

Überblick

1) Nase und Nasennebenhöhlen

Äussere Form der Nase, Knorpel, Knochen
Nasenhöhle, Nasenmuscheln und -gänge
Gefäss- und Nervenversorgung
Nasennebenhöhlen und ihre Mündungen
Histologie: Respirat. Epithel; Nasenschleimhaut

2) Larynx

Kehlkopfskelett, Bandapparat, Bewegungen,
Kehlkopfstockwerke (Aditus, Vestibulum, etc.)
Muskulatur (Anordnung und Funktion),
Rima glottis (Phonation/Respiration),
Gefäss- und Nervenversorgung
Histologie: Epithel, Drüsen, Knorpelformen

3) Pharynx

Pharynxstockwerke, Bauprinzip (Muskeln)
Tubenostien, Isthmus faucium, Rec. piriformis
Lymphatischer Rachenring, Innervation
Histologie: Epithel (unverhornt)

4) Trachea und Bronchien

Form, Grösse, Lage, Innervation
Wandbau der Trachea (Ligg. anularia, Paries)
Anordnung und Verzweigung der Bronchien
Histologie: Schichtung, Zelltypen, Unterschiede

5) Thoraxwand, Zwerchfell und Atemmechanik

Knochen (Sternum, Rippen), Muskeln (Atem- und
Atemhilfsmuskulatur), Pleuraverhältnisse (Pleura
parietalis, visceralis, Umschlagslinien, etc.)

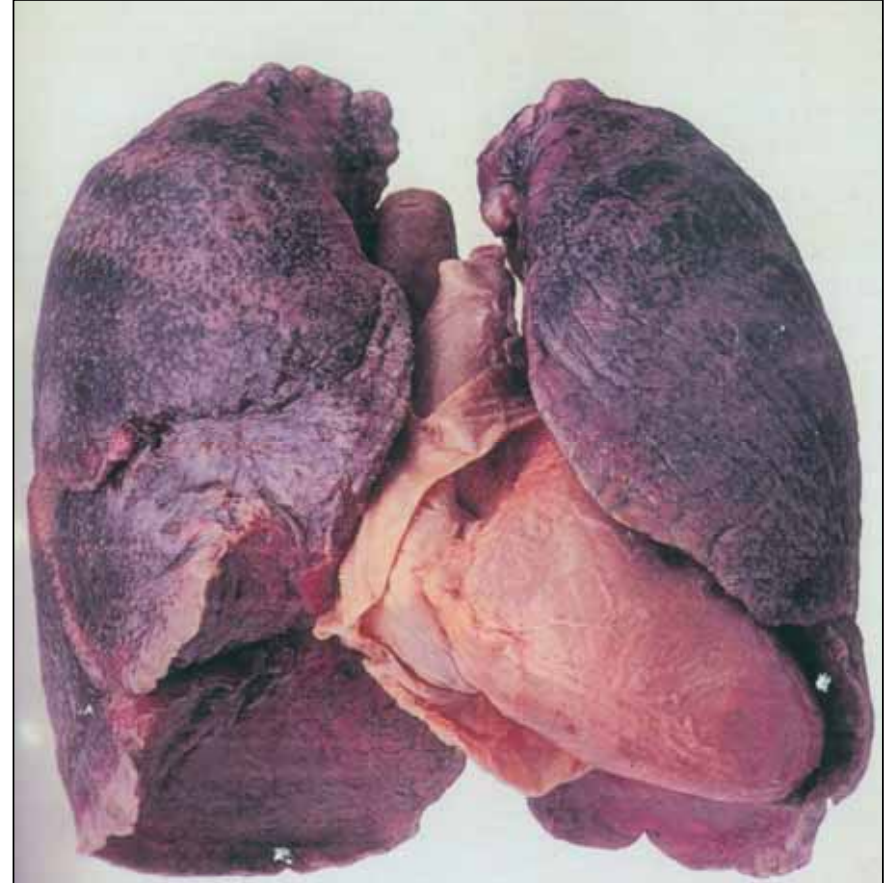
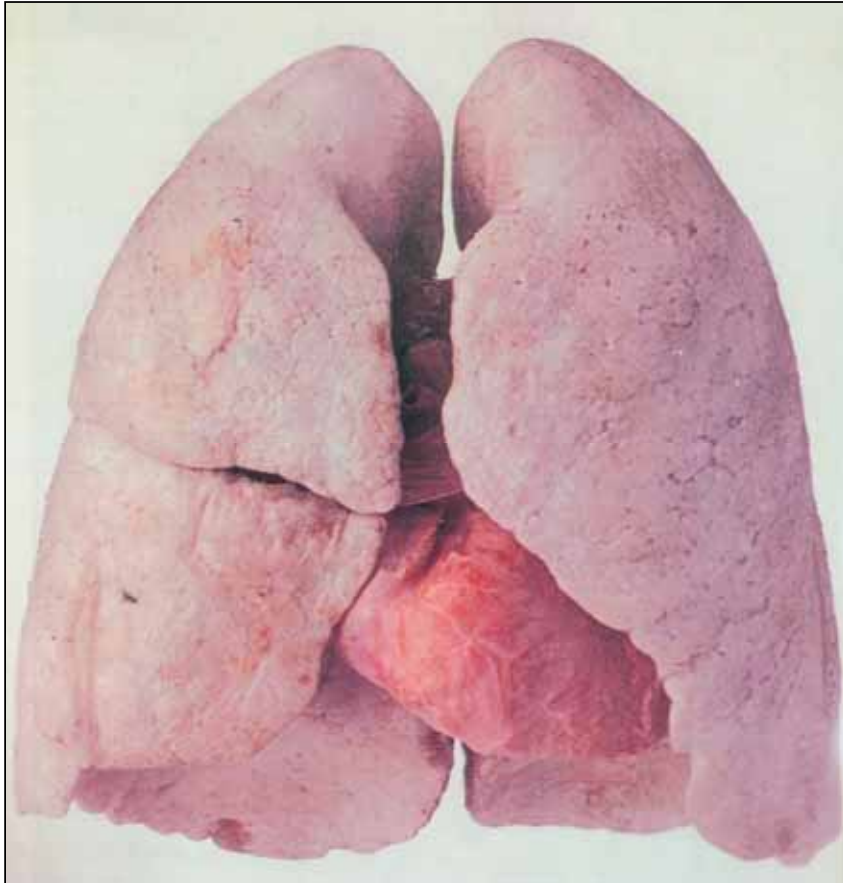
6) Lunge

Makroskopische Anatomie der Lunge (Flächen,
Fissuren, Lappen, Segmente, etc.)
Histologie: Alveolen, Zelltypen, Blut/Luftschanke

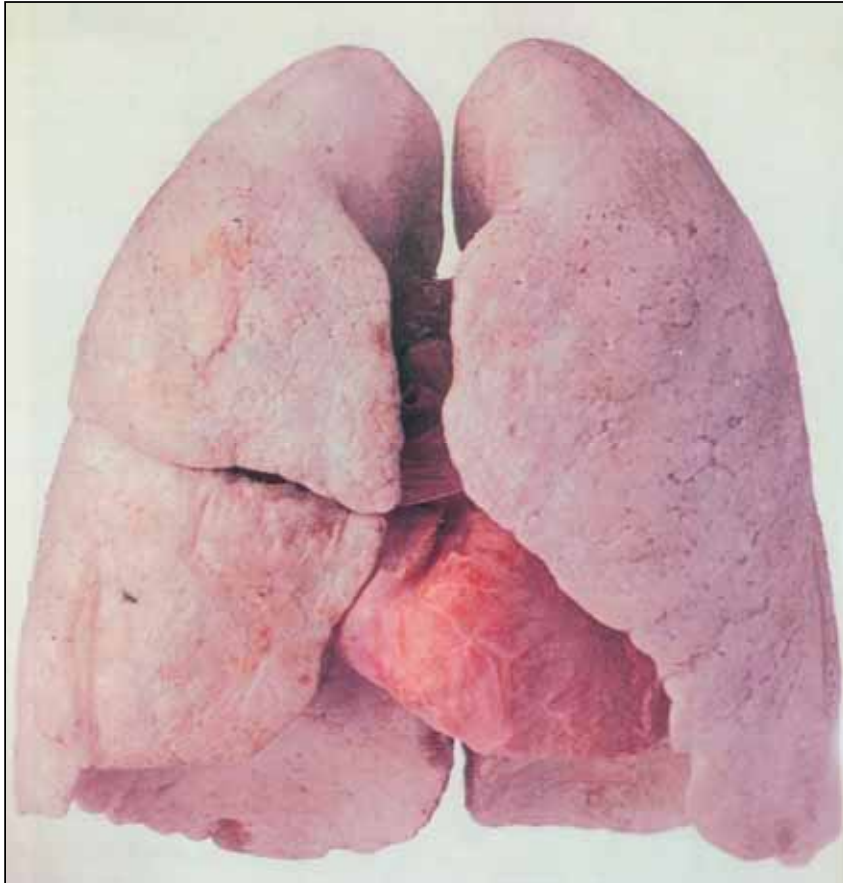
7) Lungenkreislauf

Aufbau funktioneller Lungenkreislaufs
Vasa publica und privata, Lymphgefässe

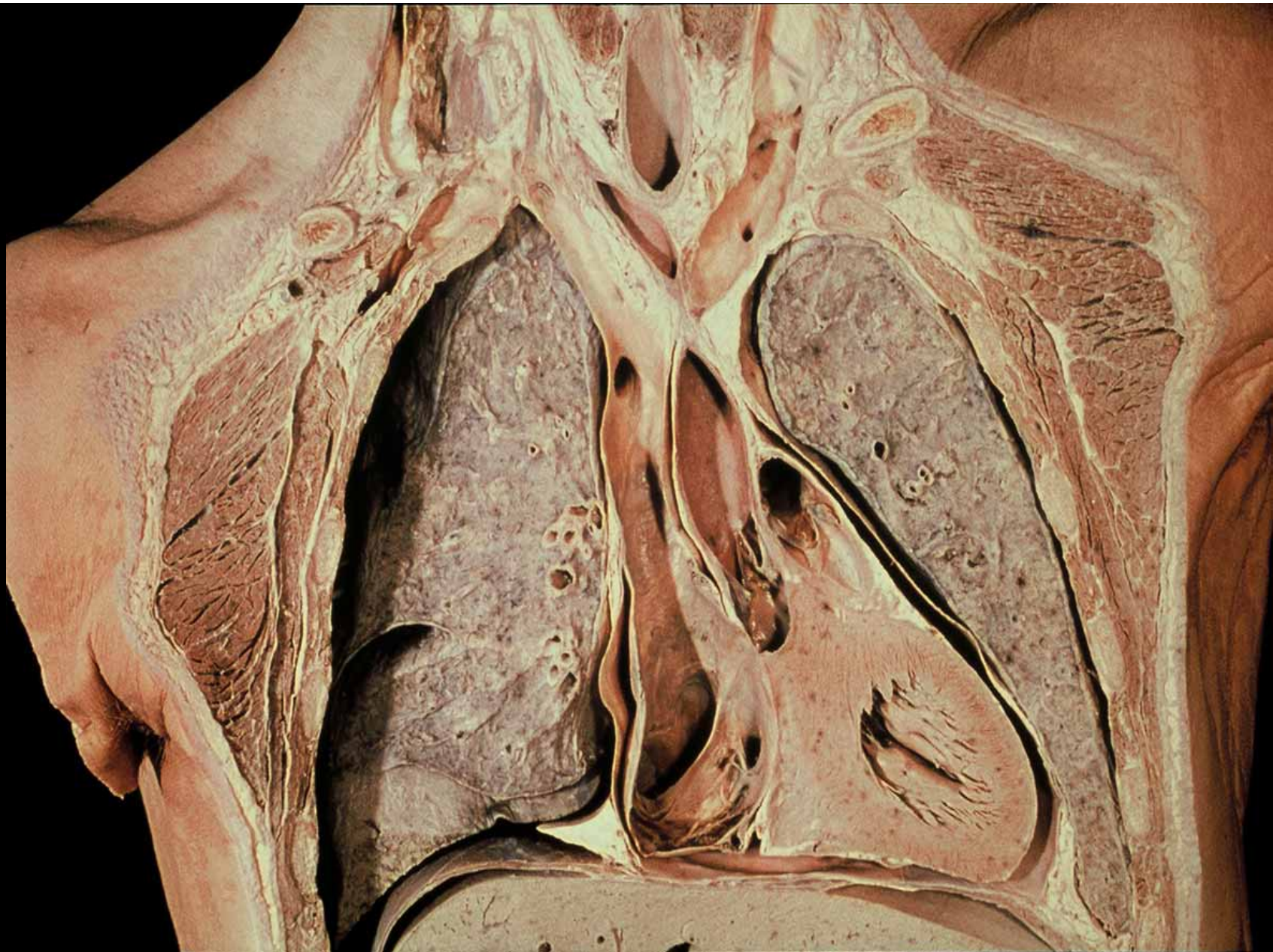
Lungen - Pulmones



Lungenmasse

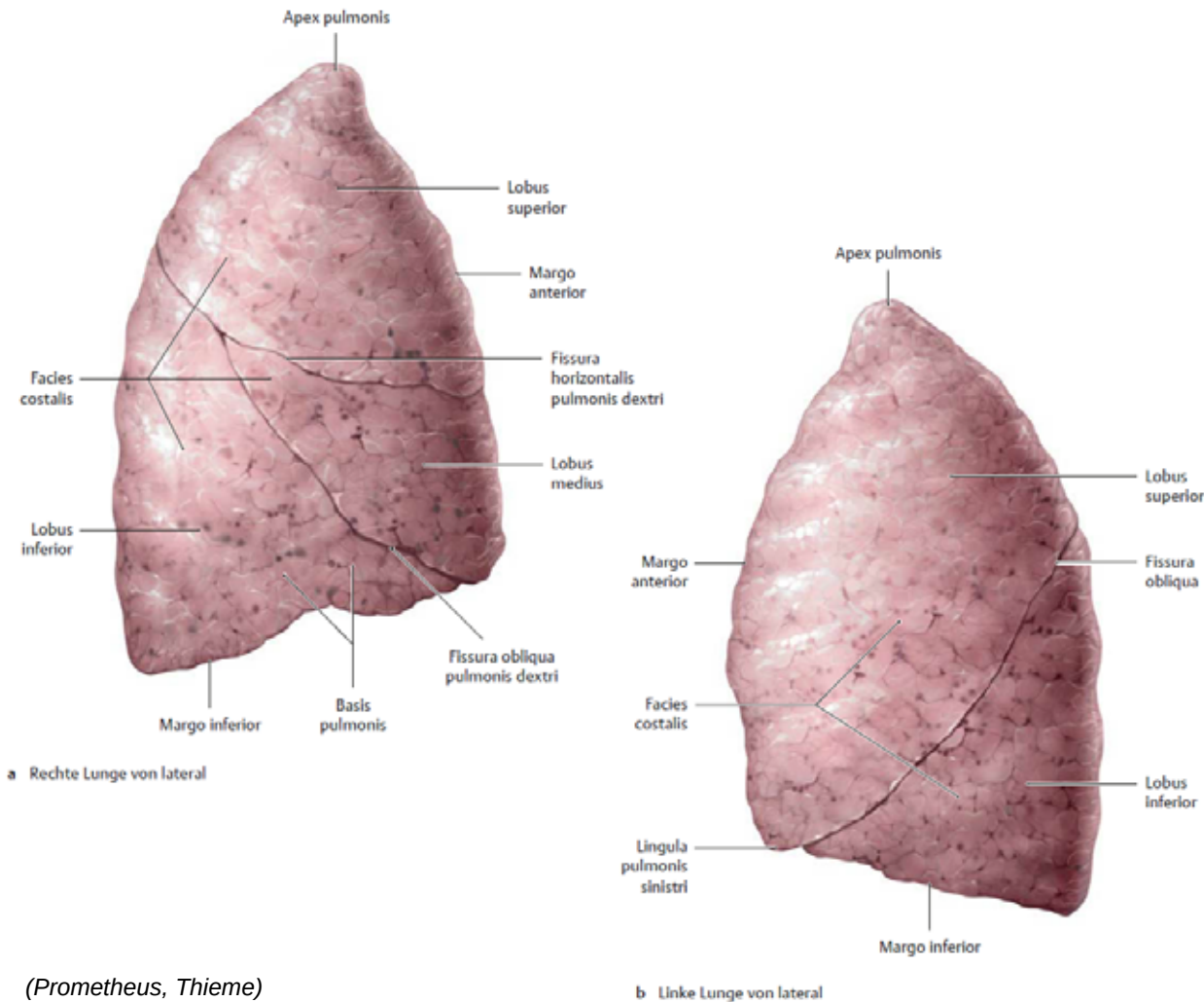


- Linke Lunge: $\sim 1400 \text{ cm}^3$
- Rechte Lunge: $\sim 1500 \text{ cm}^3$
- Spezifisches Gewicht unter 1
„Schwimmprobe“
- Gesamtoberfläche $\sim 100 \text{ m}^2$





Lunge – Pulmo



(Prometheus, Thieme)

Bereiche

Apex pulmonis (> Pleurakuppel)

Basis pulmonis (> Zwerchfell)

Lappen

Lobus superior (re und li)

Lobus inferior (re und li)

Lobus medius (nur re!)

Fissuren

Fissura obliqua (re und li)

Fissura horizontalis (nur re!)

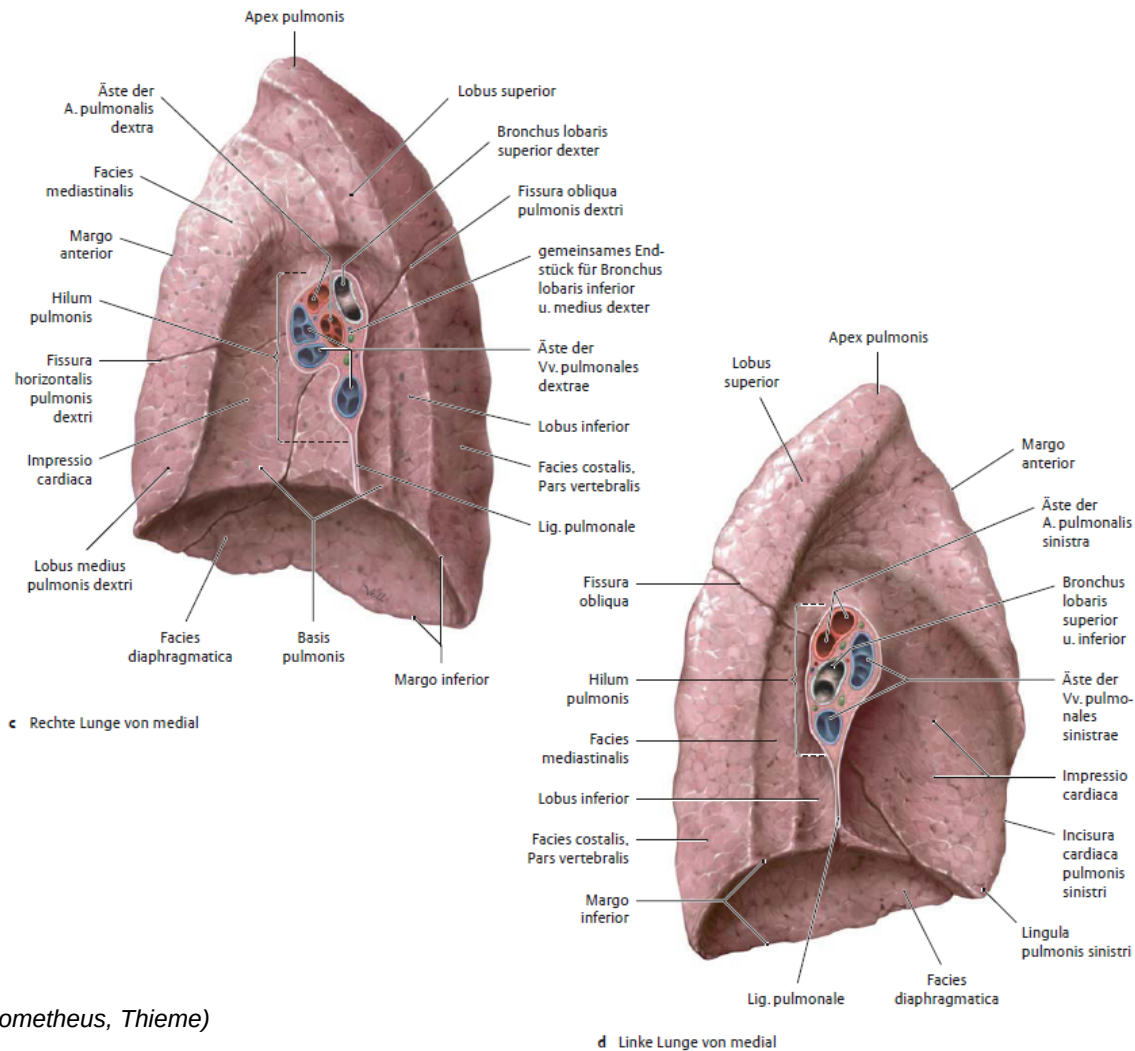
Flächen

Facies costalis, diaphragmatica, mediastinalis

Kanten

Margo anterior, Margo inferior

Lunge - Pulmo



(Prometheus, Thieme)

Hilum pulmonis

Aufzweigung Haupt- zu Lappenbronchien

Äste Aa. pulmonales

Äste Vv. pulmonales

Beachte Anordnung (von kranial)

re: B - A - V

li: A - B/V - V

Ligamentum pulmonale

Incisura cardiaca (li)

Mit Lingula pulmonis sinistri

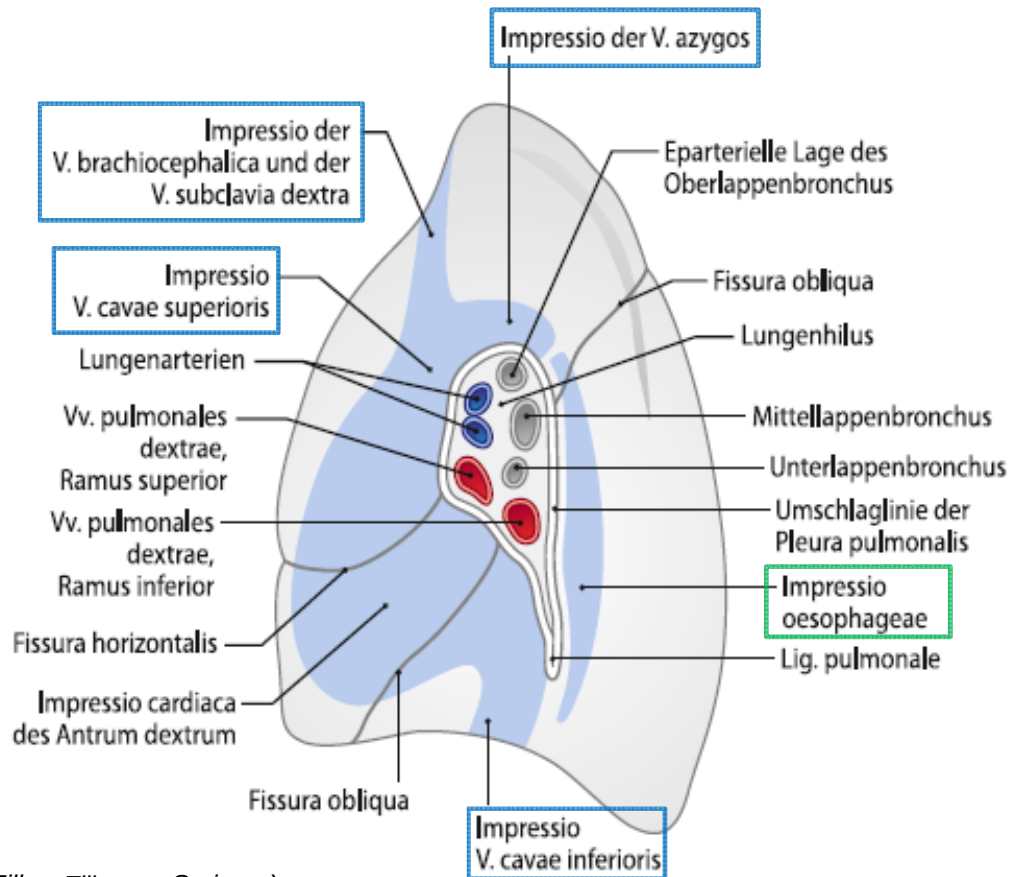
Impressionen

Venen und Oesophagus (re)

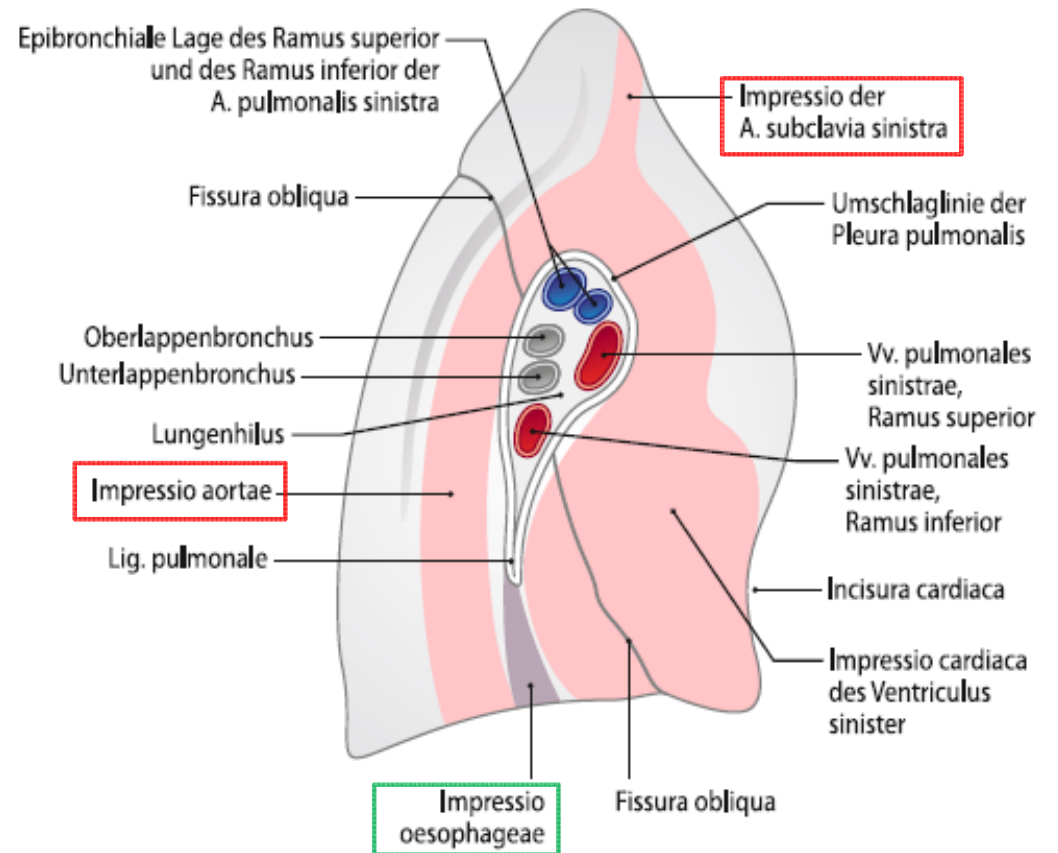
Arterien und Oesophagus (li)

Herz (re und li)

Lunge - Impressionen



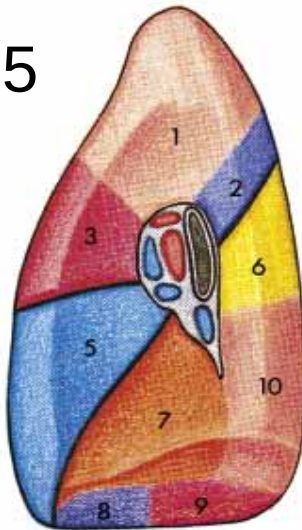
(Zilles, Tillmann, Springer)



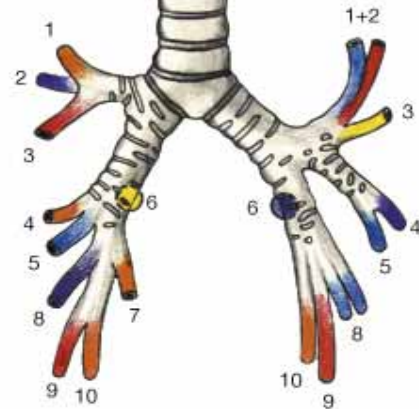
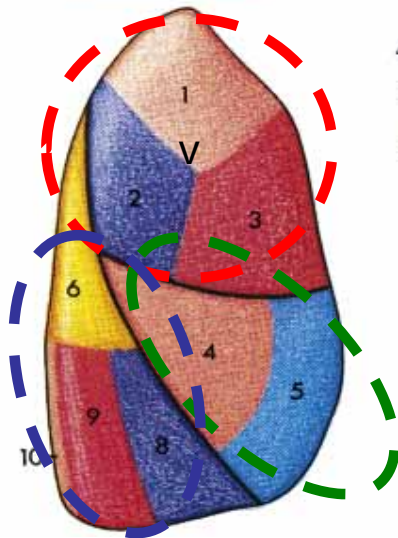
zeigen wichtige topographische Beziehungen – gut sichtbar nur an fixierter Lunge

Aufteilung der Lungen in Lungensegmente

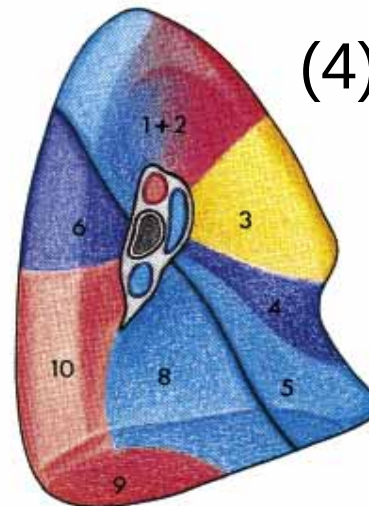
3 – 2 – 5



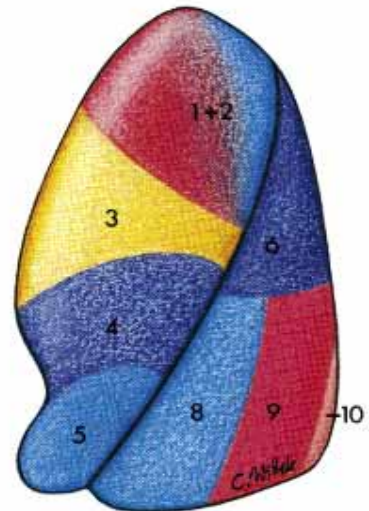
re



(4) 5 – 5

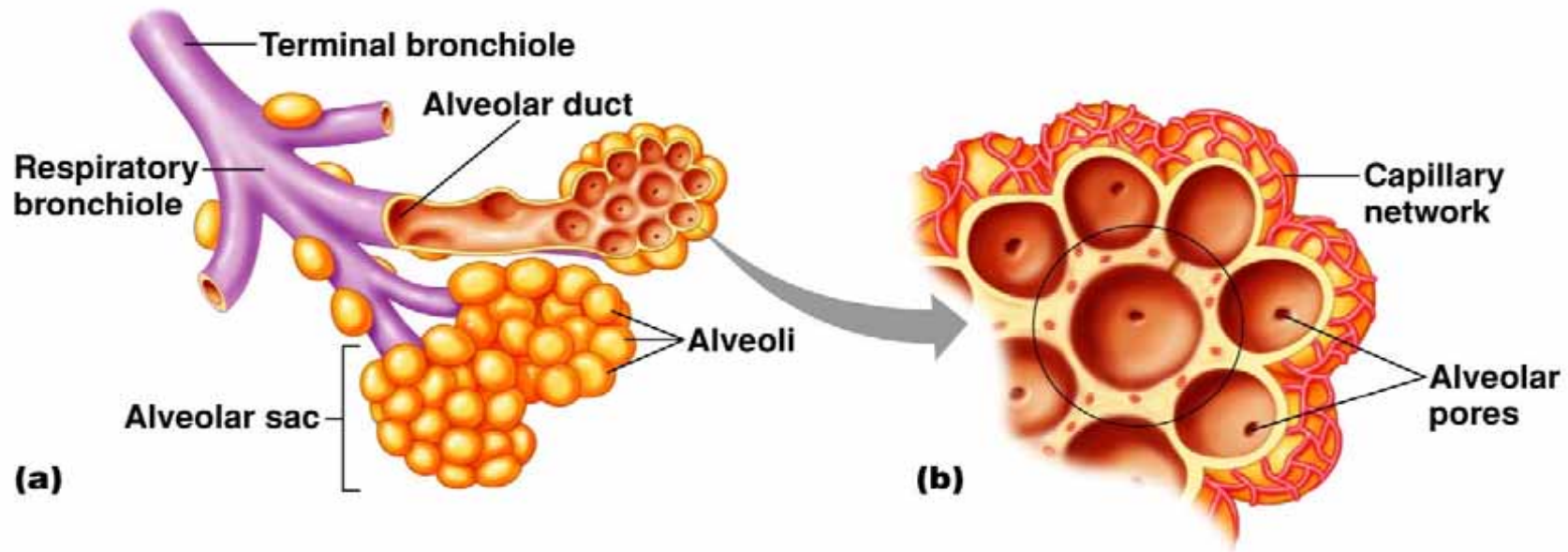


li



Entsprechend Aufteilung
Segmentbronchien & Gefäße
Chirurgisch wichtig

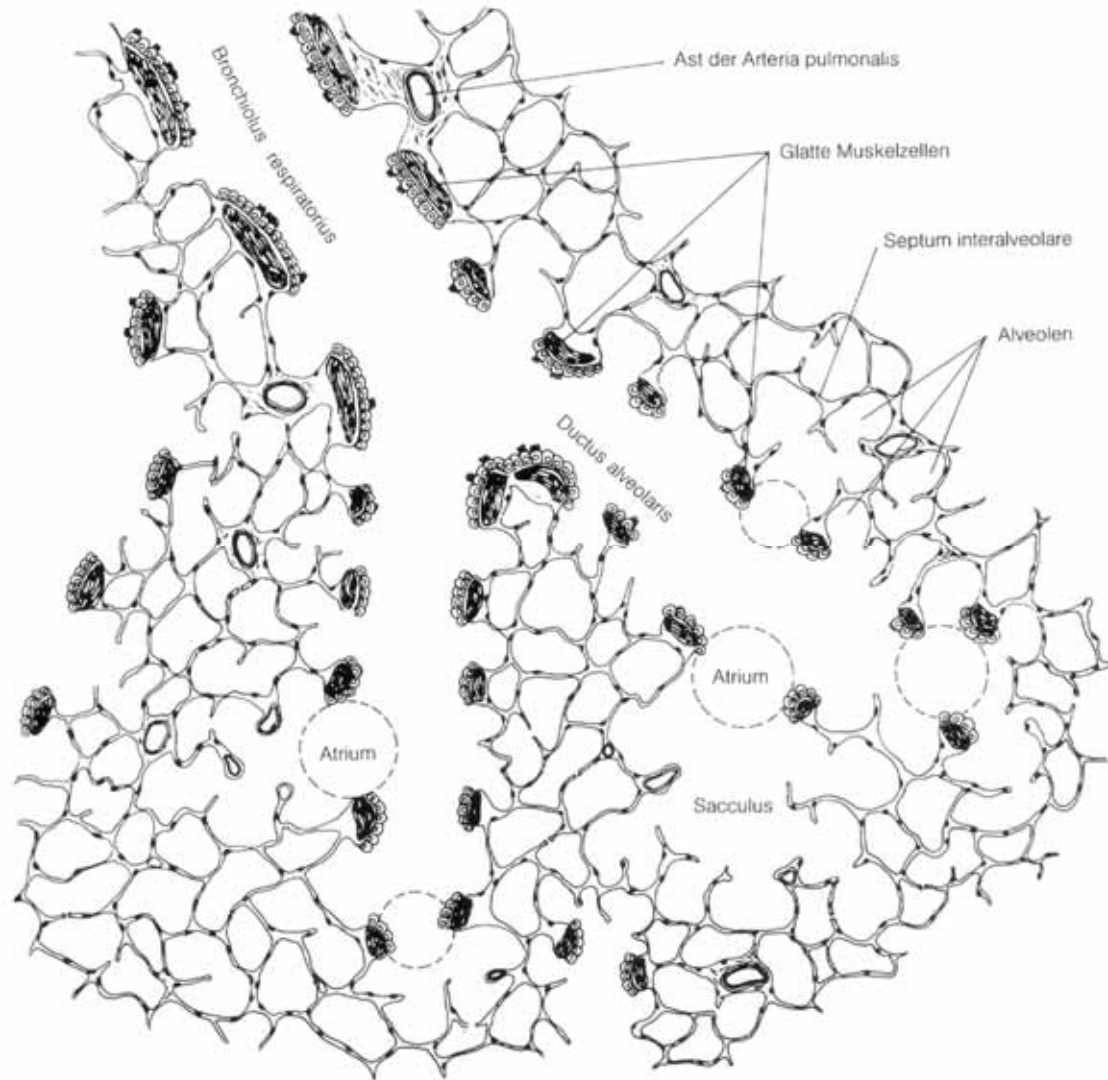
Gasaustauschzone - Alveolen



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

- Ab Bronchiculus respiratorius
- Ductus alveolaris – endet blind im Sacculus alveolaris
- Alveolen – bienenwabenartige Anordnung, 300 Mio.
- Grosse Oberfläche → besserer Gasaustausch
- Alveolen grösser bei Einatmung (D: ~ 0.2 mm $\rightarrow$ ~ 0.3 mm)

Gasaustauschzone - Alveolen

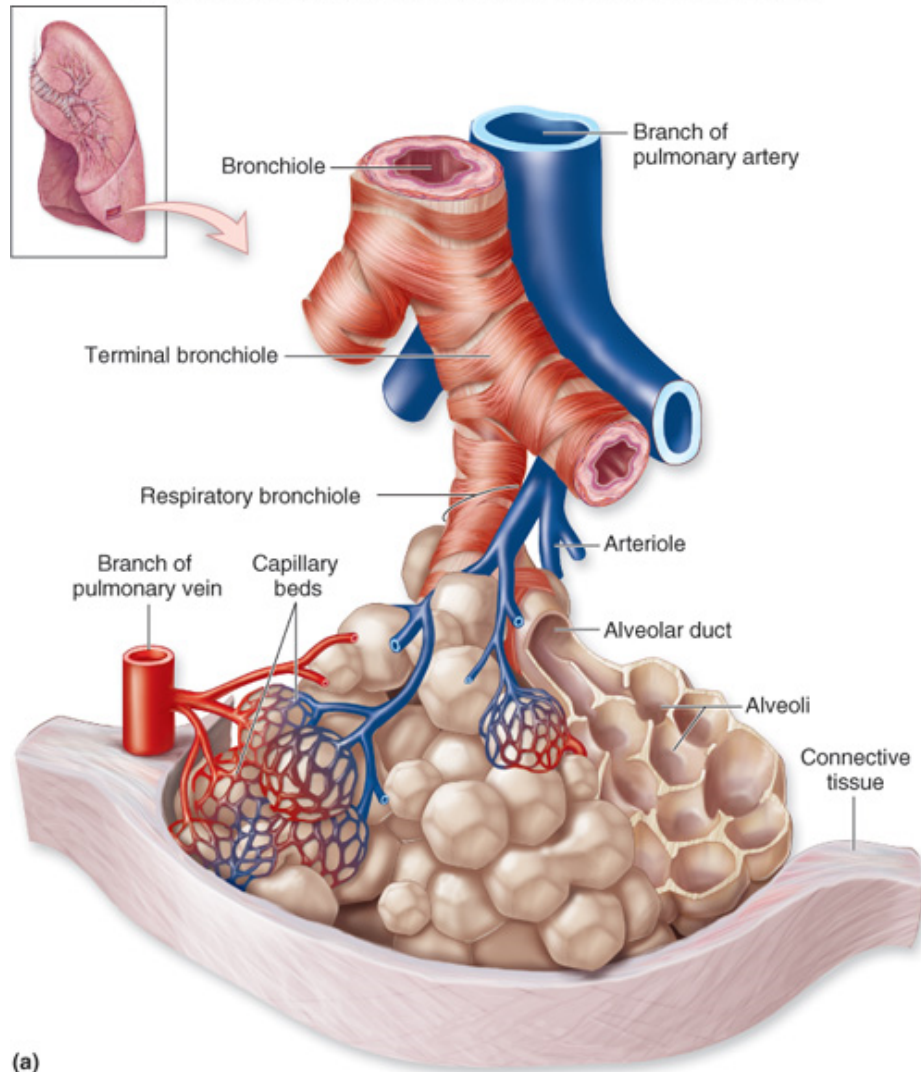


Beachte: glatte Muskelzellen
am Eingang zu Alveolen

Kontraktion bei Asthma

Gasaustauschzone - Alveolen

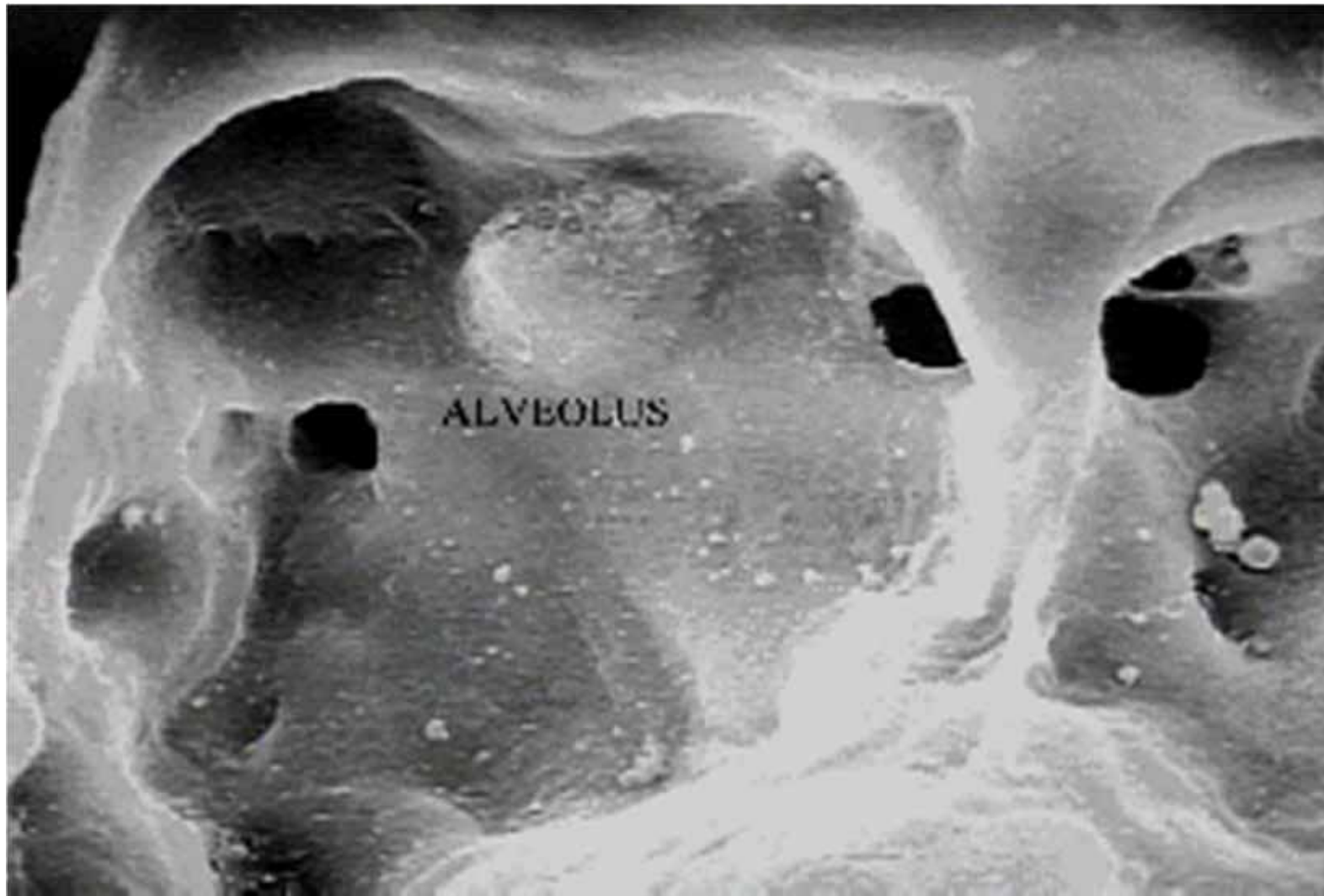
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



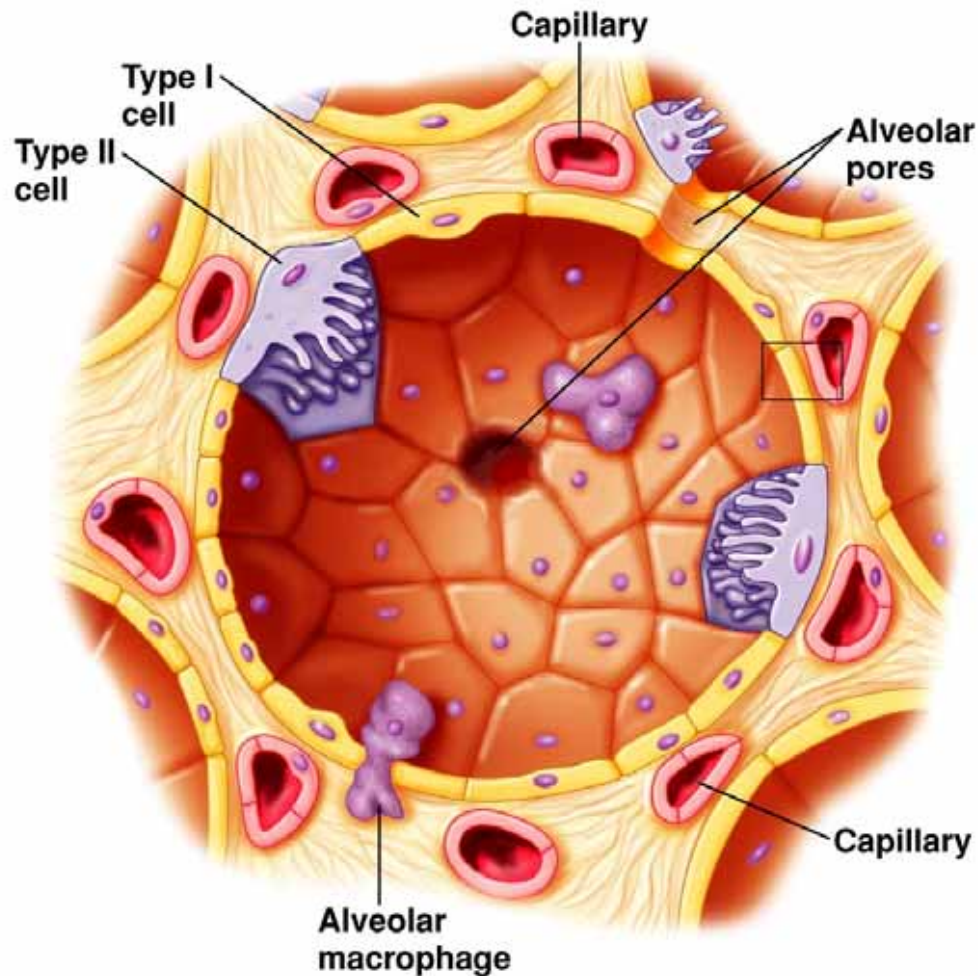
Dichtes Kapillarnetz
umgibt die Alveolen

- Im Septum interalveolare
- Rascher Gasaustausch

Alveolen – Raster-Elektronen-Mikroskopie



Alveolen - Struktur



(c)

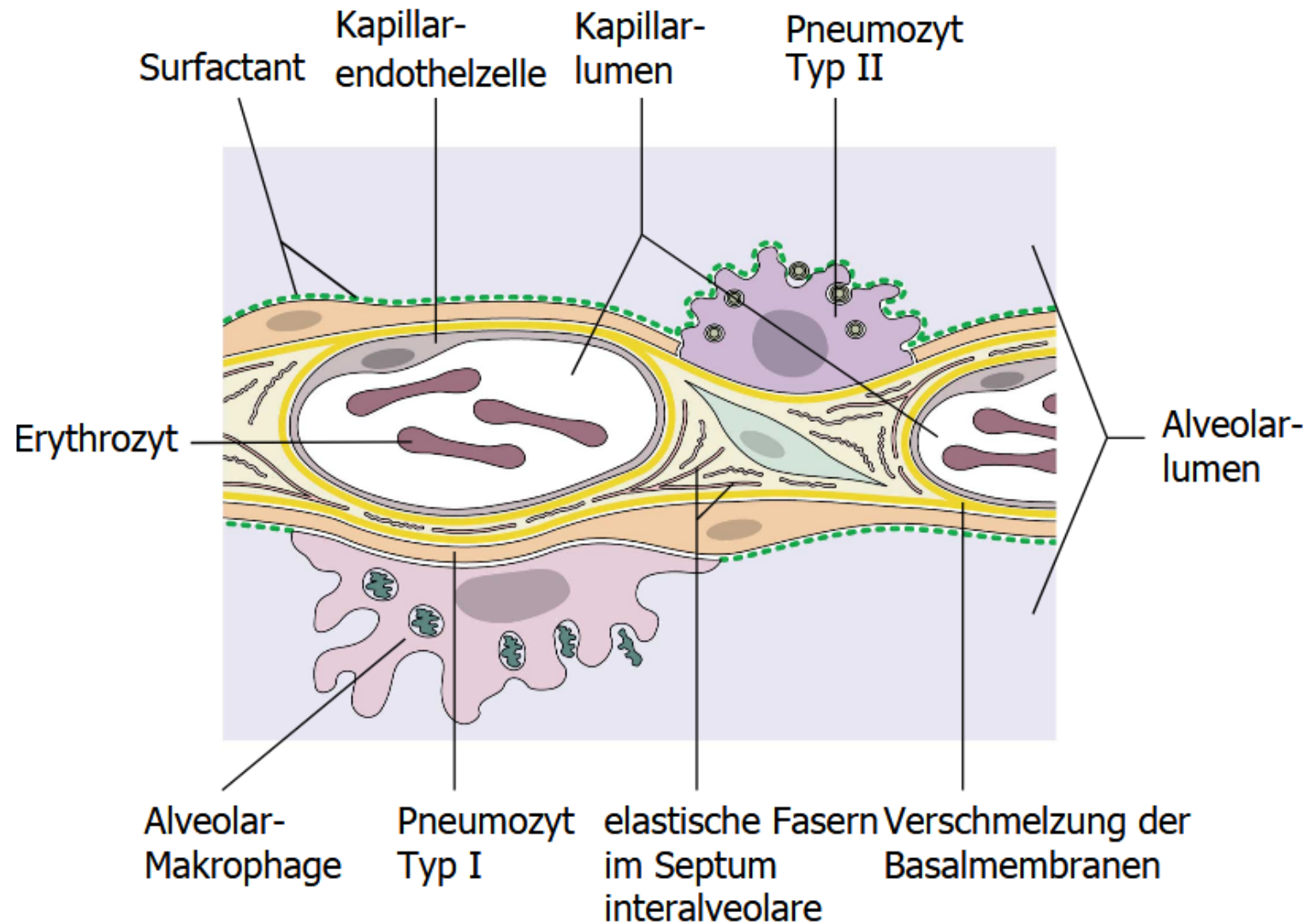
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

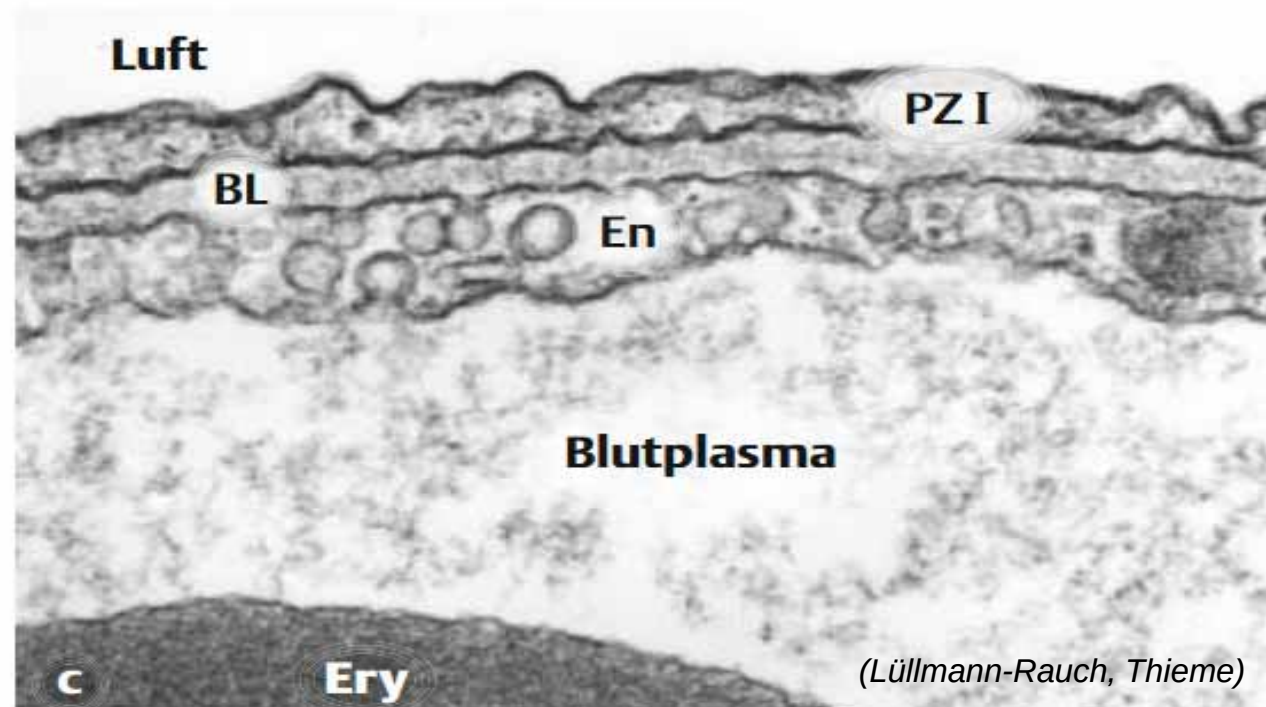
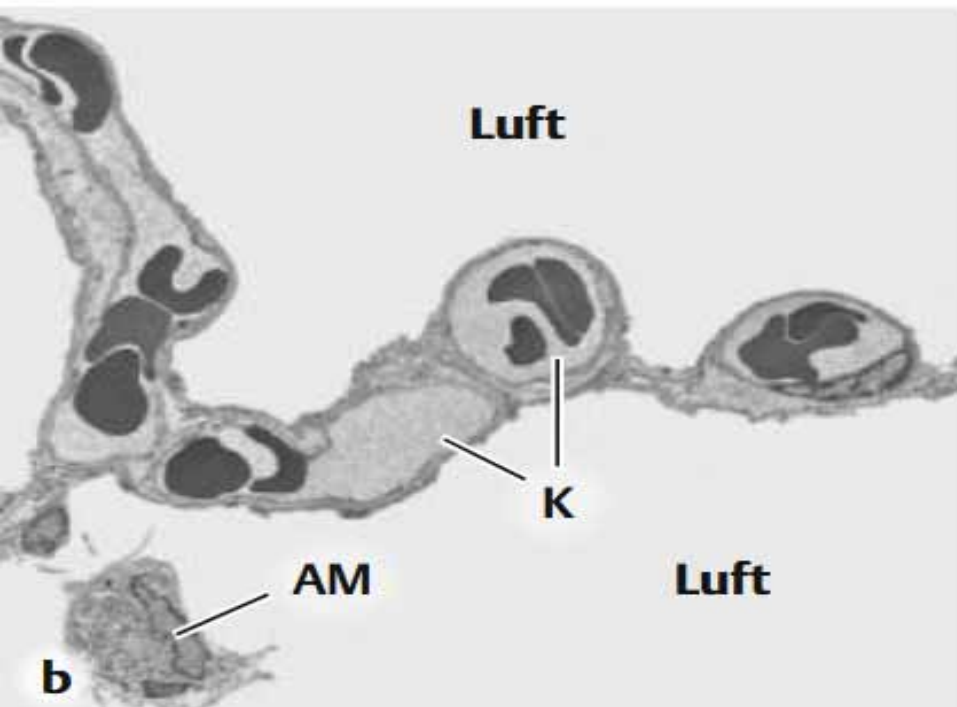
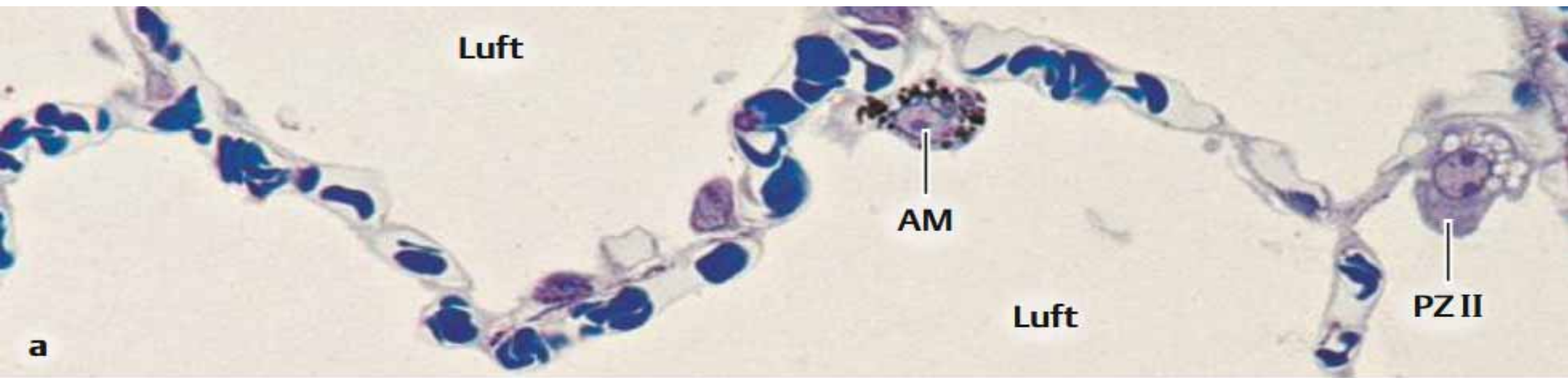
Alveolarseptum mit

- Epithel
 - Typ I Zellen
 - Typ II Zellen
- Bindegewebe
 - Fibroblasten
 - Makrophagen
 - Kapillaren
 - Bindegewebsfasern
- Kohn'sche Poren

Verbindung zw. Alveolen

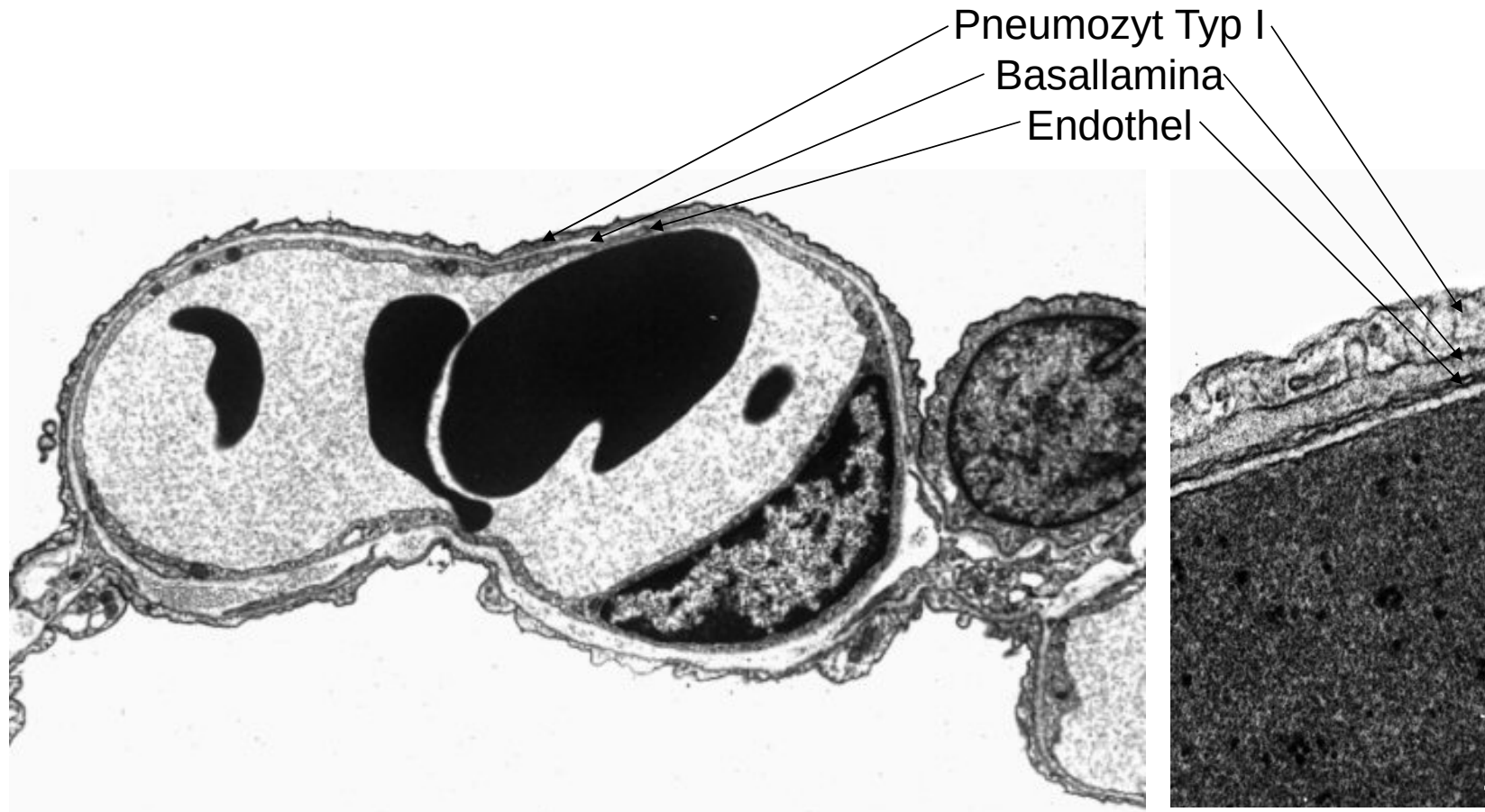
Aufbau des Alveolarseptums





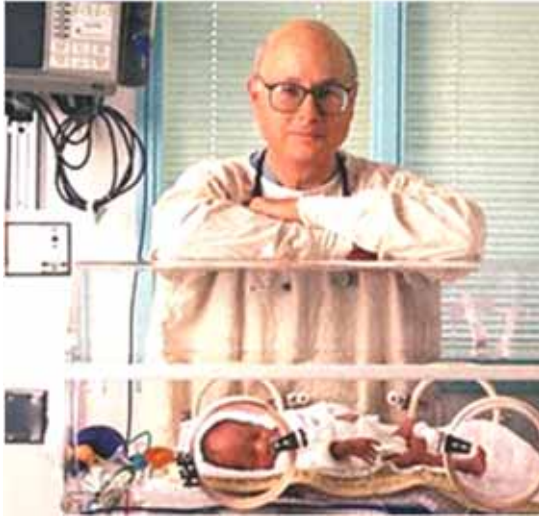
(Lüllmann-Rauch, Thieme)

Blut-Luft-Schranke



Auf dem Epithel zusätzlich sehr dünner Flüssigkeitsfilm

Surfactant – Im Flüssigkeitsfilm der Alveolen

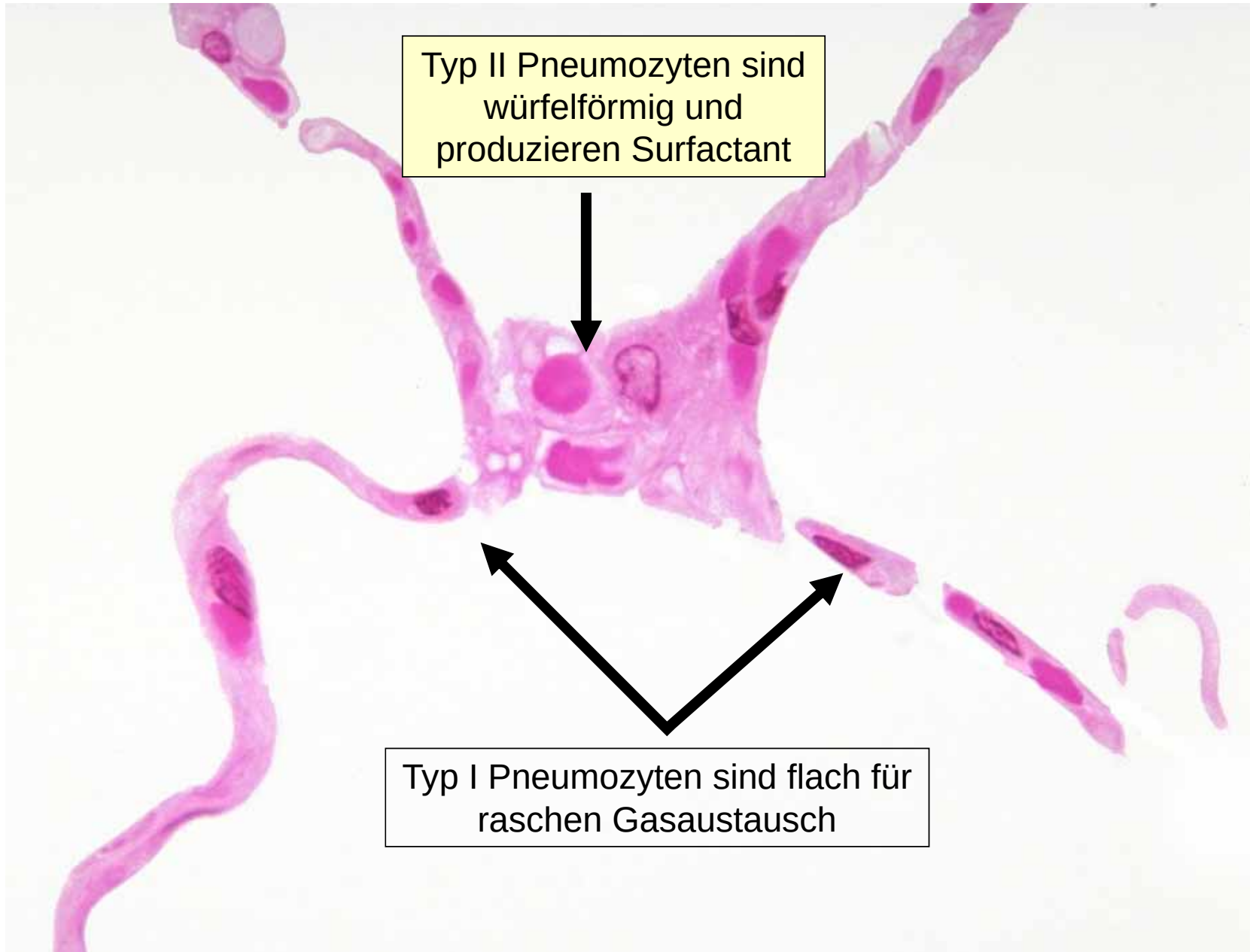
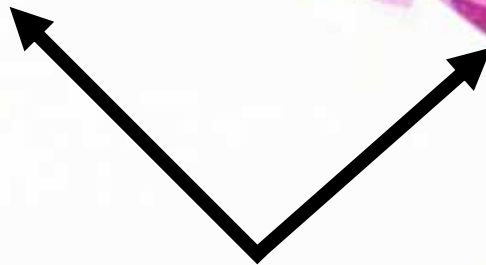


- Englisches Kunstwort (surface active agent)
- Bedeutet grenzflächenaktive Substanz.
- Aehnliche Wirkung wie Seife
- Reduziert Oberflächenspannung um ~80 % (verhindert Alveolenkollaps)
- Seit ~1990 künstl. Surfactant
- Von Pneumozyten Typ II (Phospholipide) gebildet (ab 24. SSW)

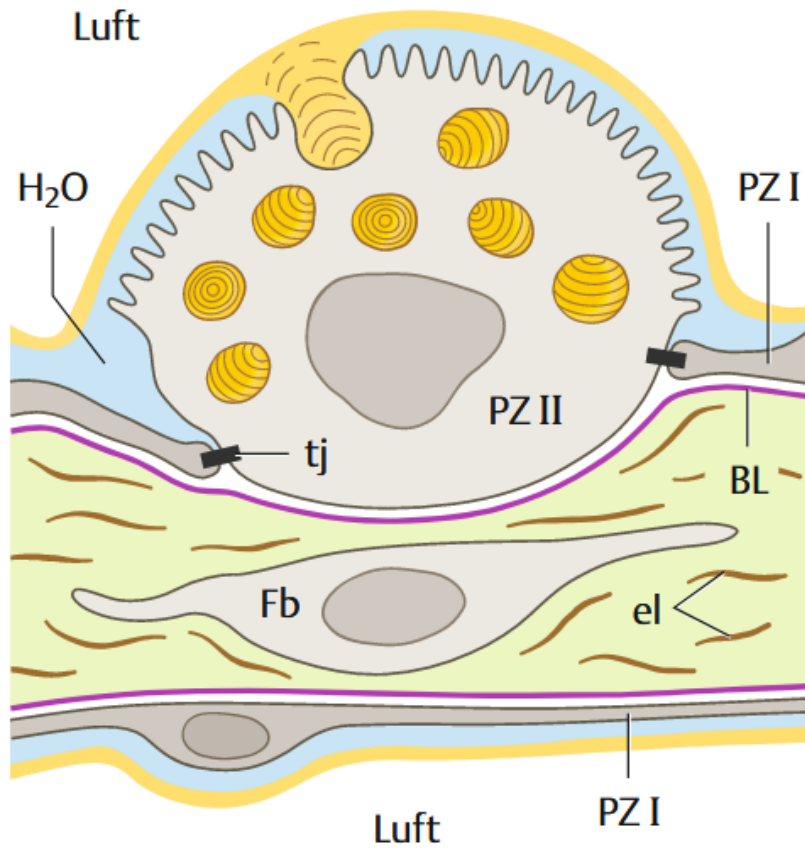
Typ II Pneumozyten sind
würfelförmig und
produzieren Surfactant



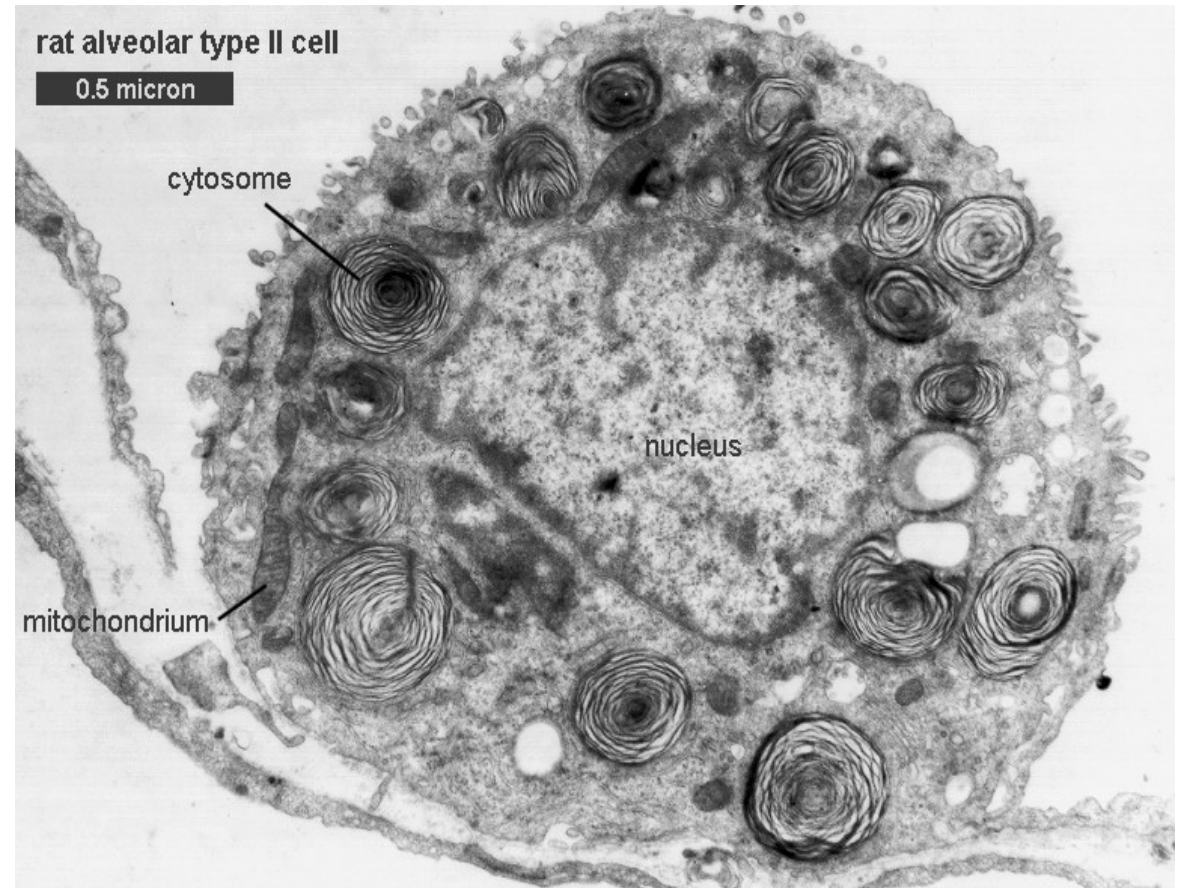
Typ I Pneumozyten sind flach für
raschen Gasaustausch



Typ II Pneumozyt



(Lüllmann-Rauch, Thieme)



Speicherung des Surfactant in Lamellenkörperchen

Überblick

1) Nase und Nasennebenhöhlen

Äussere Form der Nase, Knorpel, Knochen
Nasenhöhle, Nasenmuscheln und -gänge
Gefäss- und Nervenversorgung
Nasennebenhöhlen und ihre Mündungen
Histologie: Respirat. Epithel; Nasenschleimhaut

2) Larynx

Kehlkopfskelett, Bandapparat, Bewegungen,
Kehlkopfstockwerke (Aditus, Vestibulum, etc.)
Muskulatur (Anordnung und Funktion),
Rima glottis (Phonation/Respiration),
Gefäss- und Nervenversorgung
Histologie: Epithel, Drüsen, Knorpelformen

3) Pharynx

Pharynxstockwerke, Bauprinzip (Muskeln)
Tubenostien, Isthmus faucium, Rec. piriformis
Lymphatischer Rachenring, Innervation
Histologie: Epithel (unverhornt)

4) Trachea und Bronchien

Form, Grösse, Lage, Innervation
Wandbau der Trachea (Ligg. anularia, Paries)
Anordnung und Verzweigung der Bronchien
Histologie: Schichtung, Zelltypen, Unterschiede

5) Thoraxwand, Zwerchfell und Atemmechanik

Knochen (Sternum, Rippen), Muskeln (Atem- und Atemhilfsmuskulatur), Pleuraverhältnisse (Pleura parietalis, visceralis, Umschlagslinien, etc.)

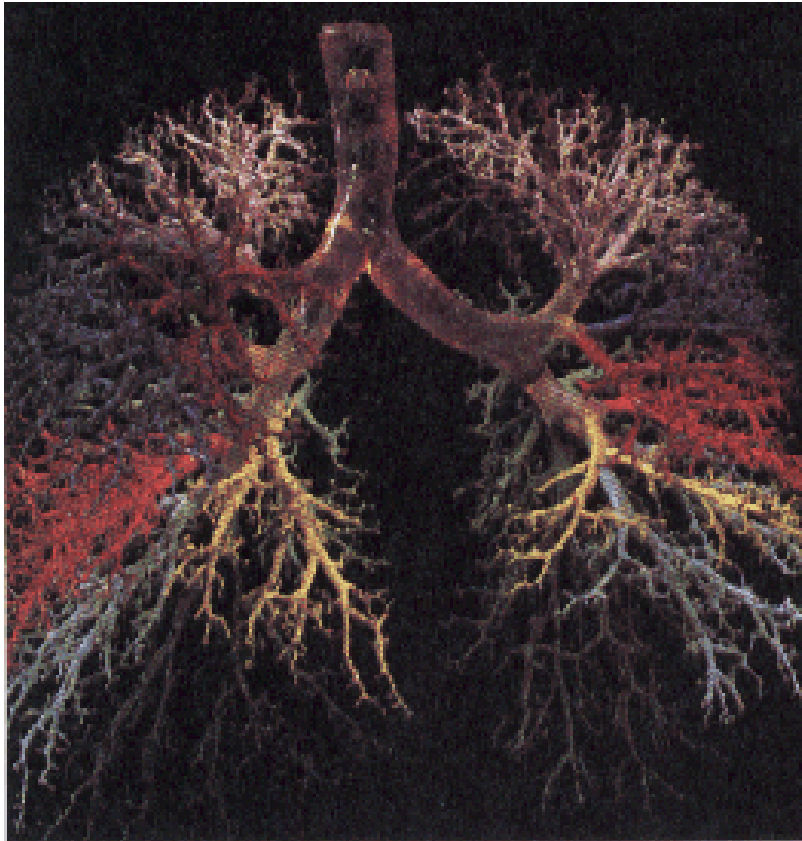
6) Lunge

Makroskopische Anatomie der Lunge (Flächen, Fissuren, Lappen, Segmente, etc.)
Histologie: Alveolen, Zelltypen, Blut/Luftschranke

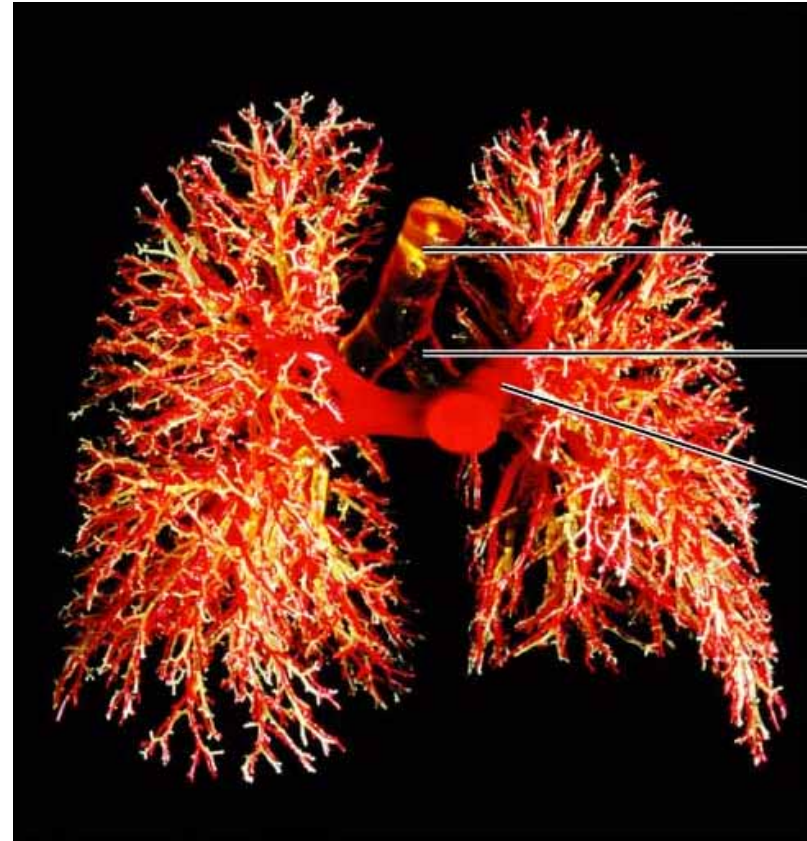
7) Lungenkreislauf

Aufbau funktioneller Lungenkreislaufs
Vasa publica und privata, Lymphgefässe

Lungengefäße



Bronchialbaum



Gefäßbaum
(arteriell)

→ Endarterien !!

Vasa publica vs. Vasa privata

- **Vasa publica** (Funktioneller Kreislauf)

Aa. und Vv. pulmonales

Niederdrucksystem (~13 mm Hg)

- **Vasa privata** (Ernährungskreislauf)

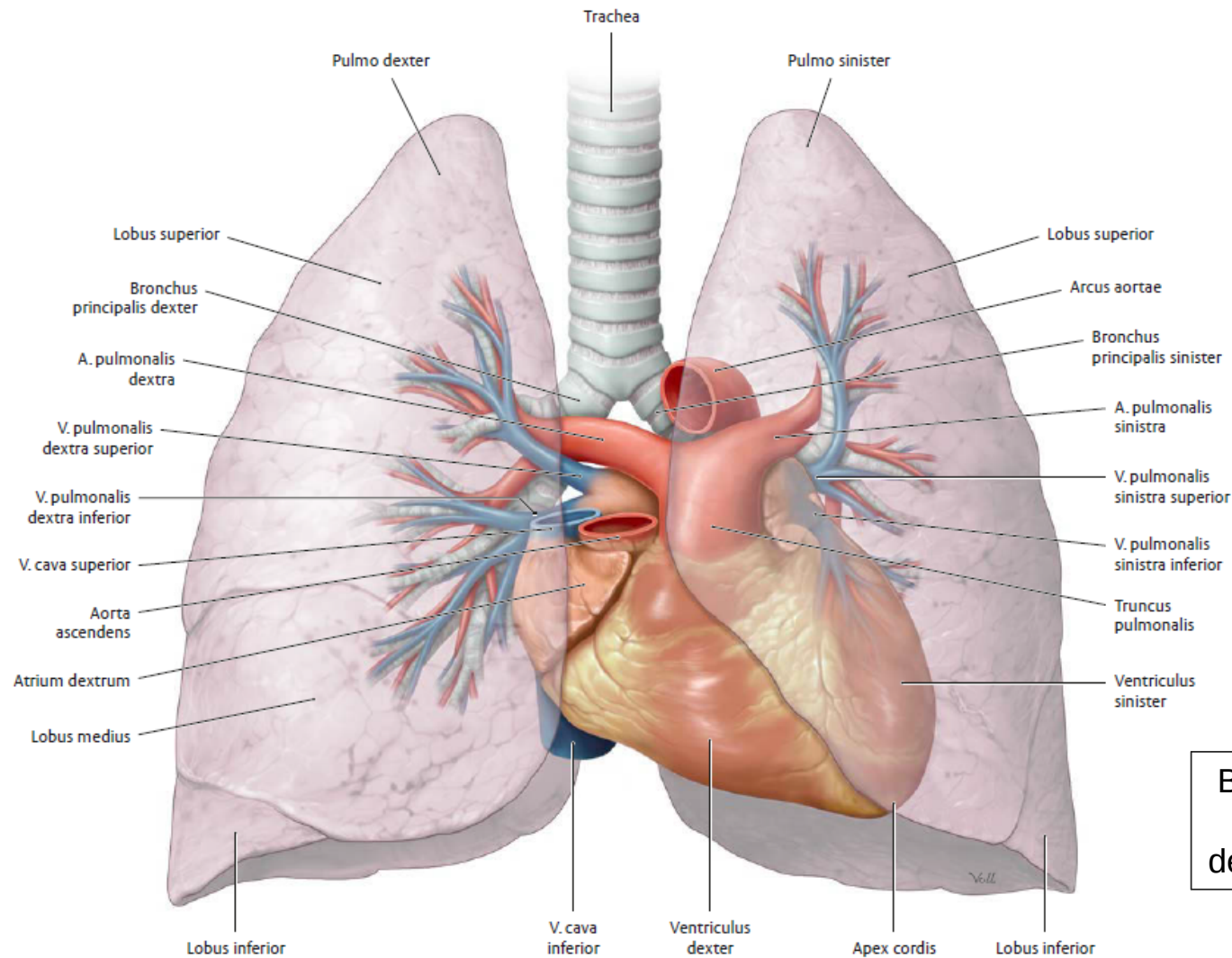
Aa. und Vv. bronchiales

Hochdrucksystem (~100 mm Hg)

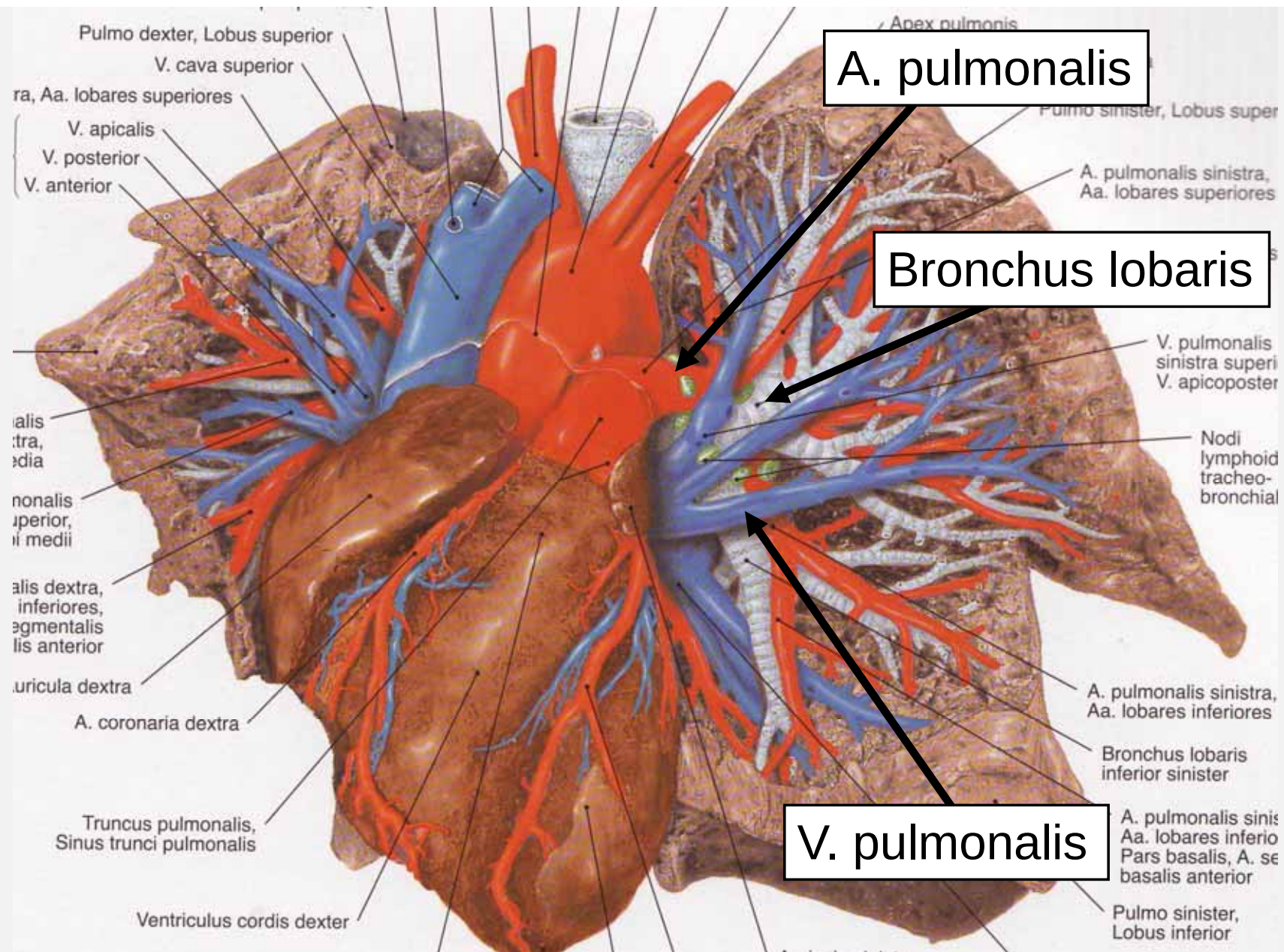
Vasa publica

- Aa. pulmonales
 - Ursprung Truncus pulmonalis
 - Zu Beginn elastischer Typ
 - Verzweigung mit Bronchialbaum
 - Arteriolen ab Bronchiolus respiratorius
 - Kapillaren in Alveolarseptum
- Vv. pulmonales
 - Meist zwei auf jeder Seite
 - Verlaufen unabhängig von Bronchien/Arterien

Vasa publica – Aa. et Vv. pulmonales



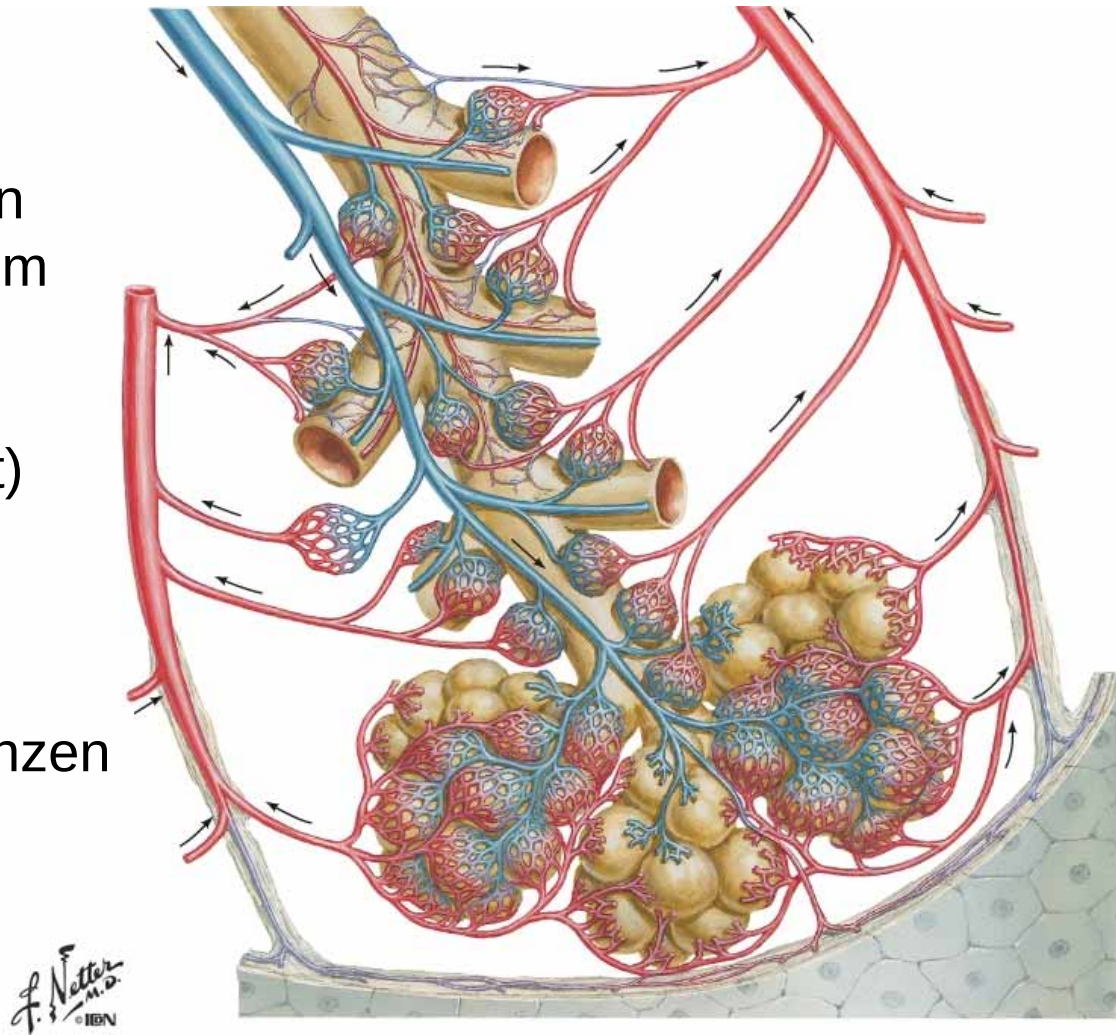
Beachte das «Reiten» der linken A. pulmonalis auf dem linken Hauptbronchius



Bronchio-arterielles System

Bronchien + Arterien
laufen gemeinsam im
Zentrum eines
Segmentes
(funktionelle Einheit)

Venen verlaufen
in den Segmentgrenzen



Vasa privata

- Aa. bronchiales

Ursprung Aorta thoracica, A. intercostalis

Muskulärer Typ (120/80 mm Hg)

Kleiner Durchmesser

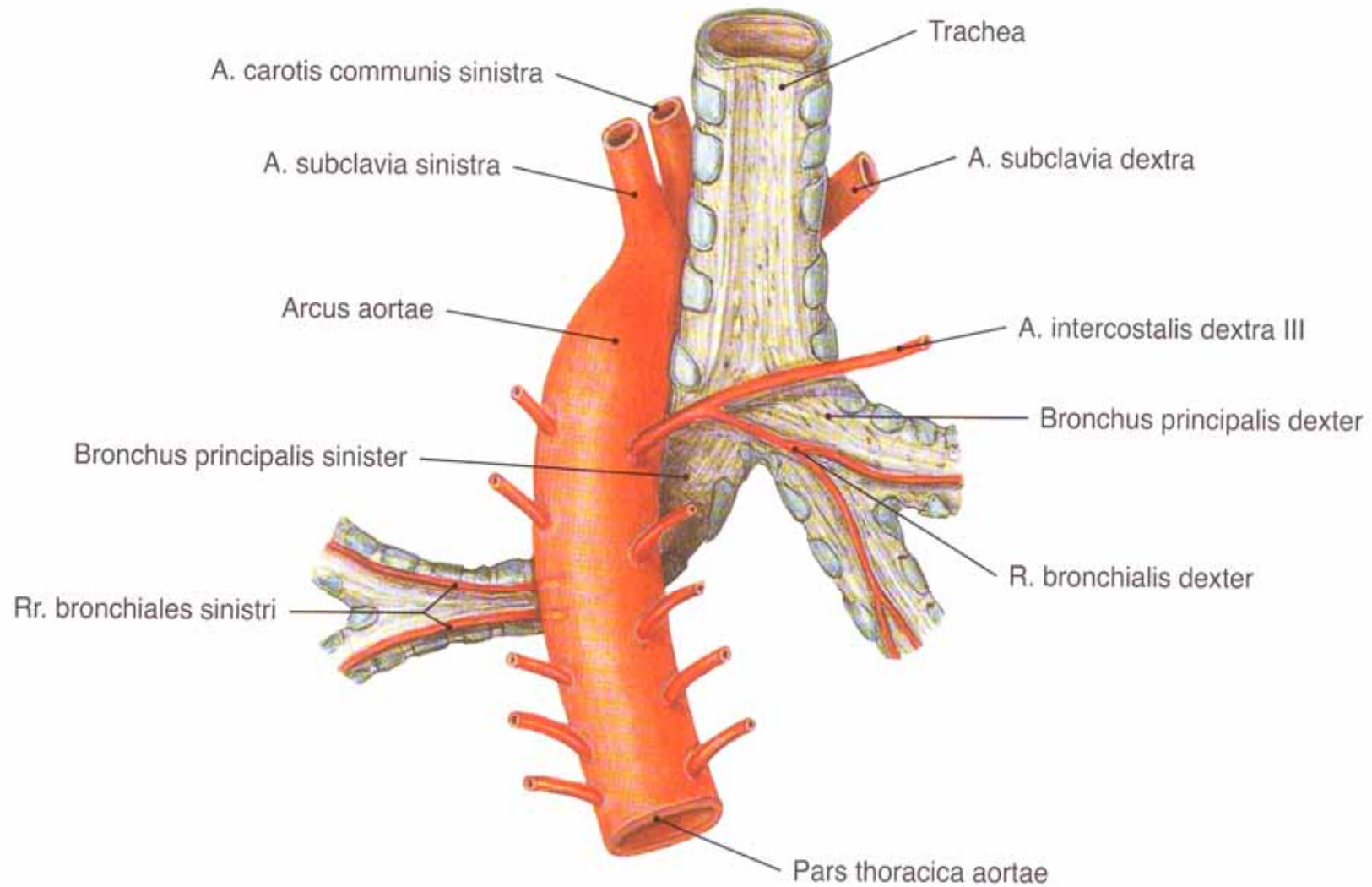
Anastomosen zu kleinen Ästen d. A. pulmonalis

Versorgung: Bronchien, Nervenfasern, LK, Pleura

- Vv. bronchiales

Abfluss zur V. azygos (re) bzw. hemiazygos (li)

Vasa privata - Aa. bronchiales



Lymphabfluss

Zwei Wege

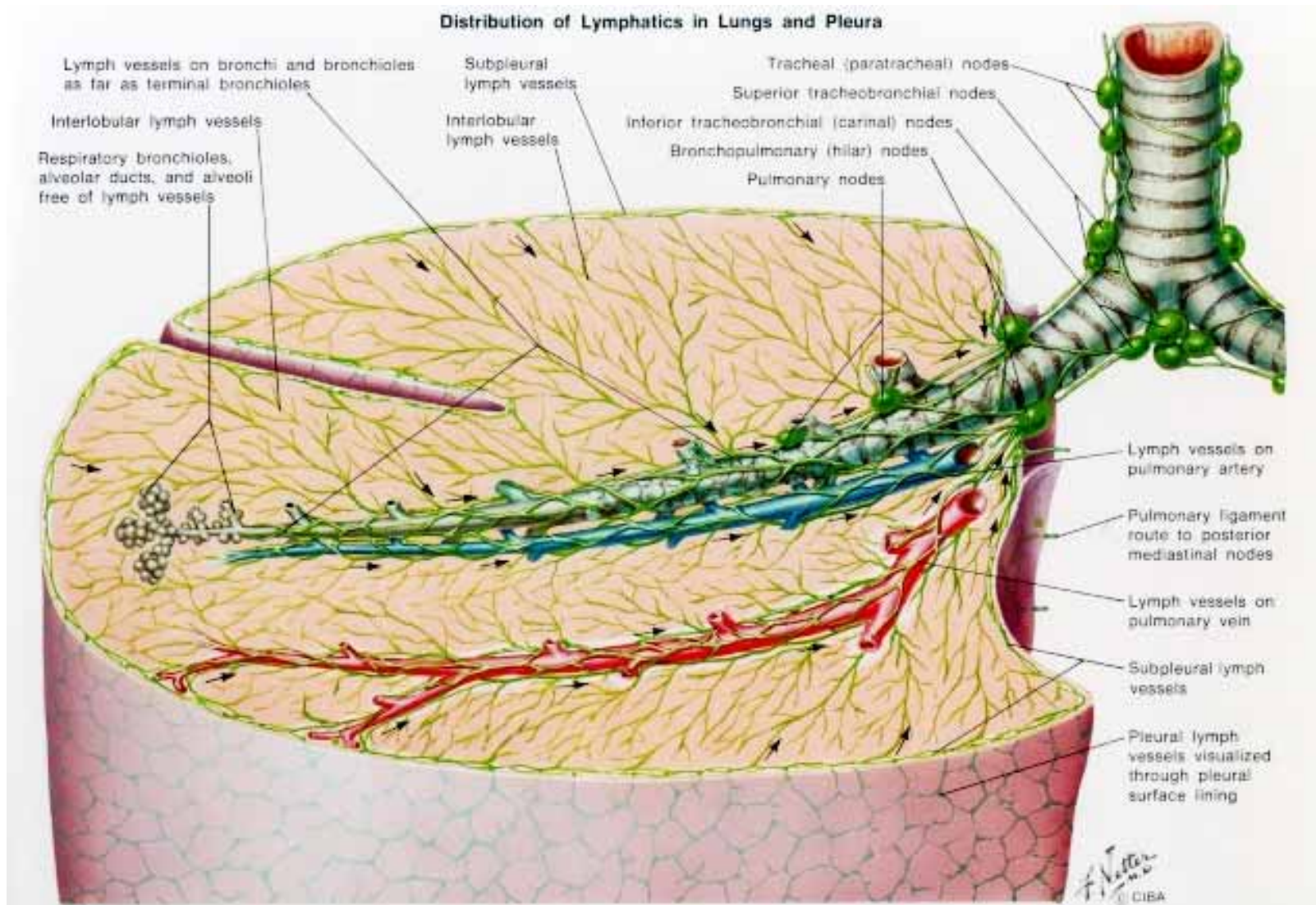
- Oberflächlicher (subpleuraler) Abfluss
- Tiefer (perivenöser) Abfluss

Abfluss-Stationen

- Nn. lymphatici pulmonales („Hilusdrüsen“)
- Nn. lymphatici tracheobronchiales inf. / sup. (Bifurcatio)
- Nn. lymphatici paratracheales (entlang Trachea)

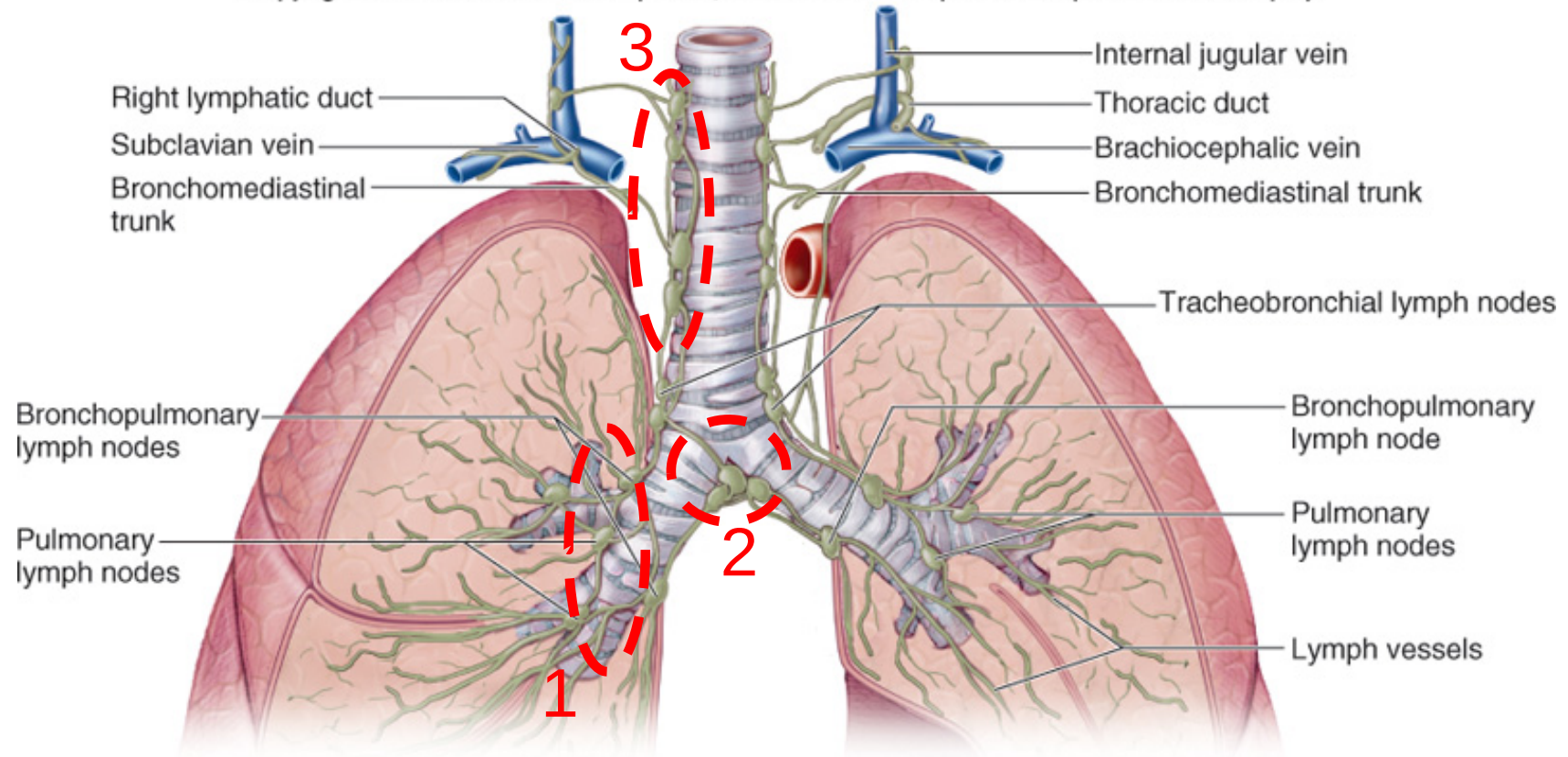
Mit Lymphe auch Abtransport und Ablagerung von Staub & Russ – «anthrakotisches Pigment»

Lymphabfluss



Lymphabfluss

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



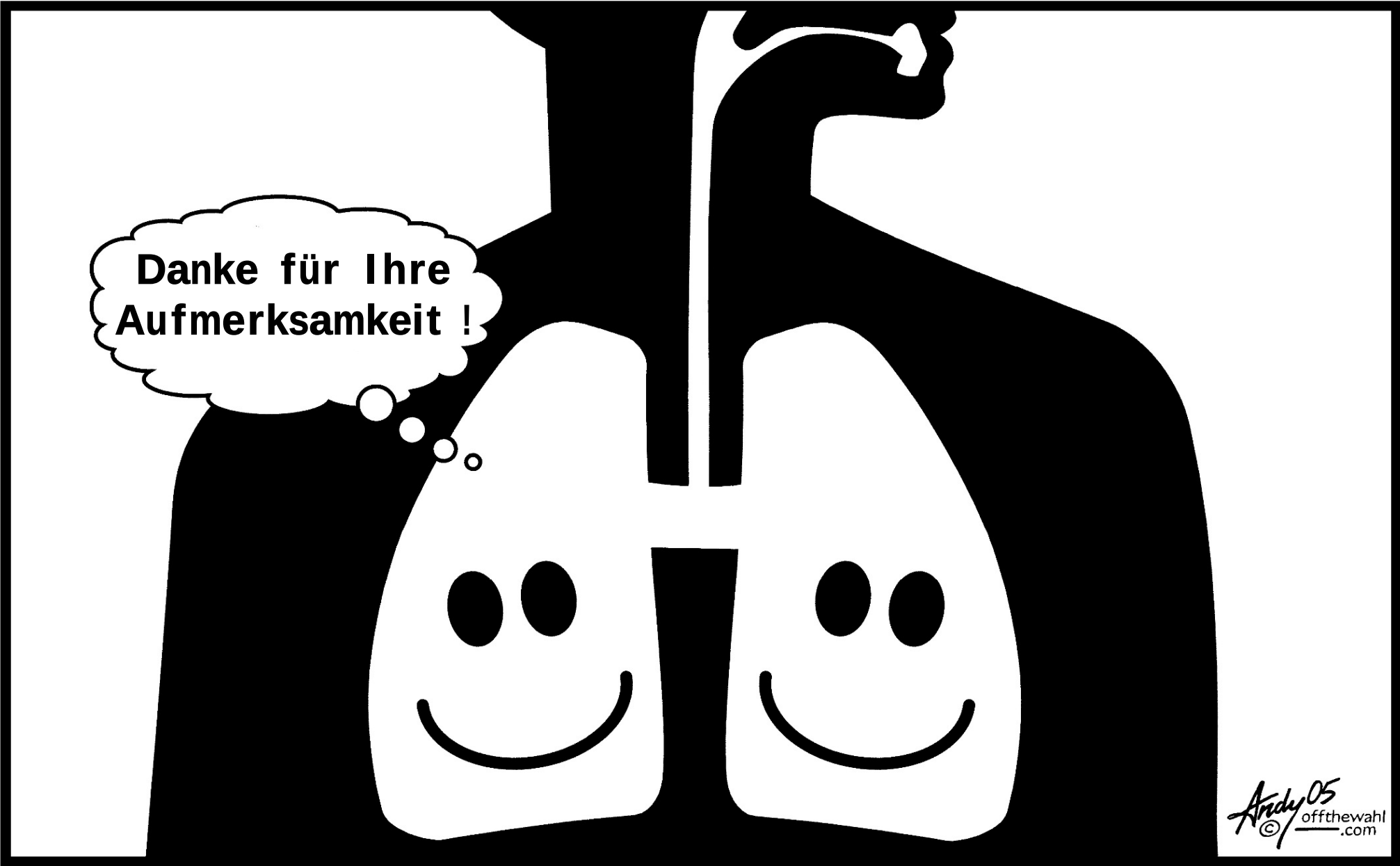
Hilus (1) → Bifurkation (2) → Trachea (3)

„Metastasierungsstrasse“

Nervenversorgung

Plexus pulmonalis

- Lungenhilum
- Parasympathisch
N. vagus (X)
- Sympathisch
Truncus sympathicus (Th1 – Th3)
- Verzweigung mit Bronchialbaum / Arterienästen



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit !**