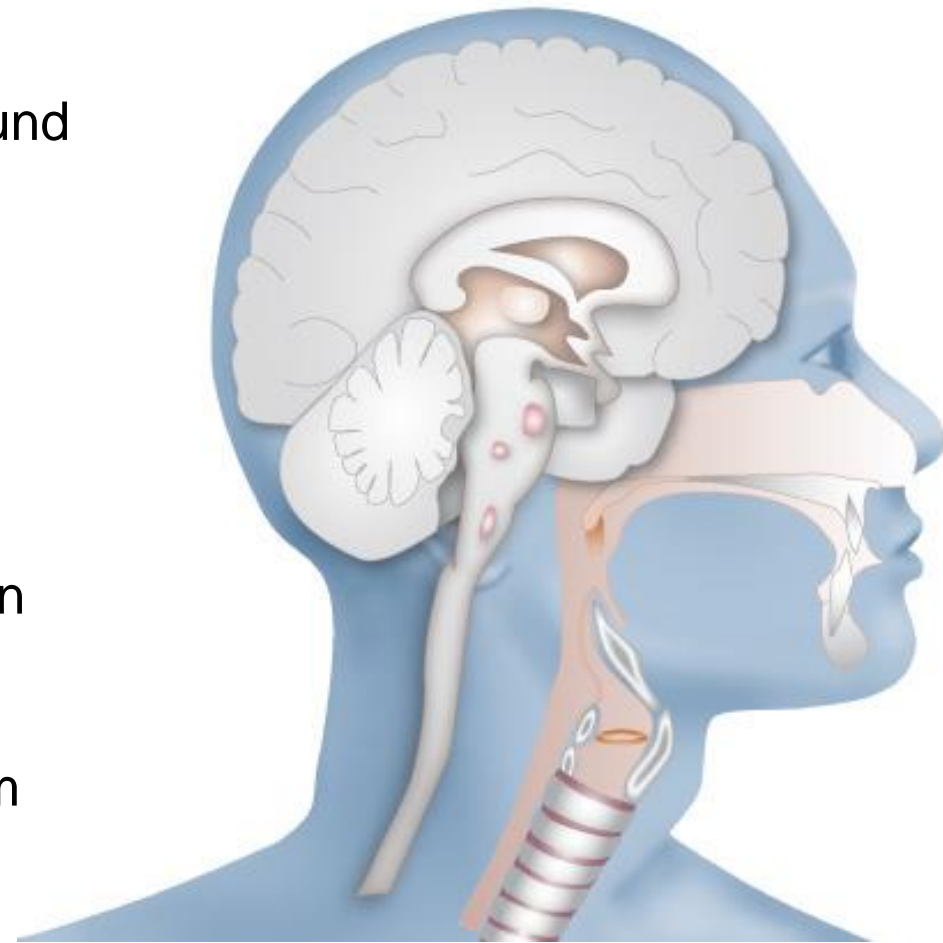
Atemsteuerung

- Atemzentrum im verlängerten Rückenmark
- Medulla oblongata



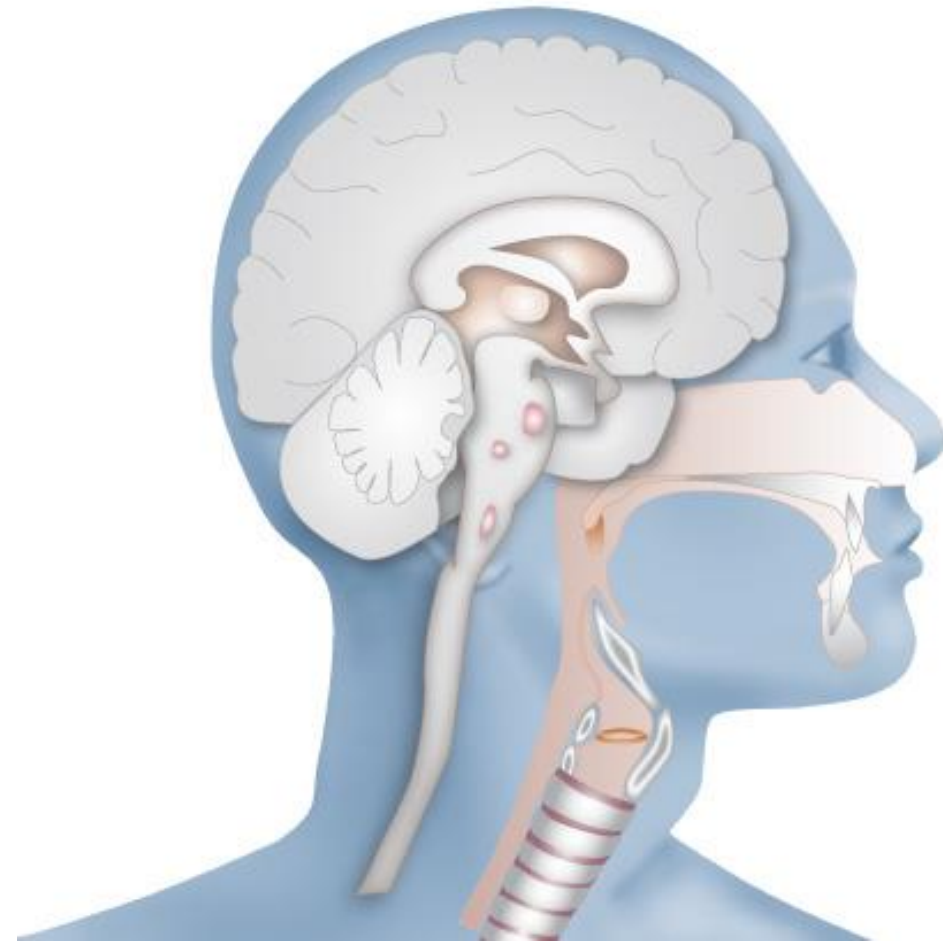
Obere Atemwege

- Die oberen Atemwege beginnen mit Mund oder Nase, führen zusammen in den Rachenraum und enden im Kehlkopfbereich.
- Die oberen Atemwege beinhalten auch den Weg für die Nahrung (Mund-Rachenraum).
- Innerhalb der oberen Atemwege können Atemwegshilfen wie Naso-Pharyngeal-Tuben (Wendl-Tuben) oder Oro-Pharyngeal-Tuben (Guedel-Tuben) zum Einsatz kommen.



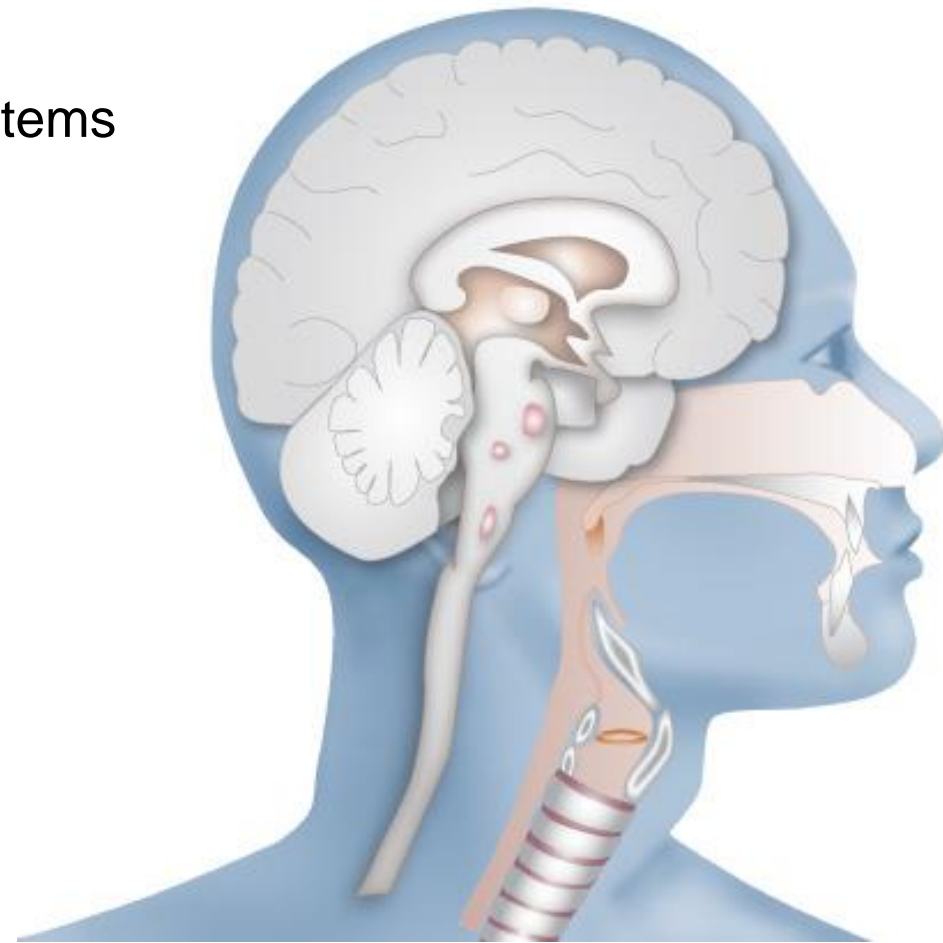
Nasenhöhle

- Ein/Ausatmungsorgan
- Anwärmung der Einatemluft
- Anfeuchtung der Einatemluft
- Filter für Fremdkörper
(Nasenhaare und Flimmerhärchen)



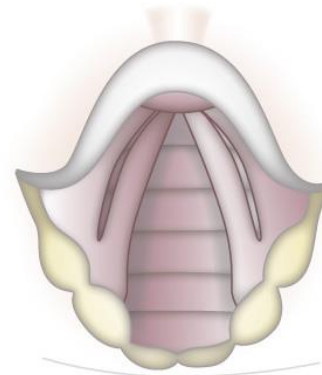
Pharynx (Rachenraum)

- Teil des Atmungs- und Verdauungssystems
- Schleimhautausgekleidet
- Bestandteil der oberen Atemwege



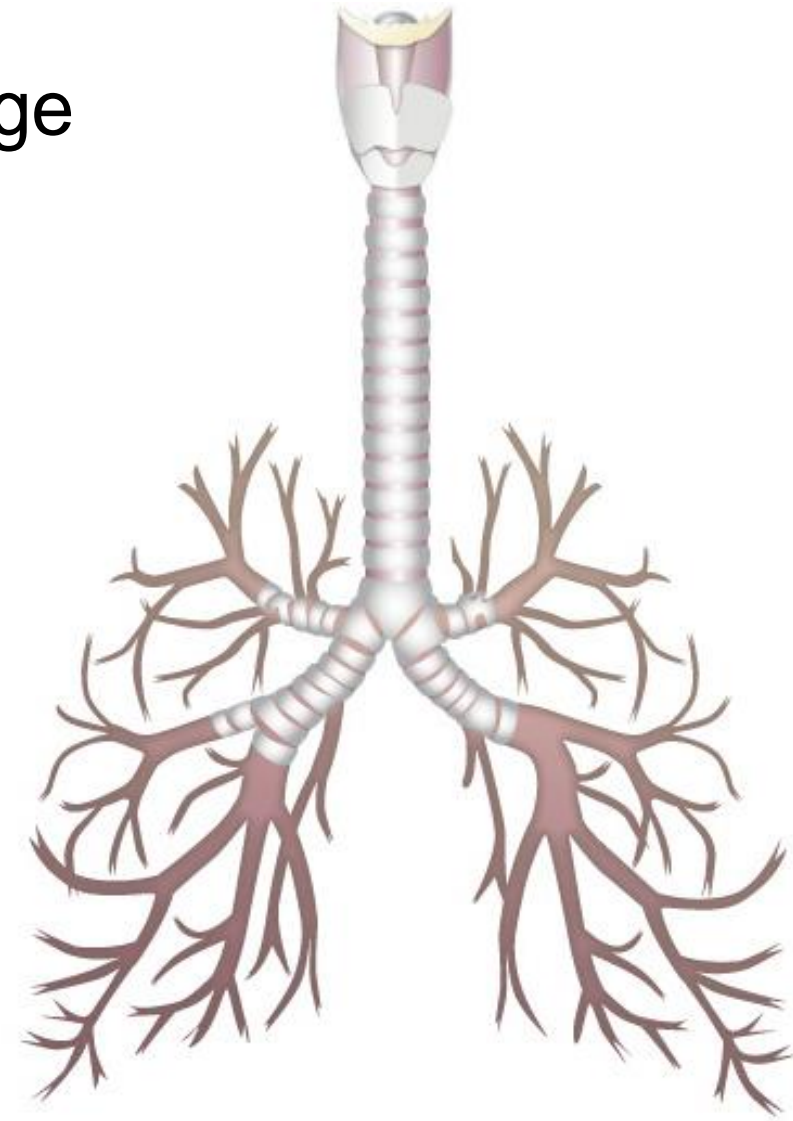
Larynx (Kehlkopf)

- Übergang von oberen zu unteren Luftwegen
- Besteht aus 3 großen Knorpeln
 - Schildknorpel (Cartilage thyroidea)
 - Ringknorpel (Cartilago cricoidea)
 - Kehildeckel (Epiglottis)
- Funktion: Verschluss des Luftweges
 - zum Schlucken
 - zum Husten
 - zur Erzeugung von Lauten



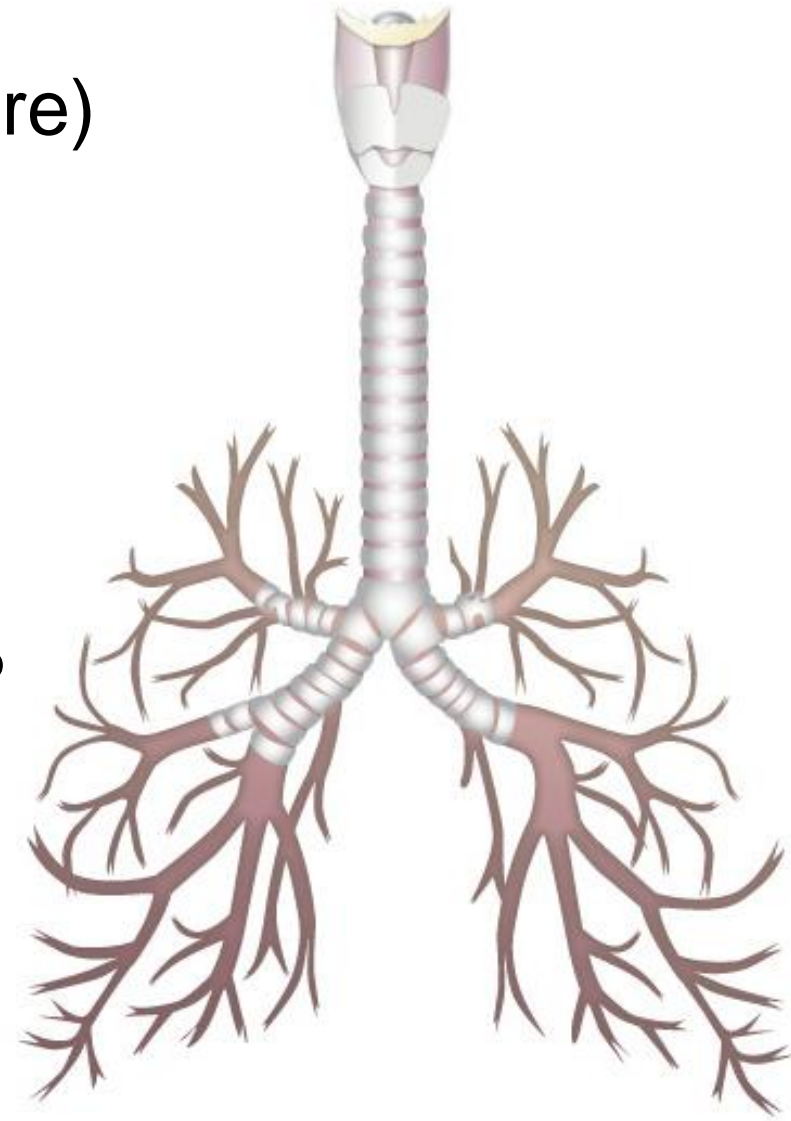
Untere Atemwege

- Die unteren Atemwege beginnen unterhalb des Kehldeckels (Epiglottis)
- Die untern Atemwege enthalten Luftröhre (Trachea), Hauptbronchien, Segmentbronchien
- Die unteren Atemwege verlaufen bis zur Alveolarebene und bilden mit den oberen Atemwegen das luftleitende System



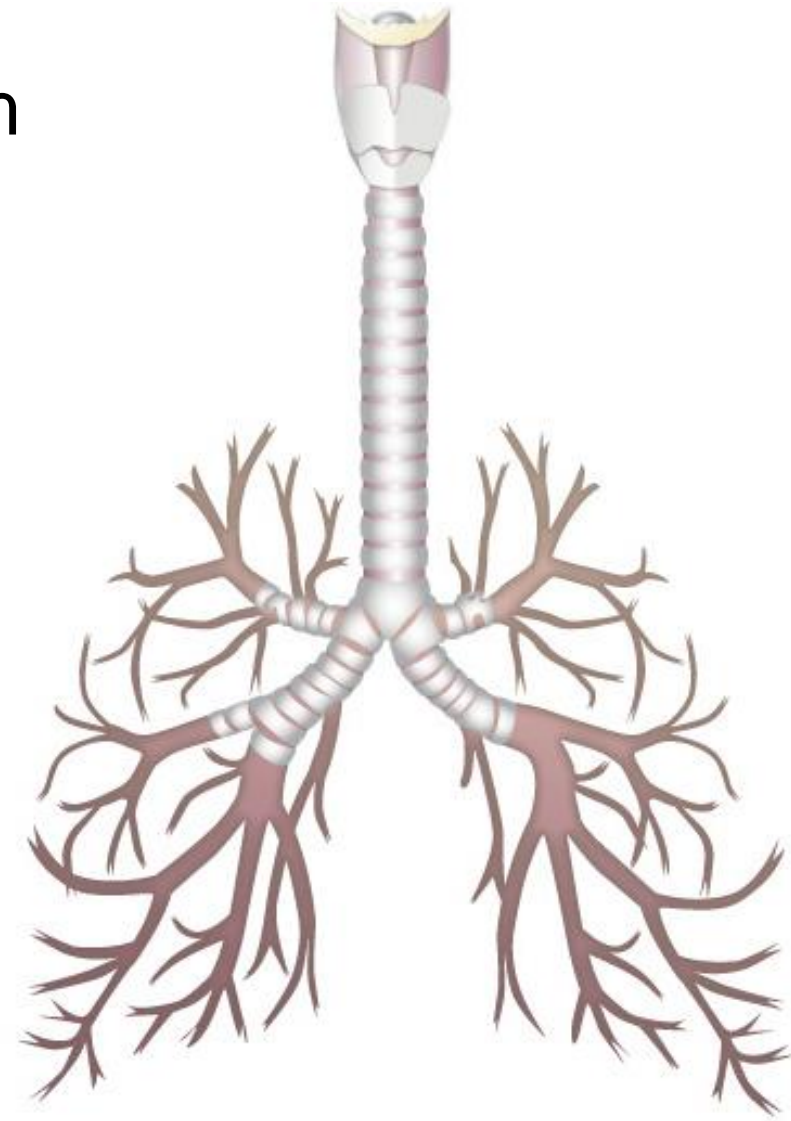
Trachea (Luftröhre)

- Länge: ca. 10 – 12 cm
- Weite: ca. 16 – 18 mm
- 16 – 20 Knorpelspangen mit Membran aus Bindegewebe und Muskeln
- Schleimhaut: Flimmerepithel mit Becherzellen
- Bifurkation: Aufteilung der Trachea im ca. 70° - Winkel in rechten und linken Hauptbronchus



Bronchialbaum

- 2 Hauptbronchien (Bronchi principales)
- 2 bzw. 3 Lappenbronchien (Brochi lobares)
- 2 – 5 Segmentbronchien (Bronchi segmentales)
- Subsegmentbrochien
- Bronchiolus
- Bronchioli terminales
- Bronchioli respiratorii
- Alveolensystem (Ductus alveolares, Atria alveolares, Sacculi alveolares)



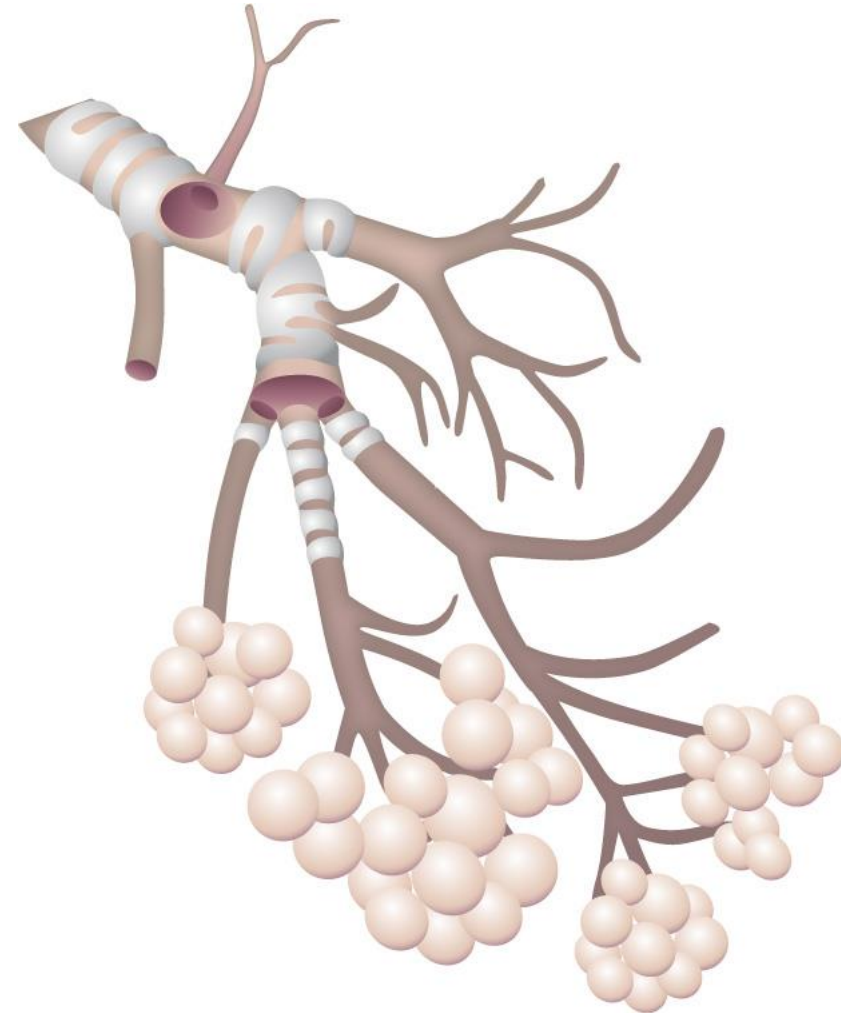
Surfactant

- surface active agent
- Oberflächenaktive Substanz auf der Alveolarinnenfläche
- Reduktion der Oberflächenspannung um den Faktor 15-20
- Senkung des "Eröffnungsdrucks" kleiner Alveolen
- Erhöhung der Lungen-Compliance
- Verhinderung des Alveolenkollaps

Alveolen

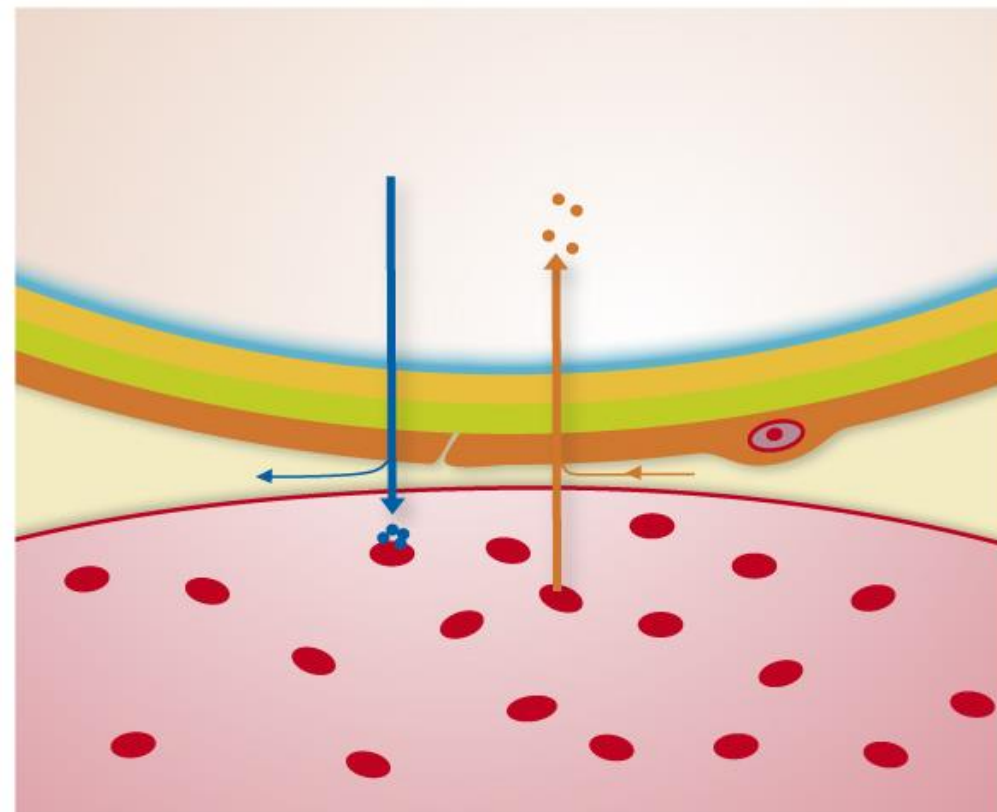
Zellen der Alveolarwand

- Alveolarepithelzelle Typ I
- Alveolarepithelzelle Typ II
- Kapillarendothelzelle
- Interstitielle Zellen (Fibrozyten, Lymphozyten, Mastzellen)
- Alveolarmakrophagen



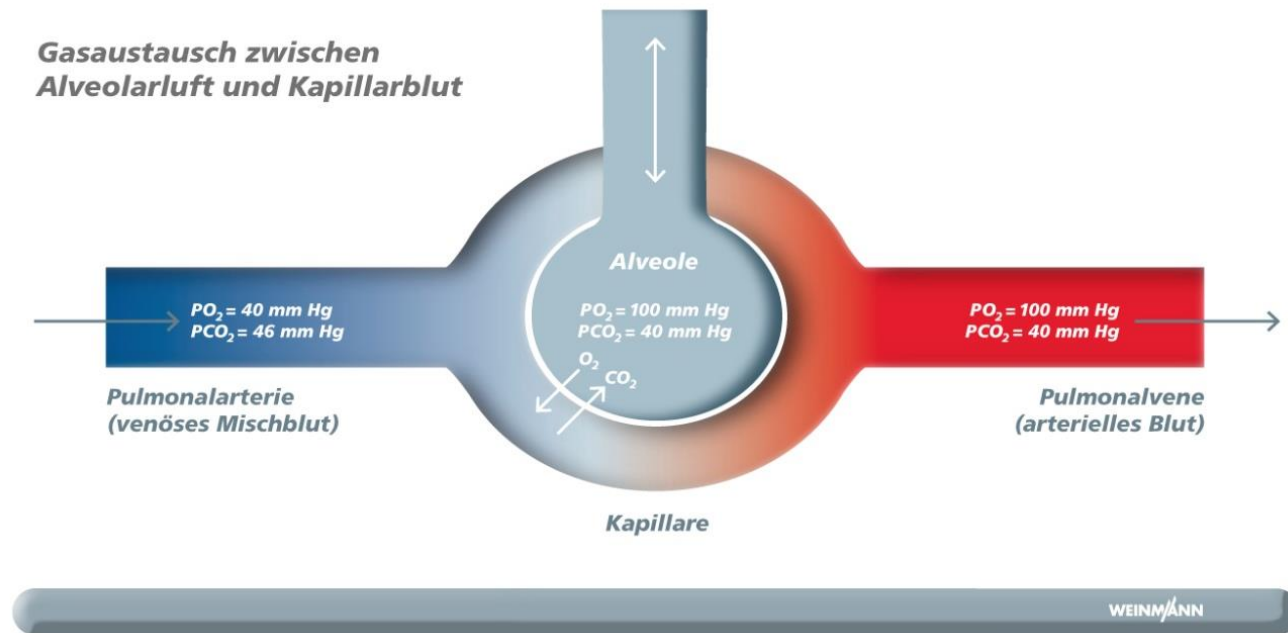
Gasaustausch

- Übertritt von O_2 aus den Alveolen ins Blut bzw. CO_2 aus dem Blut in die Alveolen entlang der alveolo – kapillären Membran

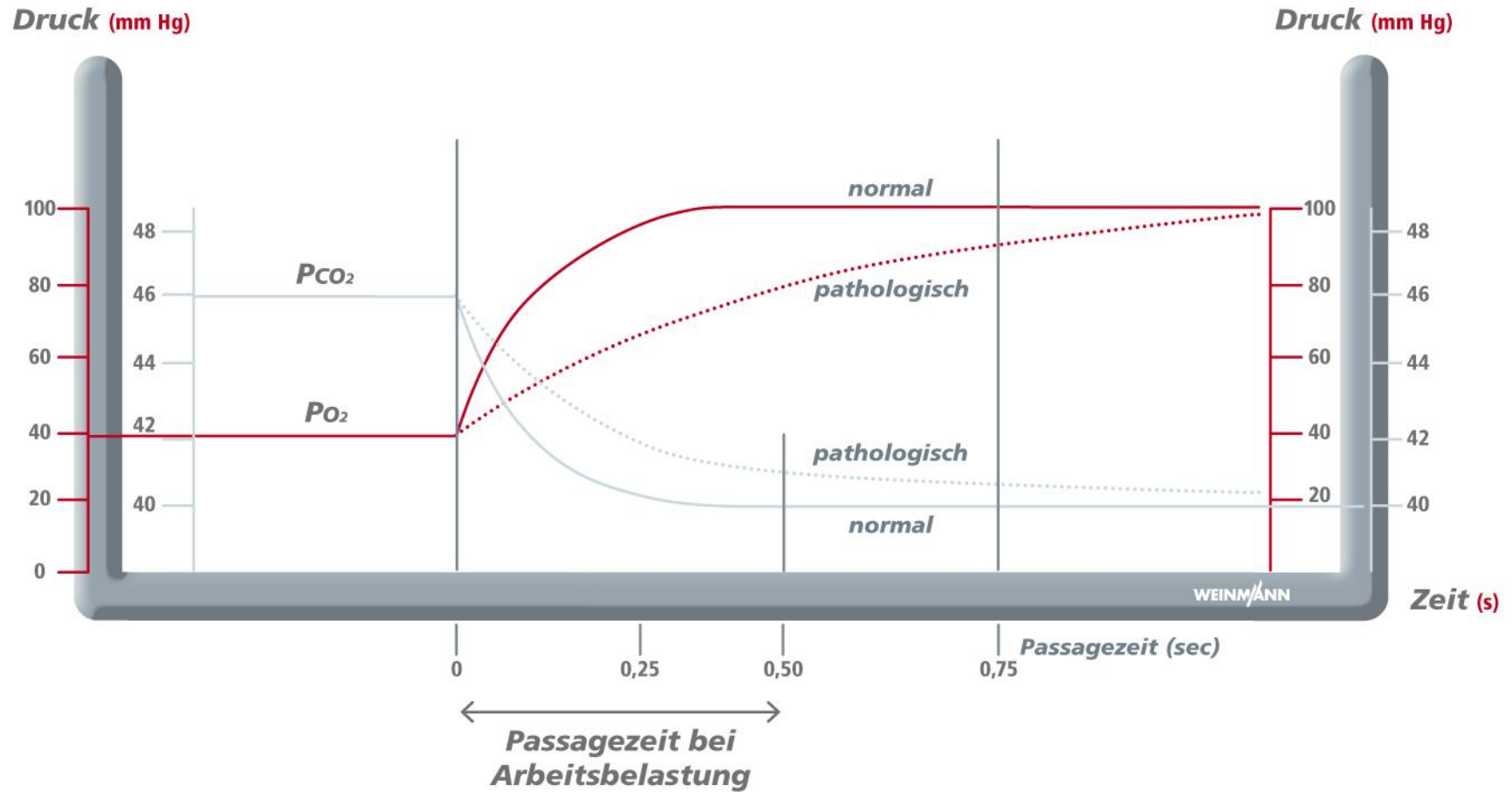


Gasaustausch

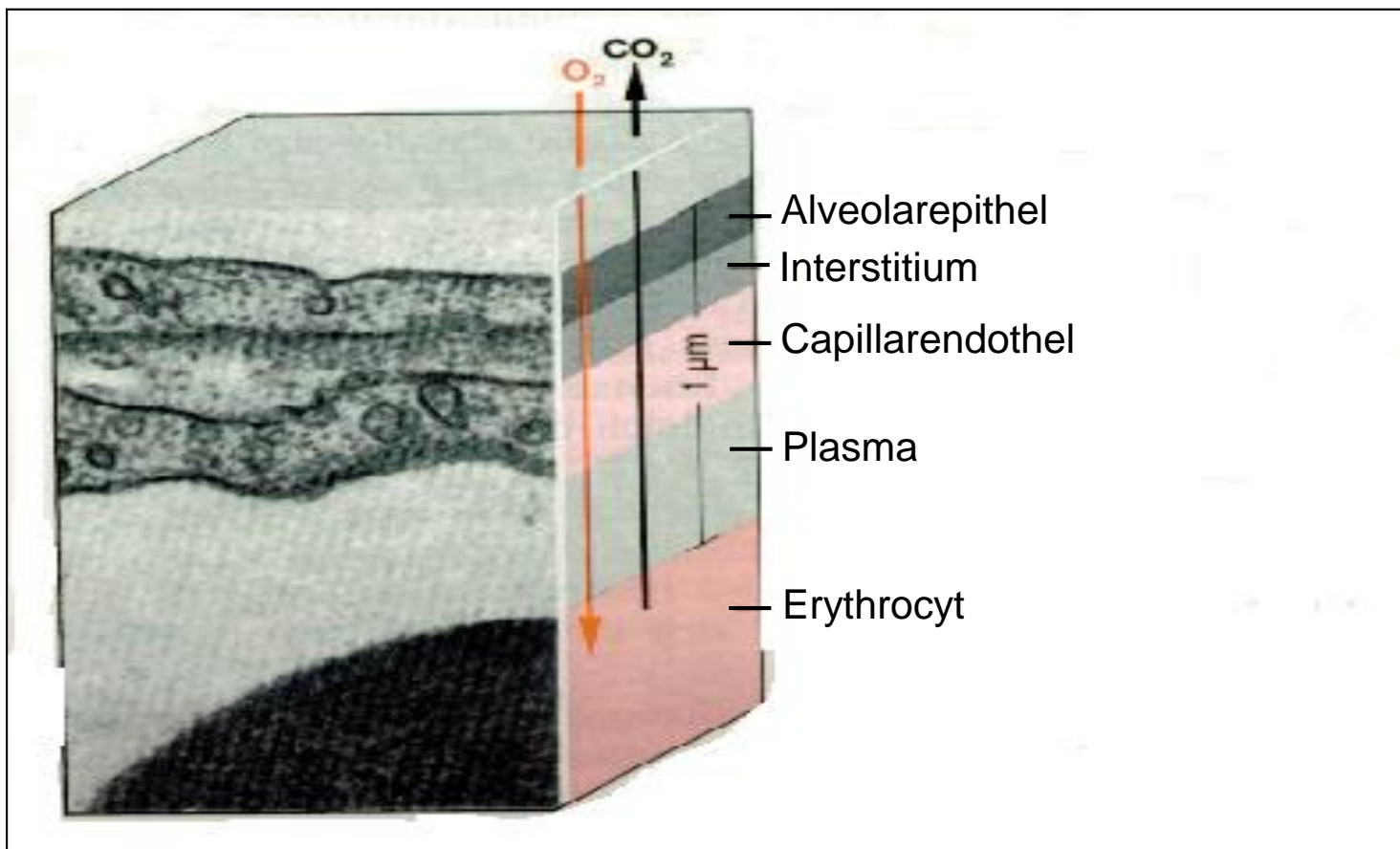
- Übertritt von O_2 aus den Alveolen ins Blut bzw. CO_2 aus dem Blut in die Alveolen entlang der alveolo-kapillären Membran



Gasaustausch

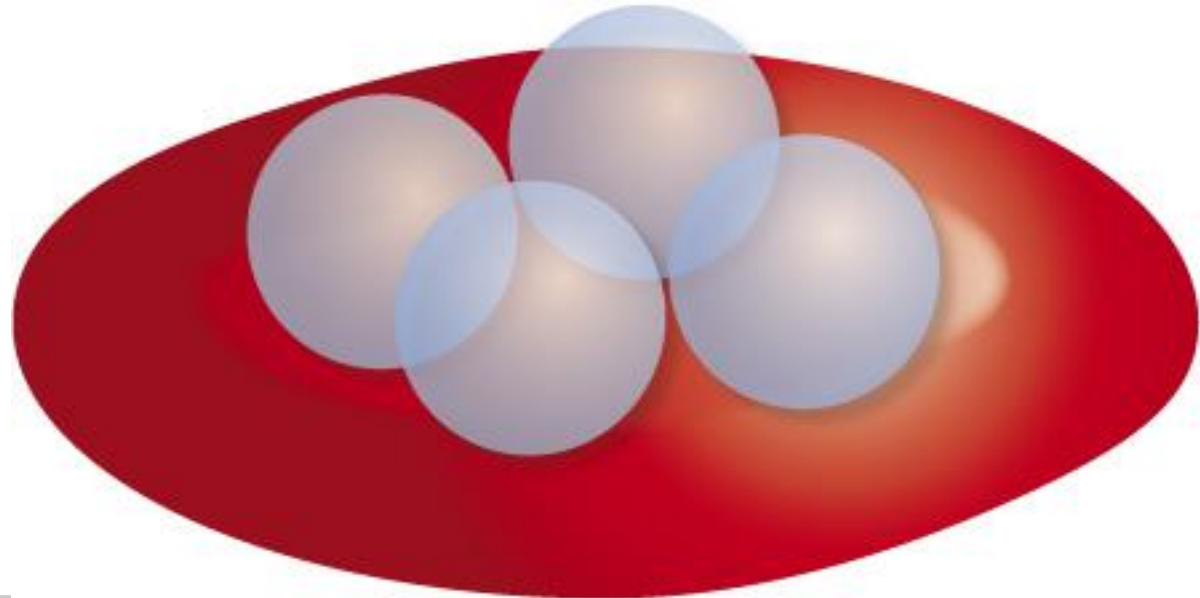


Alveolokapiläre Membran



Sauerstofftransport

- 98,5 % gebunden an Hämoglobin
 - Hämoglobin (= roter Blutfarbstoff in den Erythrocyten)
 - Kooperative Bindung von 4 Sauerstoffmolekülen
 - 1 g Hb kann 1,34 ml Sauerstoff binden
- 1,5 % physiologisch gelöst



Zusammenfassung

- Grundkenntnisse der Anatomie der Atemwege erleichtern das Verständnis von Atemstörungen.
- Grundkenntnisse von Anatomie sind Voraussetzung für das Verständnis der Atemphysiologie.
- Anatomische und physiologische Grundkenntnisse sind die Grundvoraussetzung zur patientenadaptierten Beatmung.