

---

Unterlagen zum Teil Anatomie der Vorlesung

# **Anatomie und Physiologie I**

ETH 557-0151-00L, UZH 3054 / BIO134

---

D.P. Wolfer, L. Slomianka, A. Rhyner, M. Müntener

Bei den Zeichenvorlagen handelt es sich zum Teil um modifizierte Abbildungen aus verschiedenen Lehrbüchern. Sie dürfen deshalb nur zur Mitarbeit in der Vorlesung verwendet werden. Es ist nicht gestattet, die Vorlagen zu vervielfältigen.

# Inhaltsverzeichnis

## A. Allgemeine Anatomie

- A1 Grössenordnungen
- A2 Organisation der Säugetierzelle
- A3 Zellfortsätze
- A4 Gewebe
- A5 Zellkontakte
- A6 Epithelgewebe
- A7 Drüsen
- A8 Binde- und Stützgewebe I
- A9 Binde- und Stützgewebe II
- A10 Muskelgewebe

## B. Entwicklungslehre

- B1 Entwicklungsperioden
- B2 Entwicklung, Begriffe
- B3 Frühentwicklung, Implantation I
- B4 Frühentwicklung, Implantation II
- B5 Plazenta
- B6 Gastrulation
- B7 Neurulation, Somitenentwicklung
- B8 Abfaltung des Embryo
- B9 Zusammenfassung der wichtigsten Ereignisse
- B10 Missbildungen I
- B11 Missbildungen II
- B12 Wachstum I
- B13 Wachstum II

## **C. Kreislaufsystem**

- C1 Differential-Blutbild
- C2 Knochenmark I
- C3 Knochenmark II
- C4 Kreislaufschema
- C5 Fetaler Kreislauf
- C6 Blutgefäße I
- C7 Blutgefäße II
- C8 Herz I
- C9 Herz II
- C10 Herz III

## **D. Niere und Harnwege**

- D1 Niere und Harnwege I
- D2 Niere und Harnwege II
- D3 Nephron
- D4 Nierenkörperchen I
- D5 Nierenkörperchen II
- D6 Tubulus und Sammelrohr

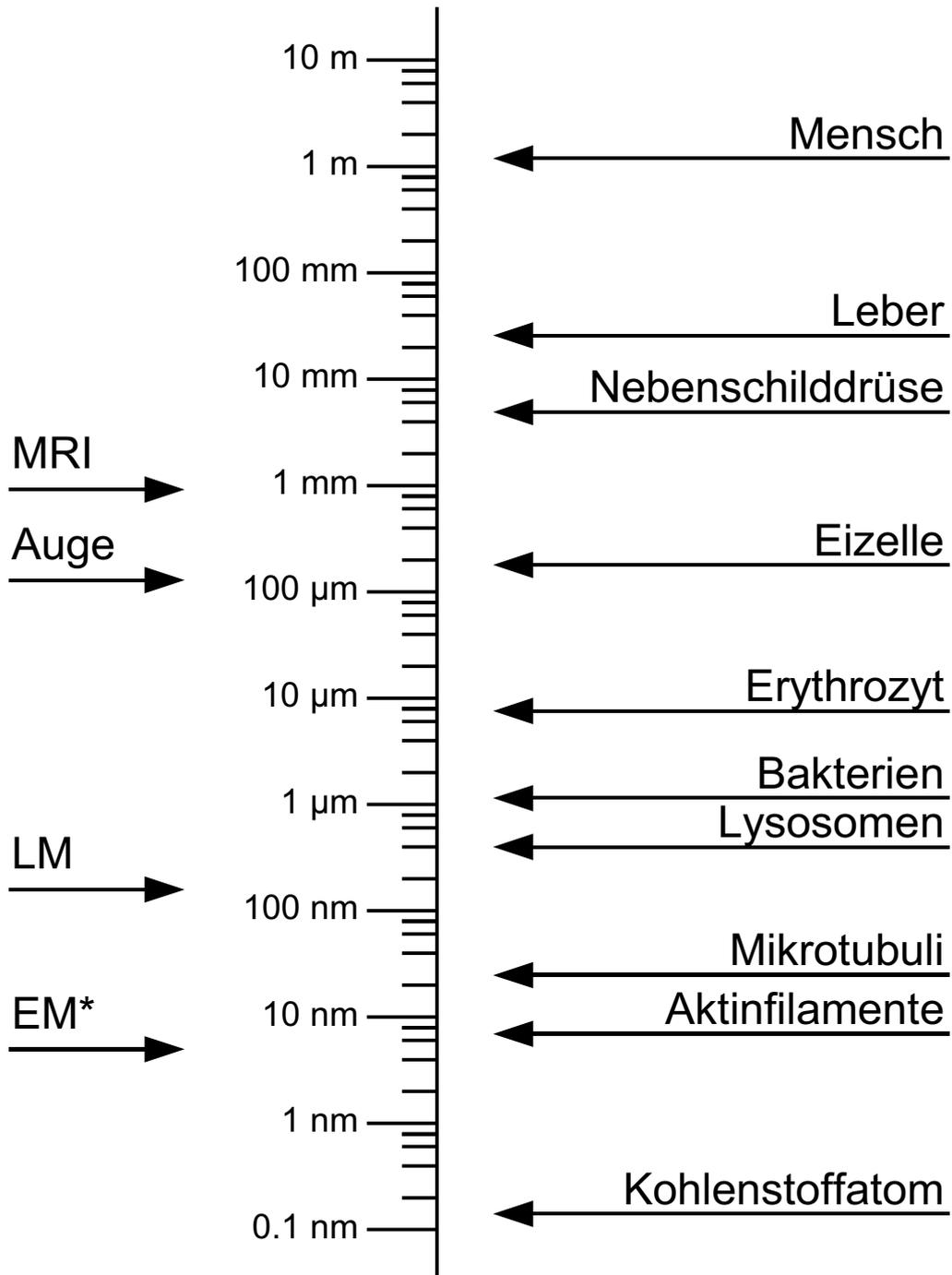
## **E. Verdauungstrakt**

- E1 Mundhöhle und Speicheldrüsen I
- E2 Mundhöhle und Speicheldrüsen II
- E3 Schluckakt und Speiseröhre
- E4 Magen
- E5 Bauchsitus
- E6 Allgemeiner Wandaufbau des Verdauungstraktes
- E7 Längsschnitte durch verschiedene Darmabschnitte
- E8 Leber, Pankreas
- E9 Leberläppchen
- E10 Leberzelle (Hepatozyt)

## **F. Pathologie**

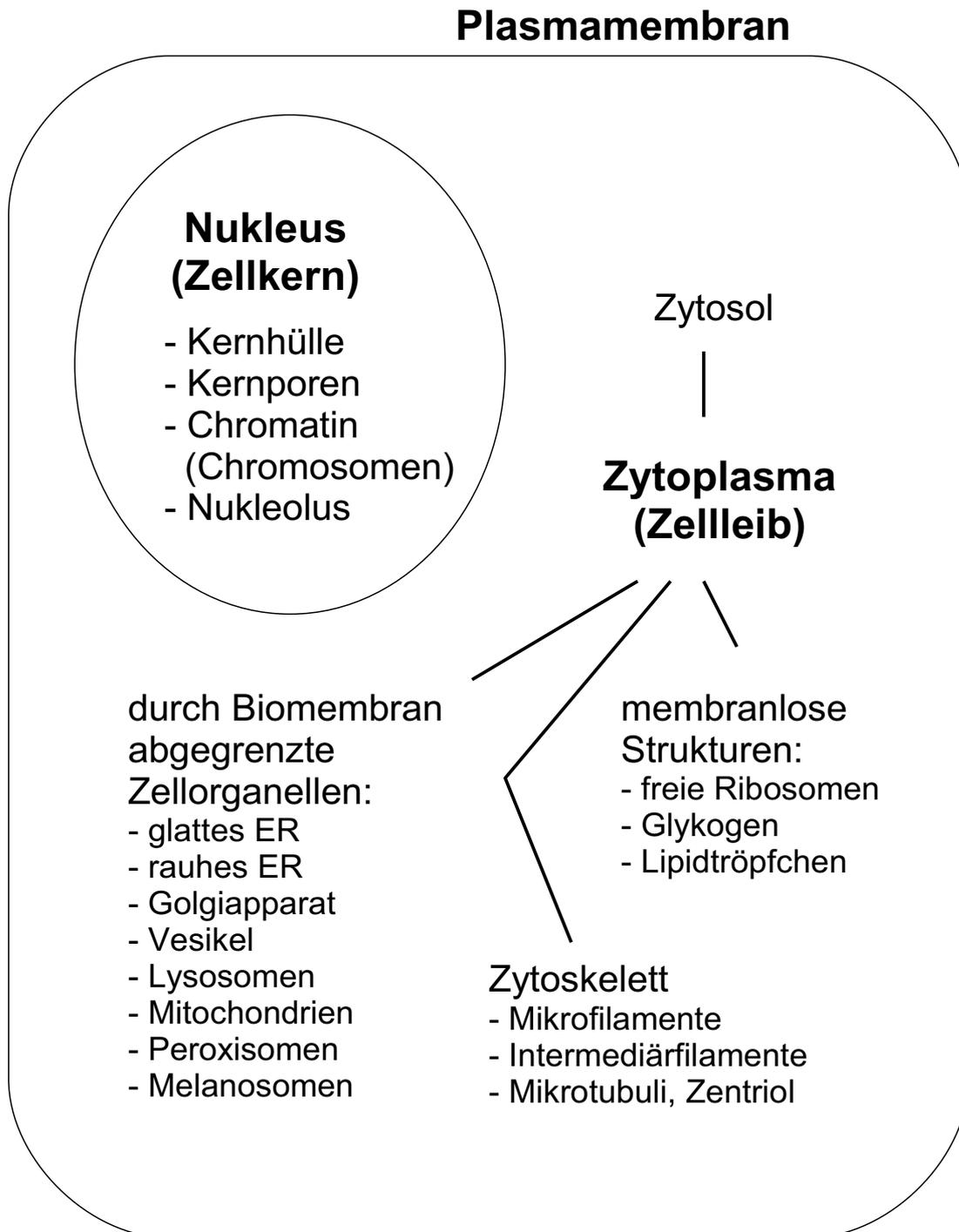
- F1 Pathologie, Krankheit I
- F2 Pathologie, Krankheit II
- F3 Pathologie, Krankheit III
- F4 Tod
- F5 Kreislaufstörungen I
- F6 Kreislaufstörungen II
- F7 Entzündung I
- F8 Entzündung II
- F9 Entzündung III
- F10 Entzündung IV
- F11 Wundheilung
- F12 Organwachstum
- F13 Tumoren

# Größenordnungen

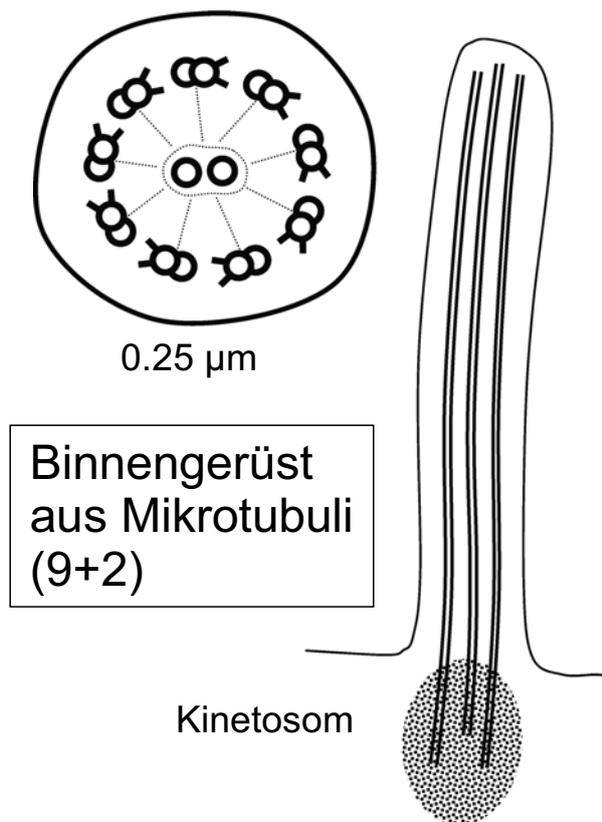


\*TEM mit biologischen Proben

# Organisation der Säugetierzelle



# Zellfortsätze

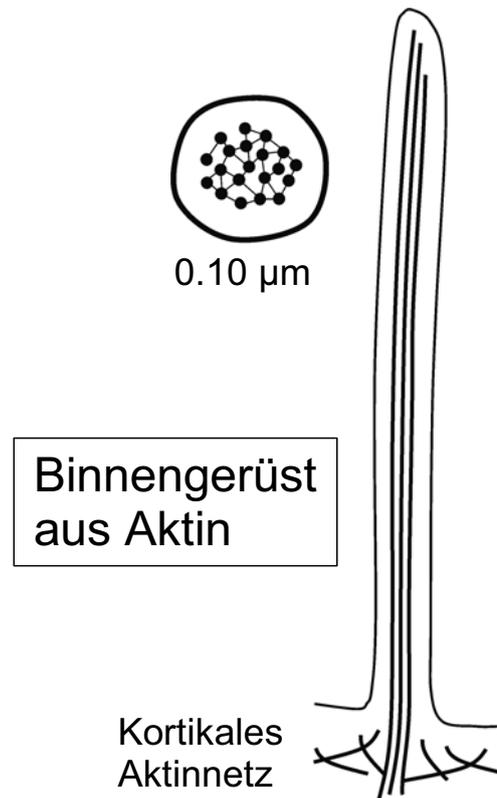


## a) Kinozilien

- respiratorisches Epithel
- Eileiter
- Ductuli efferentes (Nebenhoden)

## b) Flagellum (Geißel)

- Spermien



## a) Langlebige Fortsätze

### Mikrovilli

- meiste Zellen

### Bürstensaum

- Darmepithel
- proximaler Tubulus (Niere)

### Stereozilien

- Samenleiter
- Nebenhodengang
- Haarzellen Innenohr\*
- \*starr

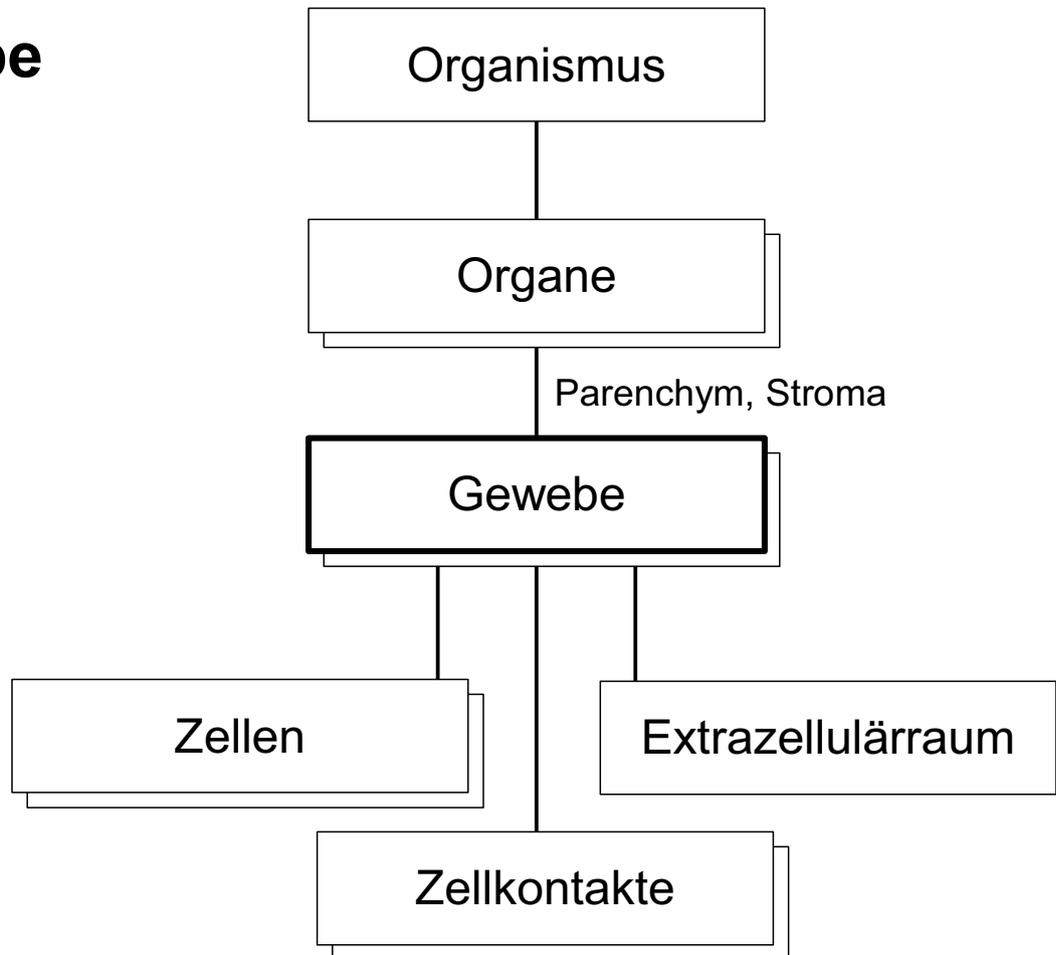
## b) Kurzlebige Fortsätze

### Filopodien

### Lamellipodien

- Phagozytose
- Zellwanderung
- Nervenfaserverwachsung

# Gewebe



## 4 Gewebefamilien

	Anteil EZR	Funktionen
Epithelgewebe	(+)	Oberflächen, Drüsen, Rezeptoren
Binde- und Stützgewebe	+ - +++	Struktur, Versorgung, Speicherung
Muskelgewebe	(+) - +	Kontraktion, mechanische Arbeit
Nervengewebe	(+)	Informationstransport, -verarbeitung, -speicherung

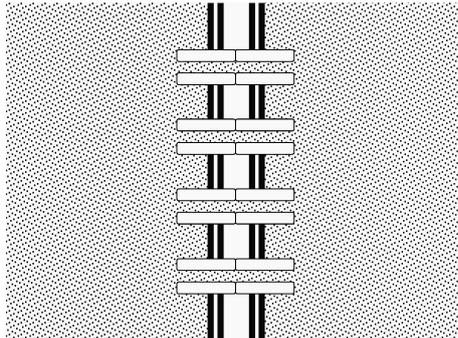
# Zellkontakte

Zytoplasma  
Zellmembran  
Plaques

Intermediärfilamente  
Aktinfilamente  
Membranproteine

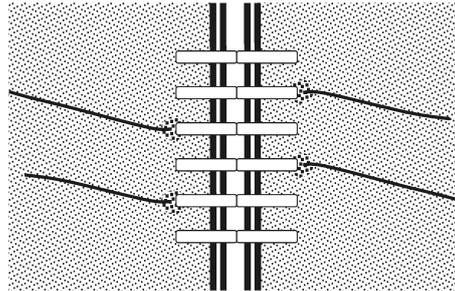
## 1 Zelle zu Zelle

### Gap junction (Nexus)



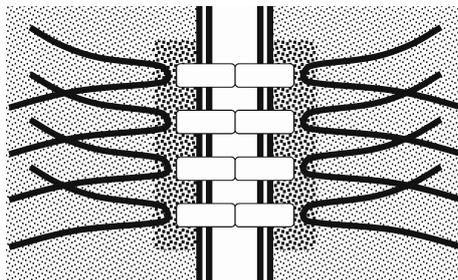
Connexine

### Tight junction (Zonula occludens)

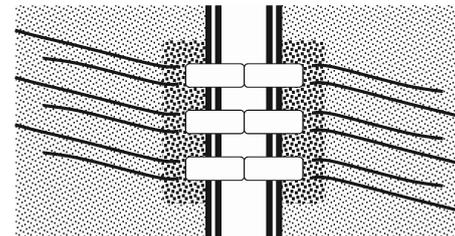


Occludin, Claudin

### Desmosom (Macula adhaerens)



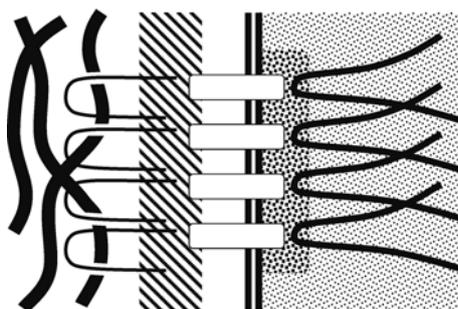
### Adhärenskontakt (Zonula adhaerens)



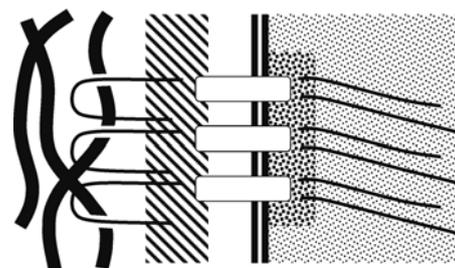
Cadherine  
Adaptorproteine

## 2 Zelle zu Extrazellulärraum

### Hemidesmosom



### Fokalkontakt



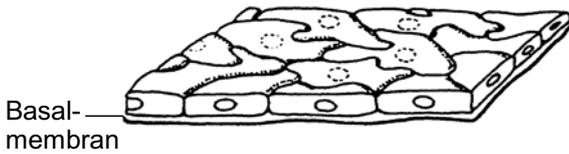
Integrine  
Laminin  
Kollagen IV  
Ankerfibrillen  
(Kollagen VII)  
Kollagenfibrillen  
(Kollagen III)

Basallamina

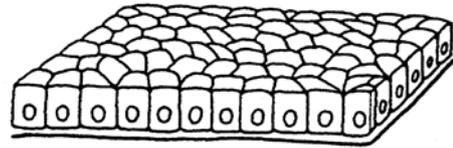
Basalmembran

# Epithelgewebe

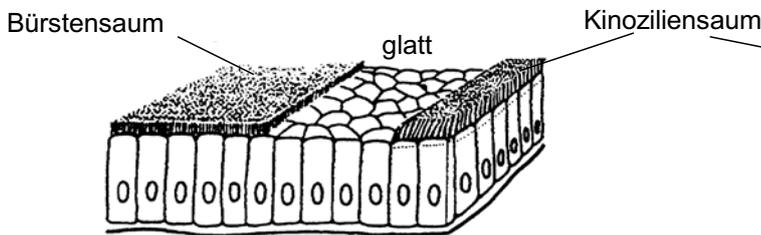
**Einschichtiges Plattenepithel**



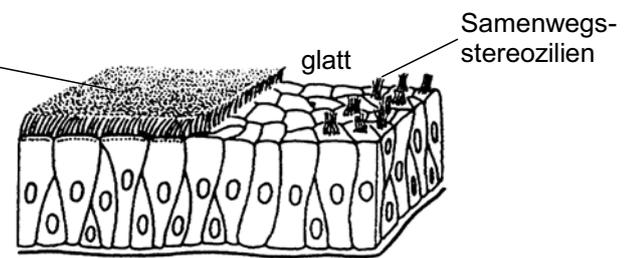
**Einschichtiges kubisches Epithel**



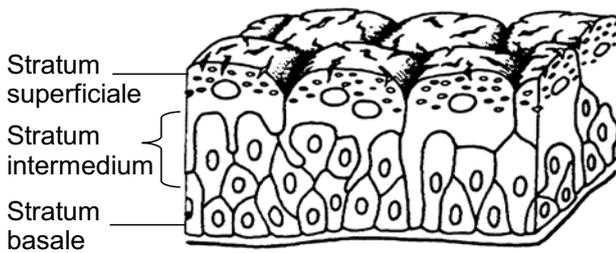
**Einschichtiges hochprismatisches Epithel**



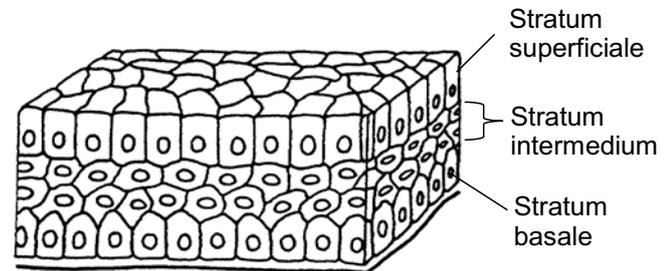
**Mehrreihiges hochprismatisches Epithel**



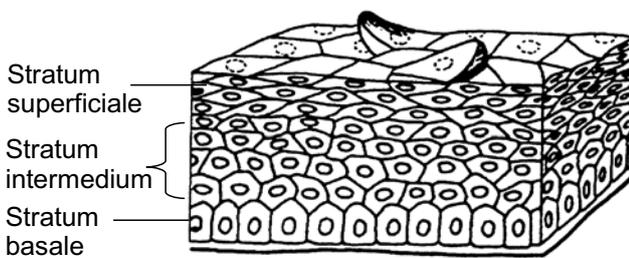
**Übergangsepithel**



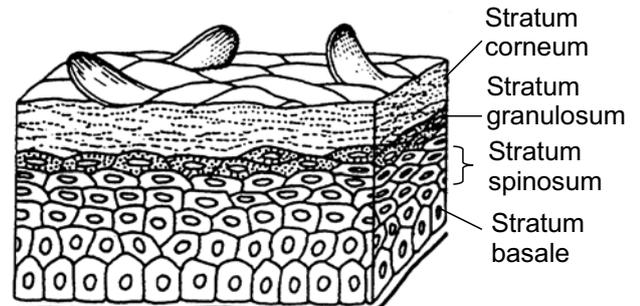
**Mehrschichtiges hochprismatisches Epithel**



**Mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel**

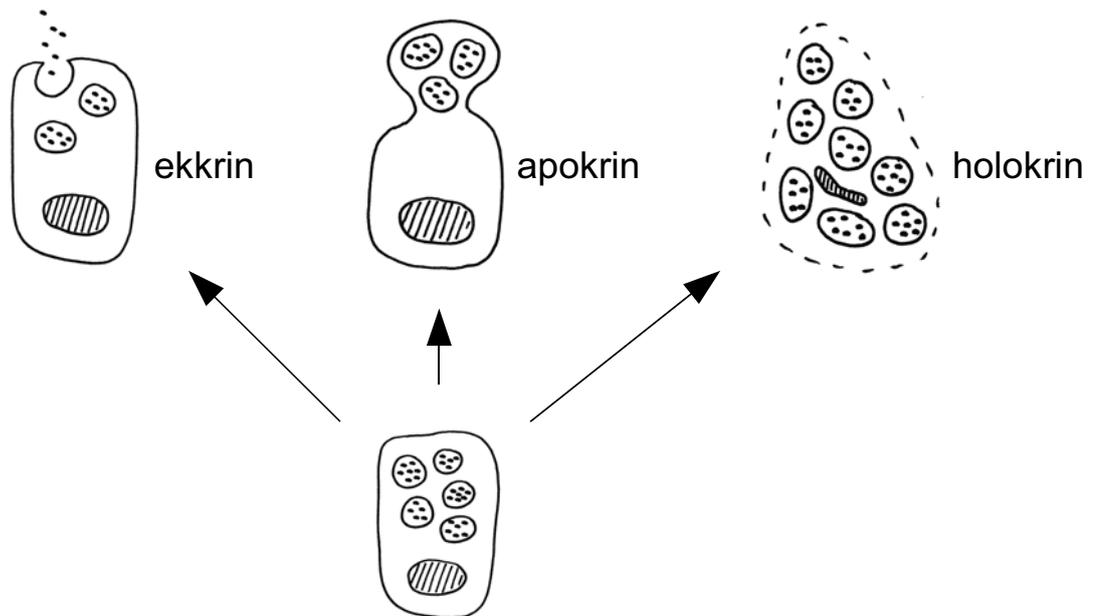


**Mehrschichtiges verhorntes Plattenepithel**

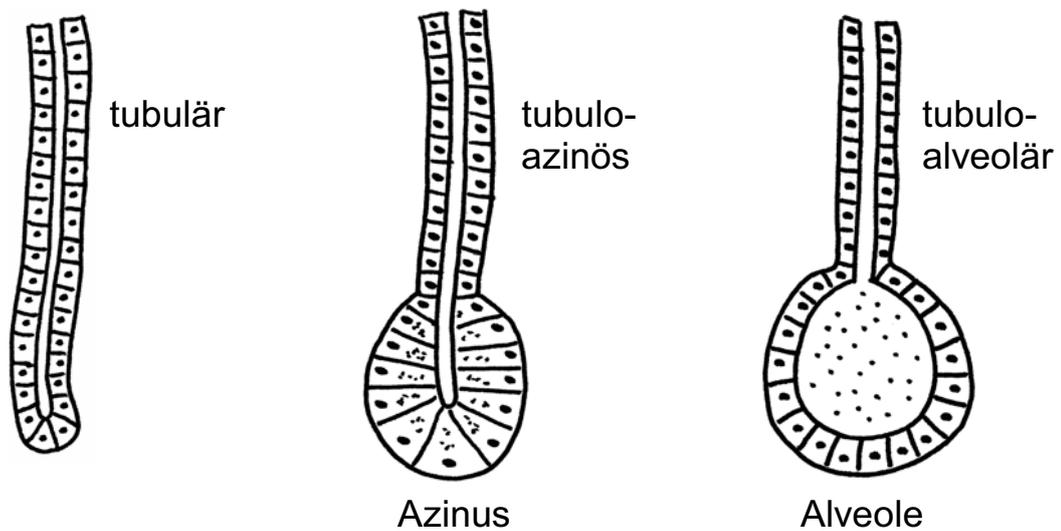


# Drüsen

## Sekretionsmechanismen



## Typen exokriner Drüsen



# Binde- und Stützgewebe I

## Entstehung

**Mesenchym**  
(=embryonales  
Bindegewebe)

Bindegewebe  
Fettgewebe

→ persistierende  
Mesenchymzellen  
(Umbau, Reparation)

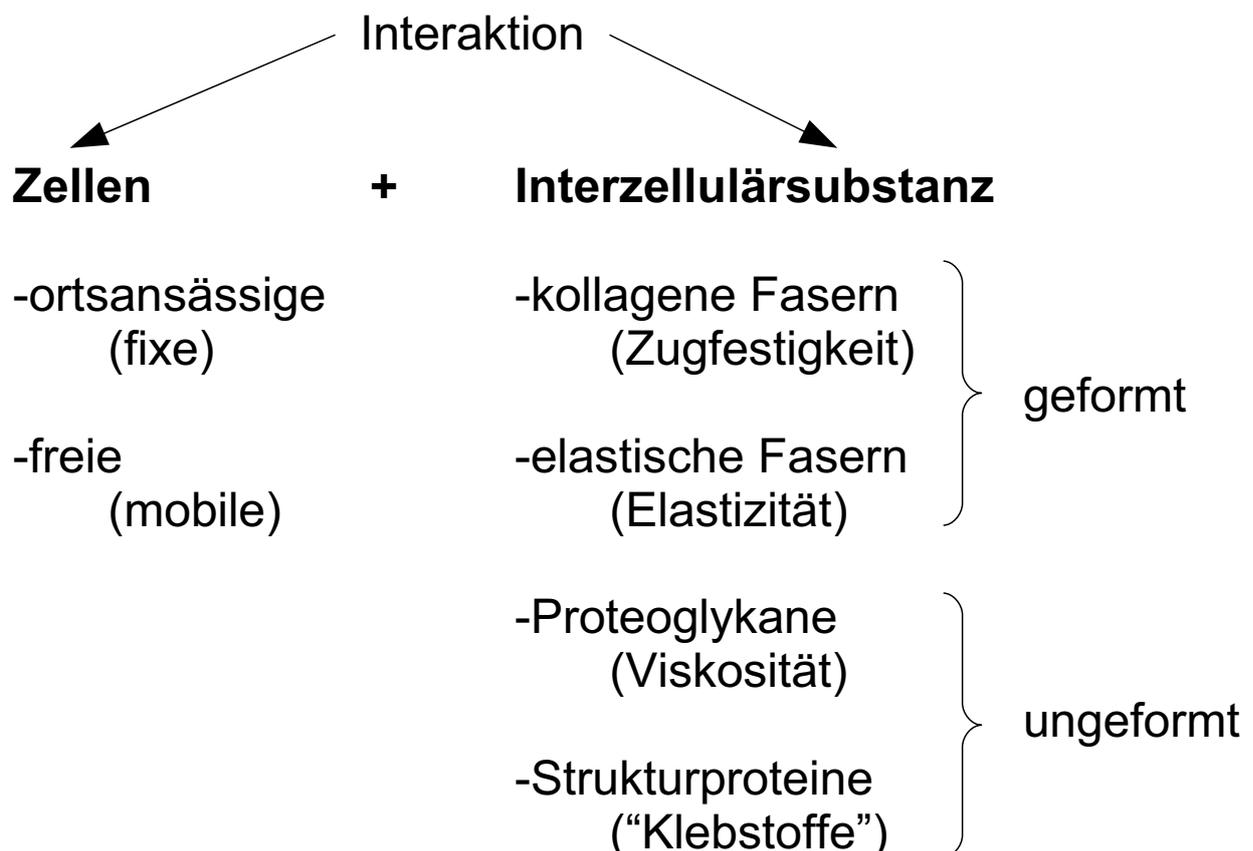
① → Knochen

Knorpel → ② → Knochen

① = direkte, desmale,

② = indirekte, chondrale Ossifikation

## Zusammensetzung



# Binde- und Stützgewebe II

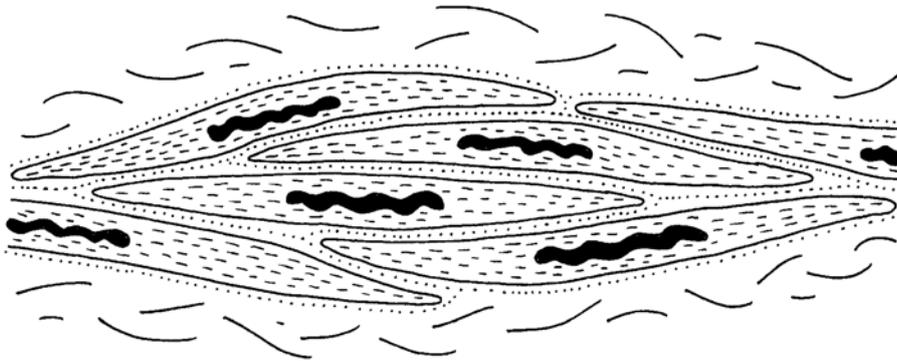
		Bindegewebe	Knorpel	Knochen
Zellen	ortsansässige	Fibrozyten	Chondrozyten	Osteozyten
	freie	+	-	-
Extrazellulär- raum	Kollagen	+	+	+
	Elastische Fasern	+	+	-
	Proteoglykane	+	++	++
	Strukturproteine	+	+	+
				Hydroxyapatit (Ca, P)

Bindegewebe	retikulär, Fettgewebe kollagen: locker, straff geflechtartig, straff parallelfaserig elastisch	
Knorpel	hyalin, elastisch, Faserknorpel	} Stützgewebe
Knochen	primärer Knochen, Lamellenknochen	

# Muskelgewebe

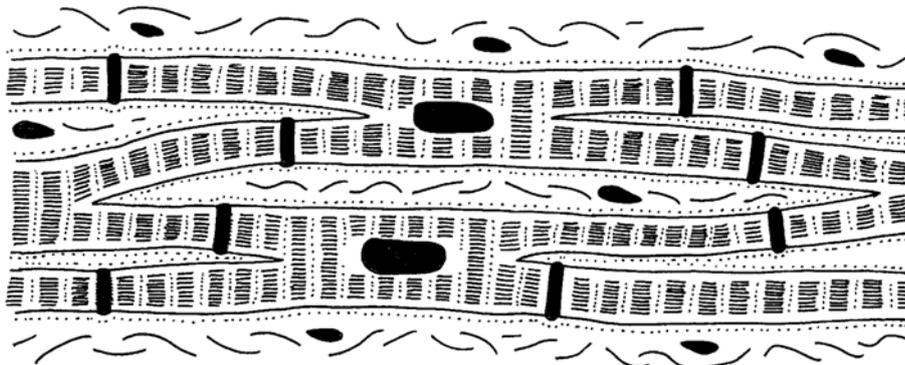
Basallamina  
Bindegewebe

## Glatte Muskulatur



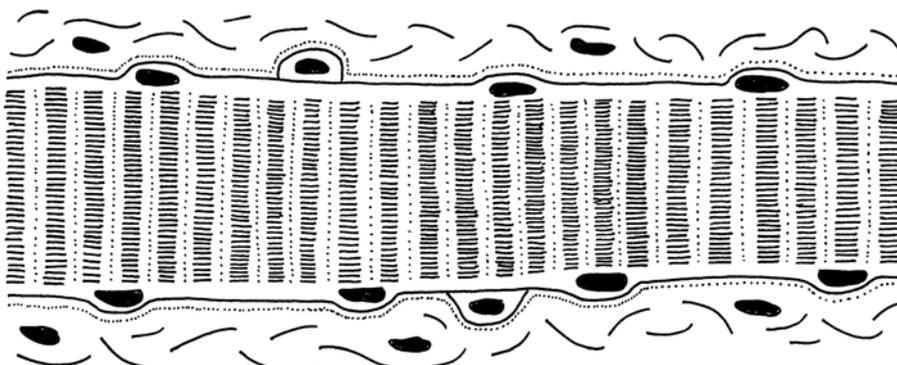
Glatte Muskelzelle  
spindelförmig  
Kern zentral  
keine Querstreifung  
5-8 x 20-800  $\mu\text{m}$

## Herzmuskel



Kardiomyozyt  
(Herzmuskelzelle)  
verzweigt  
Kern zentral  
Querstreifung  
Glanzstreifen  
15 x 100  $\mu\text{m}$

## Skelettmuskulatur



Skelettmuskelfaser  
schlauchförmig  
Kerne peripher (50/mm)  
Querstreifung  
Satellitenzellen  
10-100  $\mu\text{m}$   
x mehrere cm

# Entwicklungsperioden

## A. Pränatal

Embryonalperiode	Vierte bis achte Woche (Entstehung der Organanlagen bis 8. Woche)
Fetalperiode	3. Monat bis Geburt (Grösstes Längenwachstum: 3. und 4. Monat, grösste Gewichtszunahme: 8. und 9. Monat)

## B. Postnatal

Neonatalperiode	1. Monat
Säuglingsalter	1. Jahr
Kindheit	bis ca. 13 Jahre
Pubertät	Mädchen 12-15 Jahre Knaben 13-16 Jahre
Adoleszenz	3-4 Jahre nach Pubertät
Erwachsenenalter	nach Adoleszenz

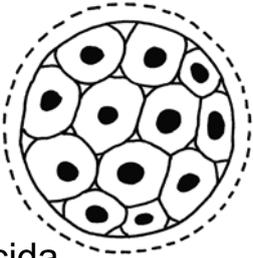
# Entwicklung, Begriffe

Zygote	Zelle aus Verschmelzung von Eizelle und Samenzelle, Beginn der menschlichen Existenz
Konzeptus	Embryo bzw. Fetus mit seinen Hüllen
Primordialanlage	erste Anlage eines Organs oder einer Struktur
Abort	vorzeitige Beendigung einer Schwangerschaft: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frühabort bis 16. SSW</li><li>- Spätabort bis 28. SSW</li><li>- Spontanabort</li><li>- „therapeutischer“ Abort</li></ul>
Interruptio („Inter“)	Schwangerschaftsabbruch, Schwangerschaftsunterbrechung
teratogen	Missbildungen verursachend
SSL	Scheitel-Steiss-Länge

# Frühentwicklung, Implantation I

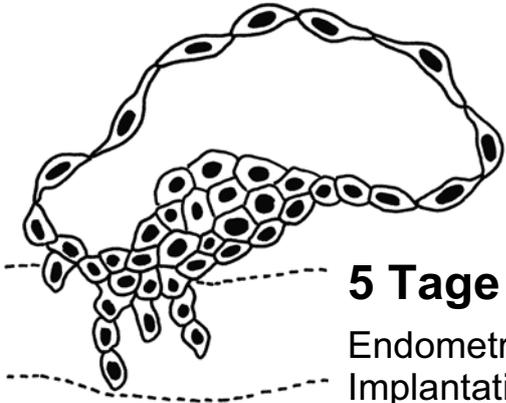
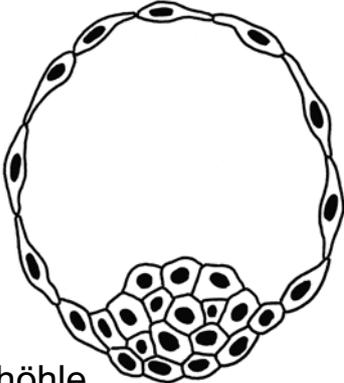
**3 Tage**

Morula  
Zona pellucida



**4.5 Tage**

Blastula  
Embryoblast  
Trophoblast  
Blastozystenhöhle

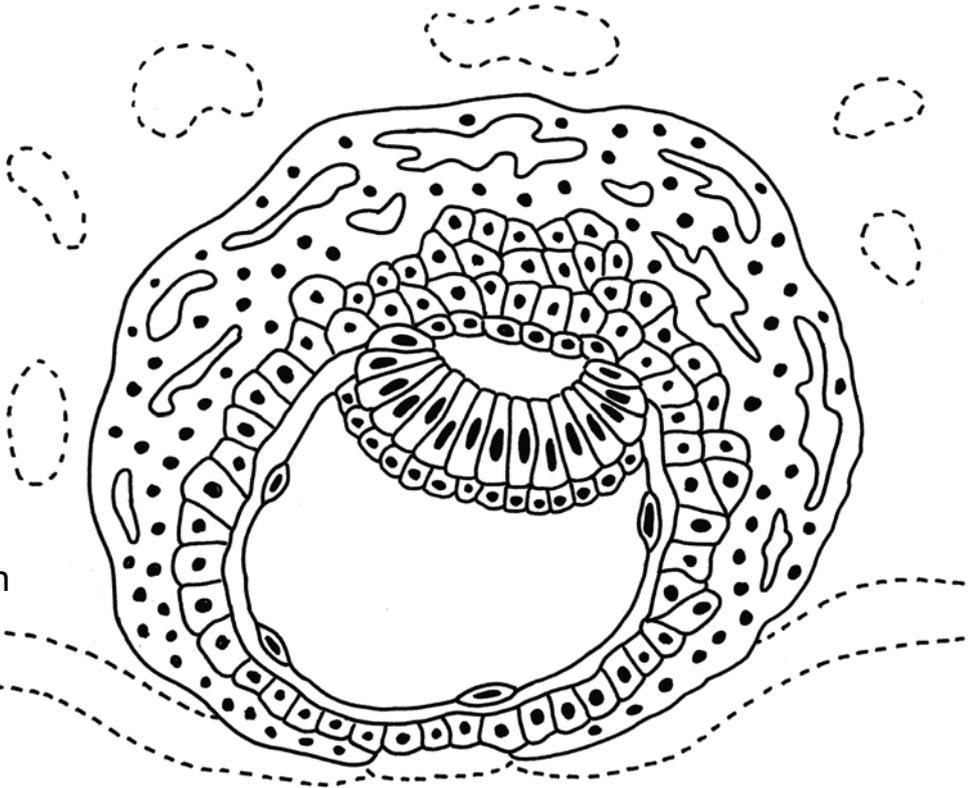


**5 Tage**

Endometrium  
Implantation

**9 Tage**

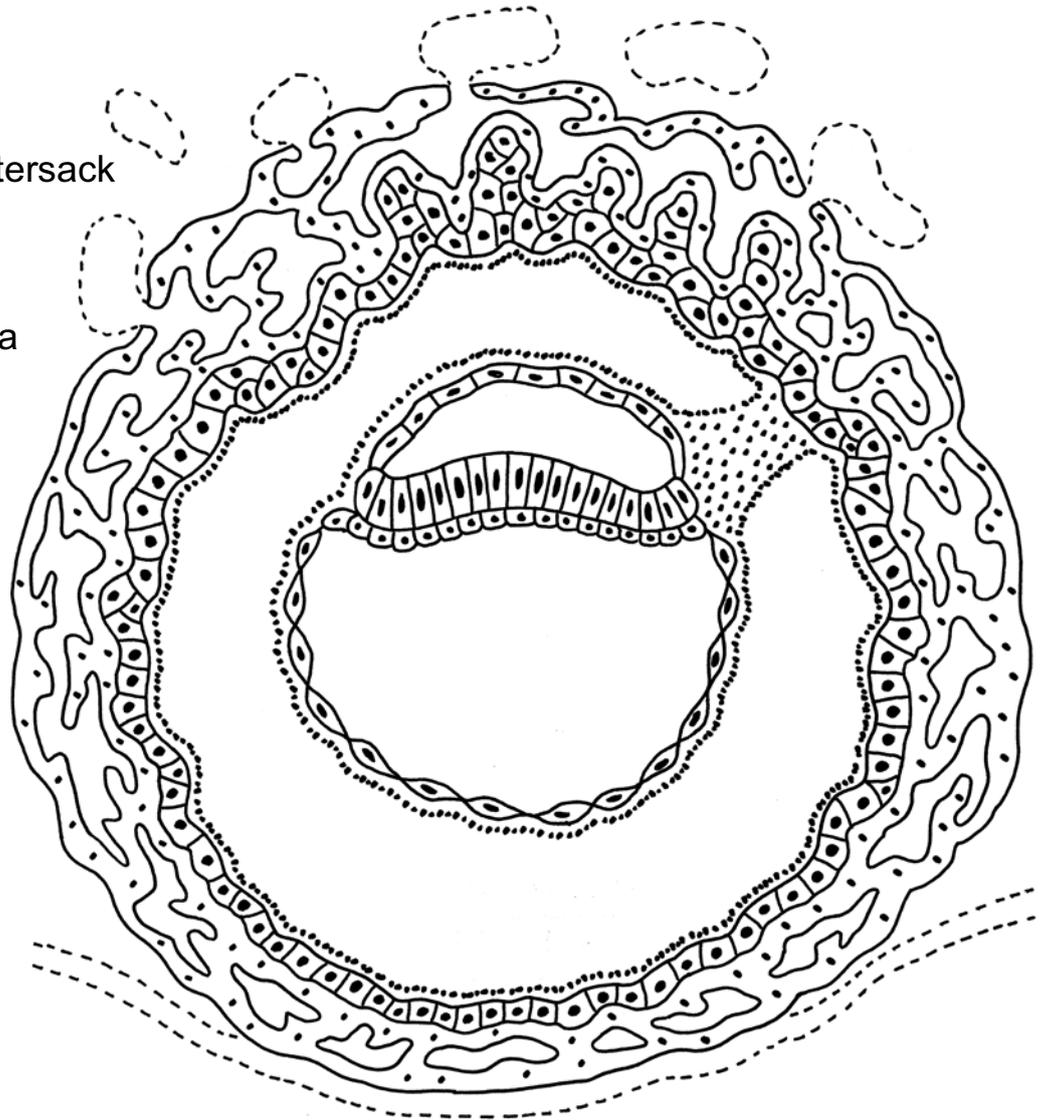
Ektoderm  
Entoderm  
Amnionhöhle  
primärer Dottersack  
mütterliche Kapillaren  
Zytotrophoblast  
Synzytiotrophoblast  
Trophoblastlakunen



# Frühentwicklung, Implantation II

## 13 Tage

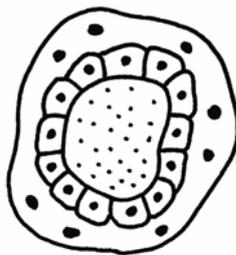
- sekundärer Dottersack
- Chorionhöhle
- Haftstiel
- Amnion
- Splanchnopleura
- Somatopleura
- Primärzotten



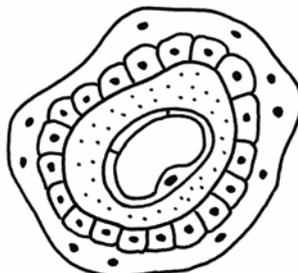
## Chorionzotten



primär  
2. Woche



sekundär  
3. Woche

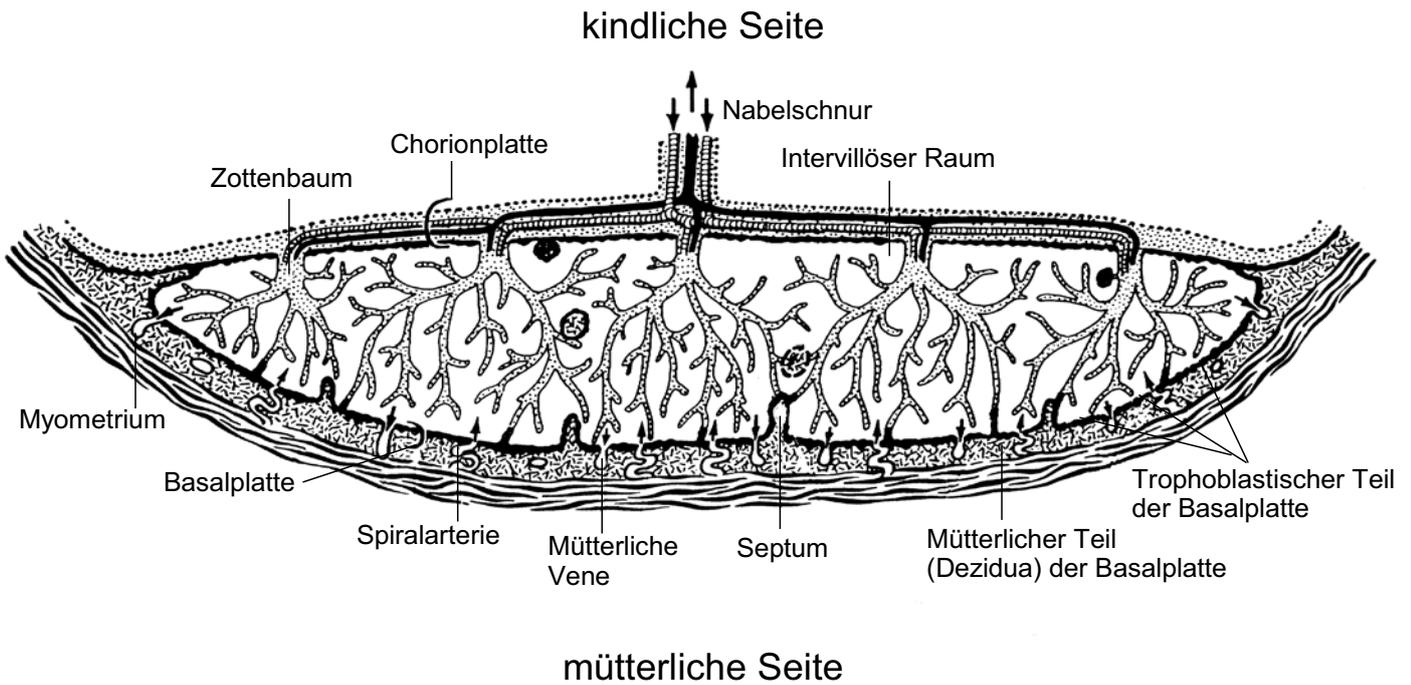
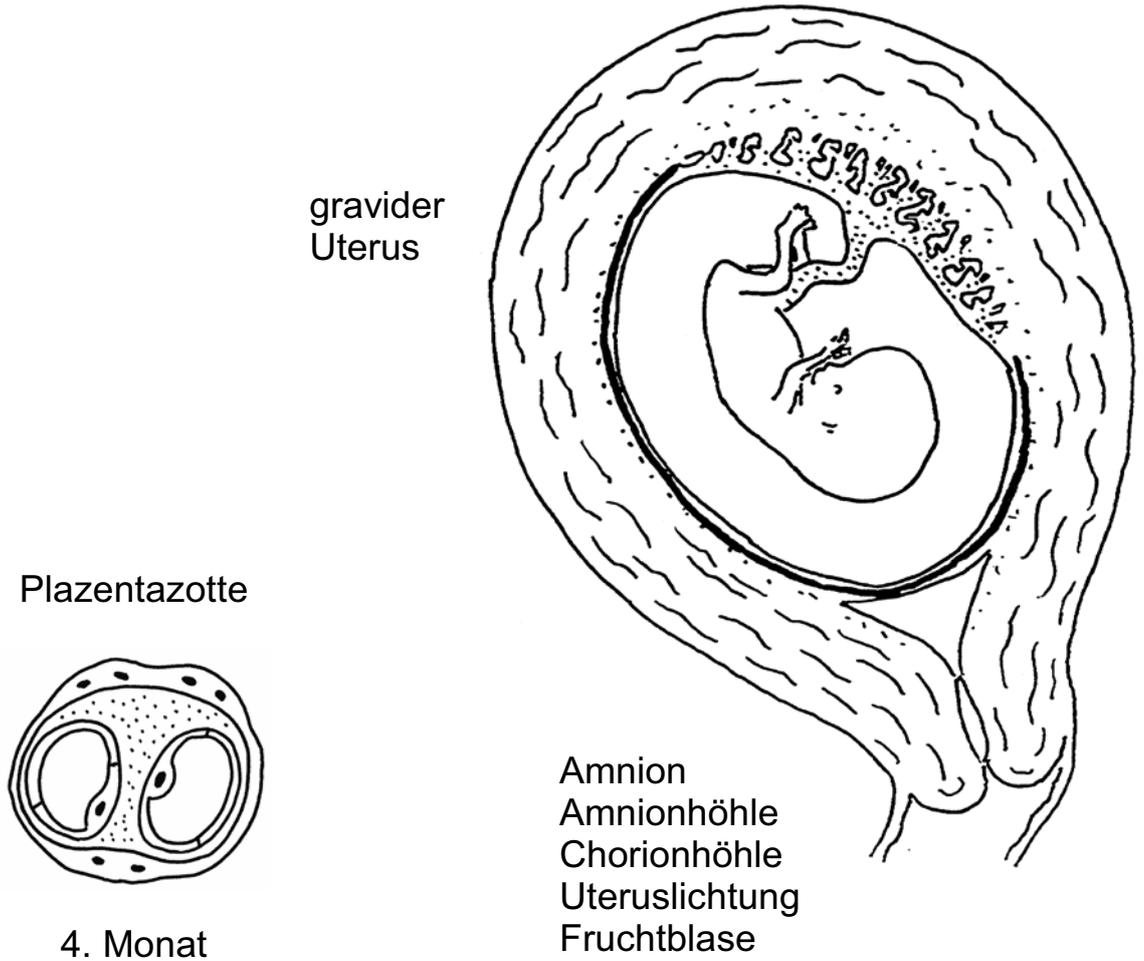


tertiär  
3. Woche

Synzytiotrophoblast  
Zytotrophoblast  
Mesenchym

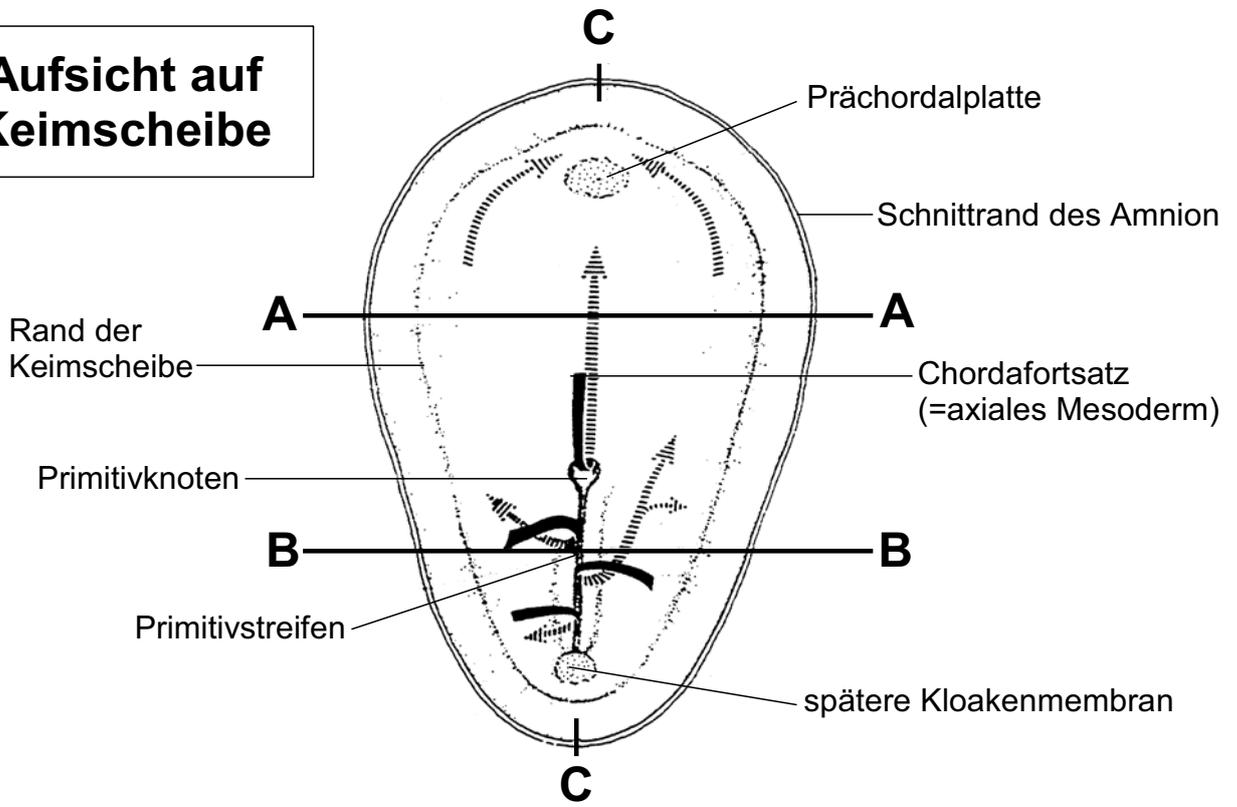
kindliche Kapillare  
intervillöser Raum

# Plazenta



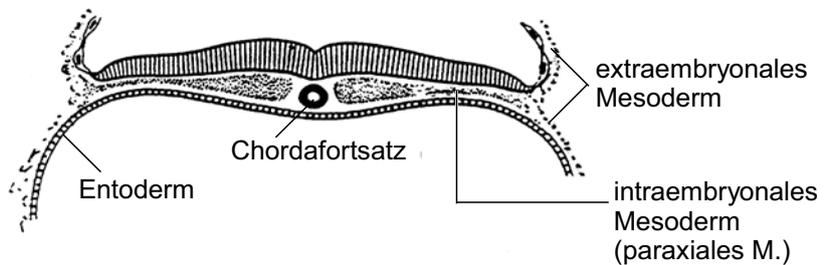
# Gastrulation (3. Woche)

## Aufsicht auf Keimscheibe

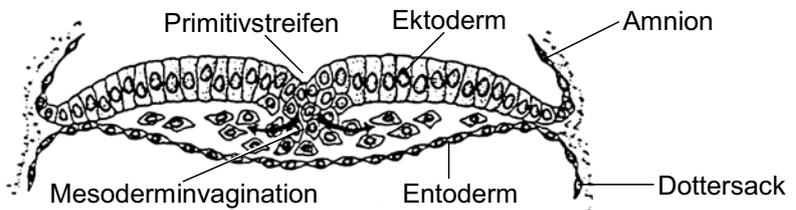


## Schnitte

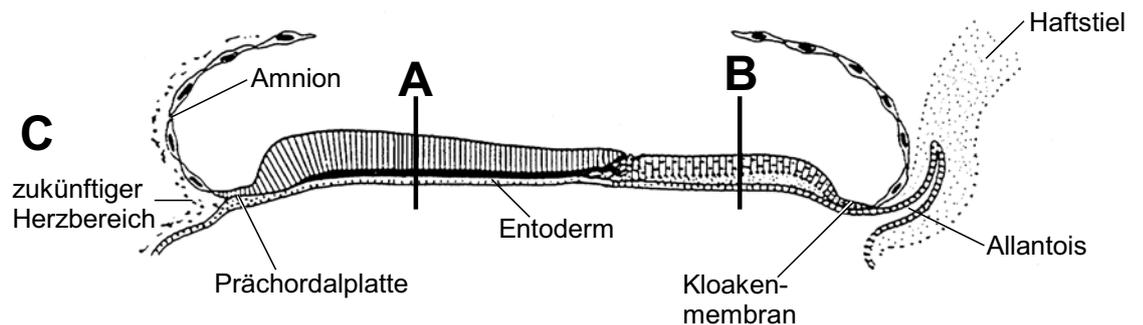
**A — A**



**B — B**

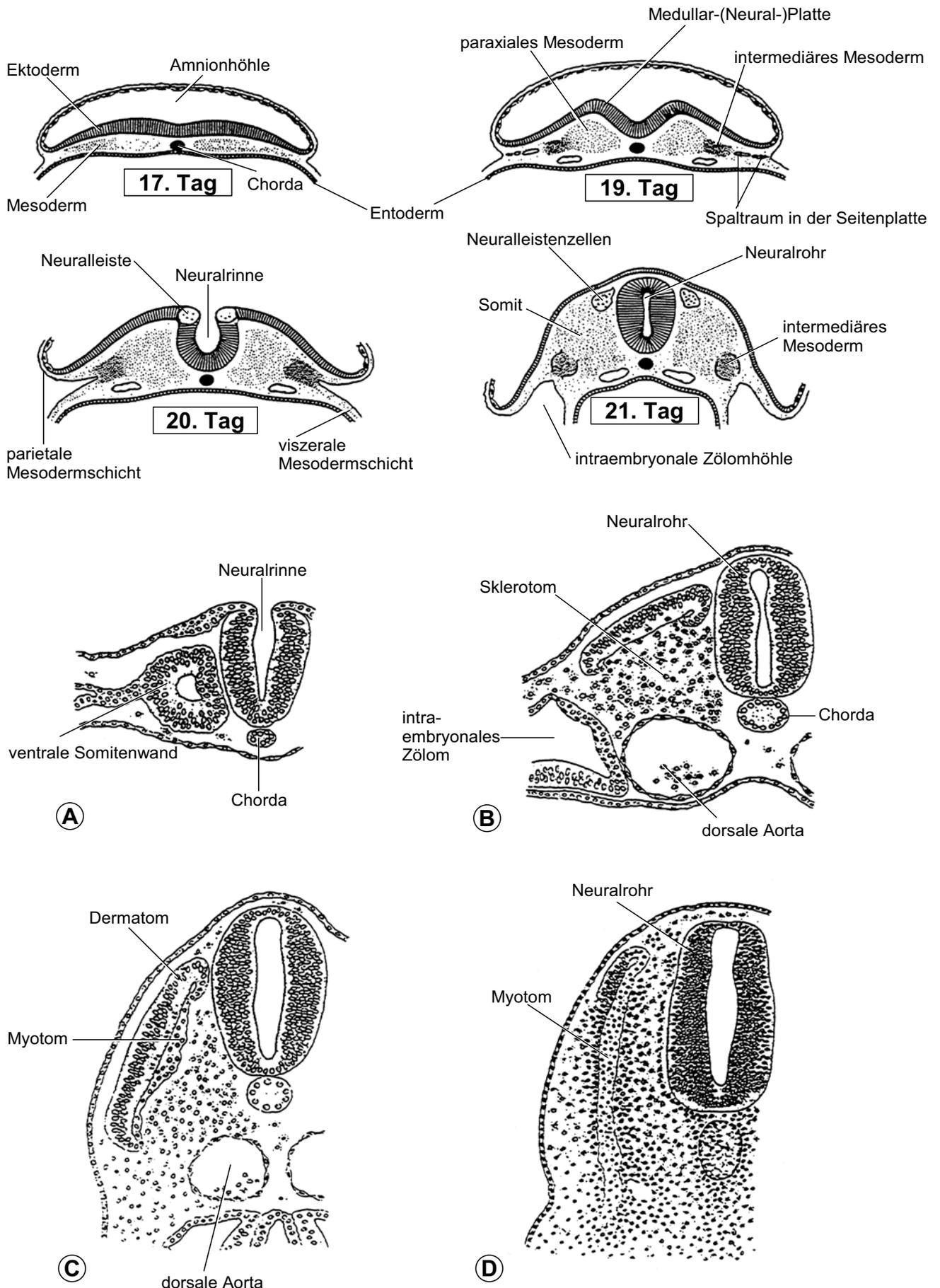


**C — C**

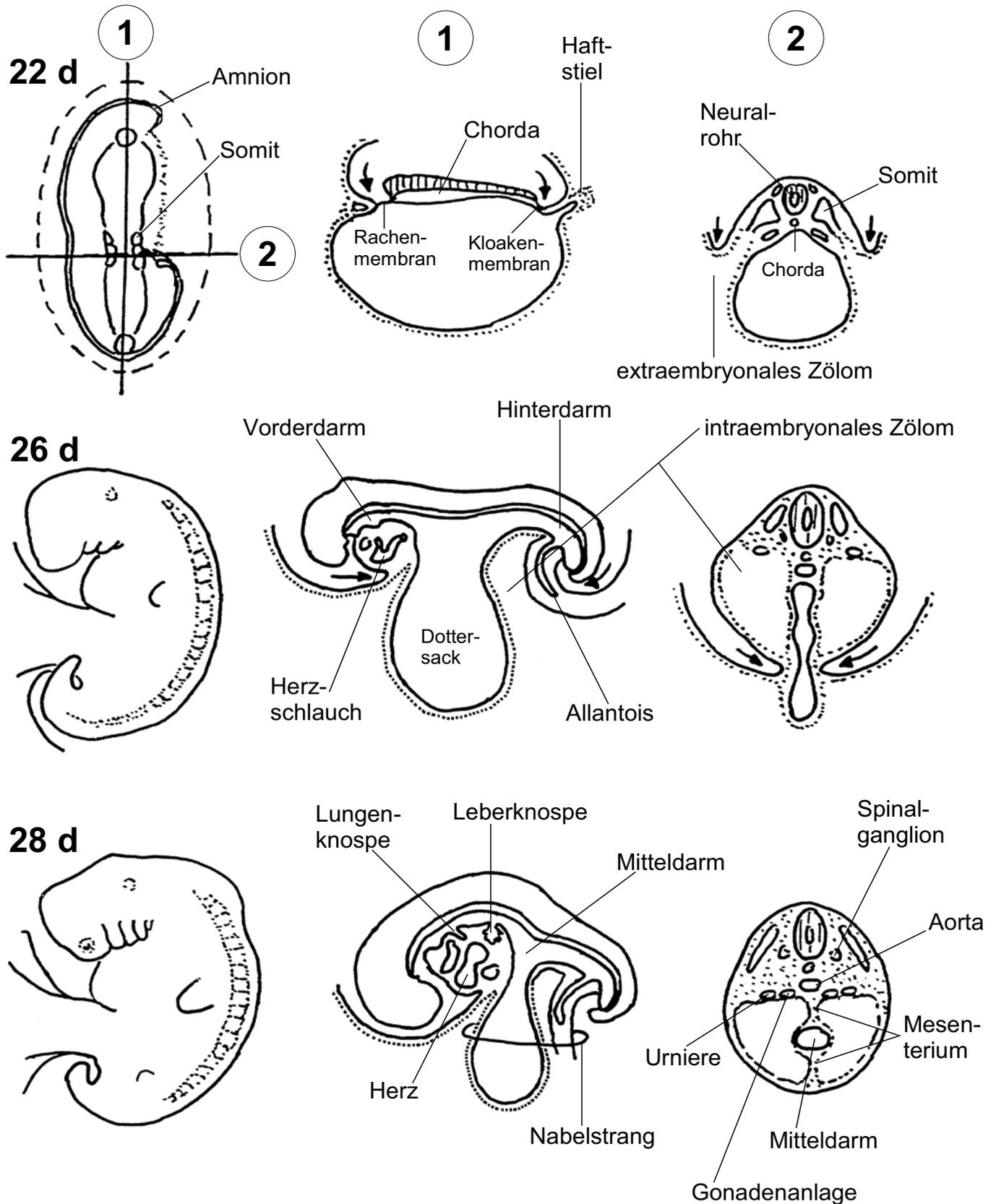


# Neurulation (3./4. Woche)

## Somitentwicklung



# Abfaltung des Embryo



# Zusammenfassung der wichtigsten embryologischen Ereignisse

1. Woche            Befruchtung, Morula, Blastozyste mit Embryoblast und Trophoblast. Blastozyste oberflächlich implantiert.
2. Woche            Implantation, Differenzierung des Trophoblasten in Zyto- und Synzytiotrophoblast, primäre Zotten, Arrosion mütterlicher Sinusoide. Differenzierung der zweiblättrigen Keimscheibe, Prächordalplatte, Amnionhöhle, Dottersack, Haftstiel, extraembryonales Mesoderm.
3. Woche            Chorion: Sekundär- und Tertiärzotten. "Gastrulation", Primitivknoten, Primitivstreifen, Chorda dorsalis, intraembryonales Mesoderm, Somiten. Neurulation, Neuralrohr, Neuralleiste, Coelom, Entwicklung von Blut und Gefäßsystem.
4. Woche:            Neurulation abgeschlossen, Herz beginnt zu schlagen. Longitudinale und transversale Abfaltung des Embryo. Armknospe, Ohrgrube, Schlundbogen, Darmrohr, Nabelstrang.
5. Woche:            Nasengrube, Beinknospe, starkes Wachstum des Kopfes.
6. Woche:            Ellenbogen, Handgelenk, Fingerstrahlen, Ohrmuschel.
7. Woche:            Finger getrennt, physiologischer Nabelbruch.
8. Woche:            Augenlider, Zehen getrennt, Schwanz zurückgebildet.

# Missbildungen I

Definition: "Auffallende morphologische Defekte zum Zeitpunkt der Geburt"

Häufigkeit: ca. 2 - 3% bei Geburt  
ca. 4 - 6% nach 1. Jahr

Ursachen: - ca. 10% genetisch, chromosomal  
- ca. 10% Umwelt  
- Rest wahrscheinlich komplexes Zusammenspiel beider Faktoren

## 1. Chromosomale und genetische Faktoren

- a) Aneuploidie (Chromosomenaberration)  
(Fehler der Chromosomenzahl,  $<$  oder  $>$  46 Chromosomen)
  - Autosomen: Trisomie, Monosomie
  - Geschlechtschromosomen: Klinefelter (XXY), Turner (XO)
  
- b) Strukturanomalien der Chromosomen
  - Translokation, Deletion, Duplikation
  - Inversion (bis 60% bei Spontanaborten)
  
- c) Gen-Defekte
  - Einzel-Gen-Mutation

# Missbildungen II

## 2. Umweltfaktoren

- a) Infektiöse Ursachen
  - HIV, Röteln, Zytomegalie-Virus, Herpes-Simplex-Virus
  - Toxoplasmose (Fetopathie), Syphilis
- b) Strahlenexposition
  - direkte Wirkung auf Embryo
  - Wirkung auf Keimzellen
- c) Chemische Stoffe
  - Medikamente
  - Hormone (z.B. Diabetes der Mutter)
  - Alkohol: fetales Alkohol-Syndrom, Zigarettenrauchen
  - Chemikalien der Umwelt (z.B. Quecksilber, Blei)
- d) Mangelernährung, Hypoxie  
(oft diskutiert, jedoch nicht bewiesen)

## 3. Pränatale Diagnostik

Wenn Mutter > 35 Jahre oder familiäre Belastung:

- a) Chorionbiopsie (7. - 12. SSW)
  - Chromosomenanalyse fetaler Zellen
- b) Amniozentese (Fruchtwasserpunktion ab 15.- 16. SSW)
  - Chromosomenanalyse fetaler Zellen
  - alpha-Fetoprotein (erhöht bei neuralen Spaltbildungen)
- c) Fetale Zellen im mütterlichen Blut Tests in Entwicklung

# Wachstum I

## 1. Gesamtwachstum

Unterschiedliches Wachstum der einzelnen Körperteile, Veränderung der Körperproportionen:

	Kopf	Rumpf	Beine
Säugling	2/8	3/8	3/8
Erwachsen	1/8	3/8	4/8

Wichtiger Begriff im Zusammenhang mit Grösse und Gewicht: Perzentile

- 50. Perzentile = Median
- 10. Perzentile = von 10% der Population unterschritten

## 2. Pubertärer Wachstumsschub

- Zentripetale Wachstumsgesetzmässigkeit
- Wachstumsschübe zu unterschiedlichen Zeitpunkten

Reihenfolge der Wachstumsschübe zentripetal:

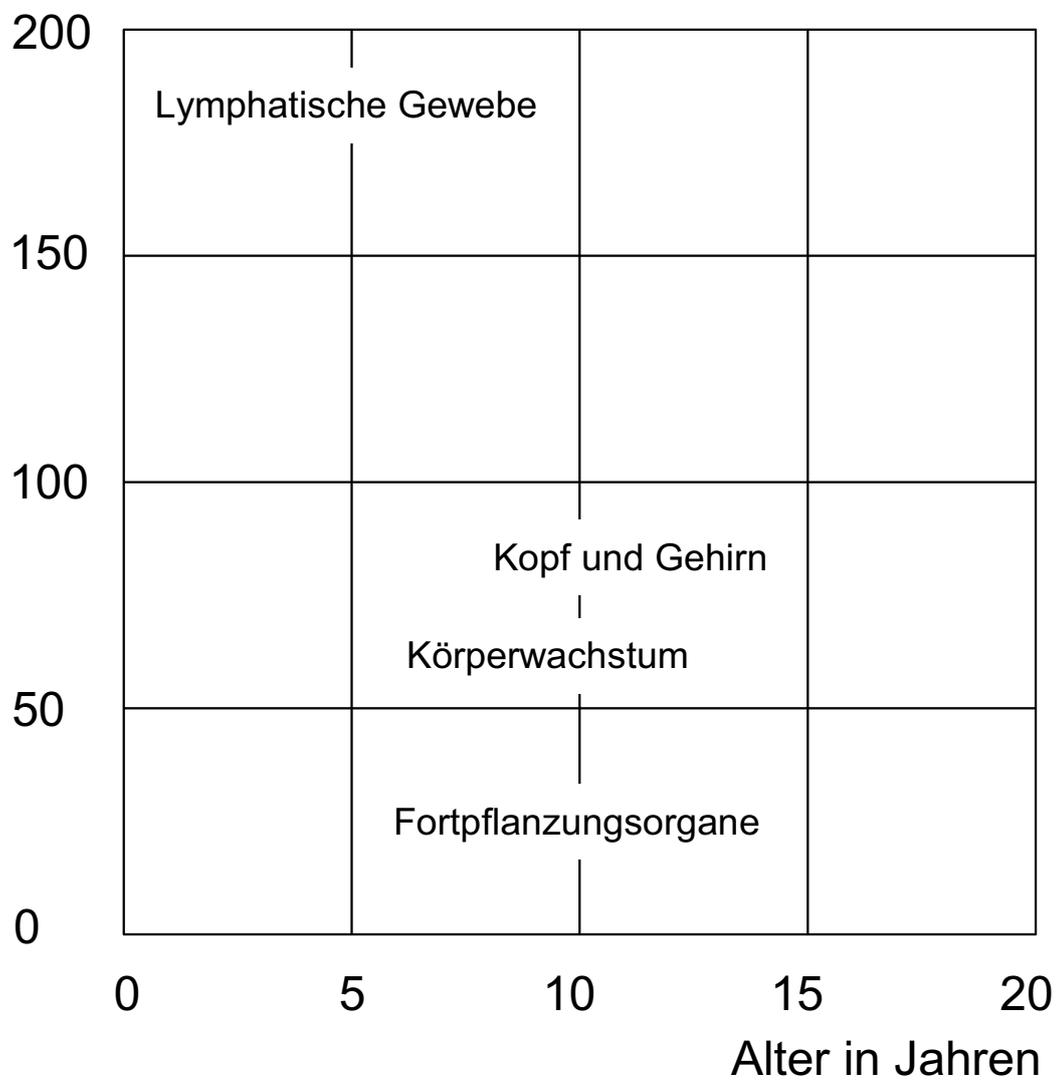
1. Füsse, Hände
2. Unterschenkel, Vorderarm
3. Oberschenkel, Oberarm
4. Rumpf

# Wachstum II

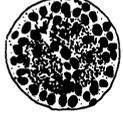
## 3. Organwachstum

Vier Grundtypen des Wachstums

% Wachstum

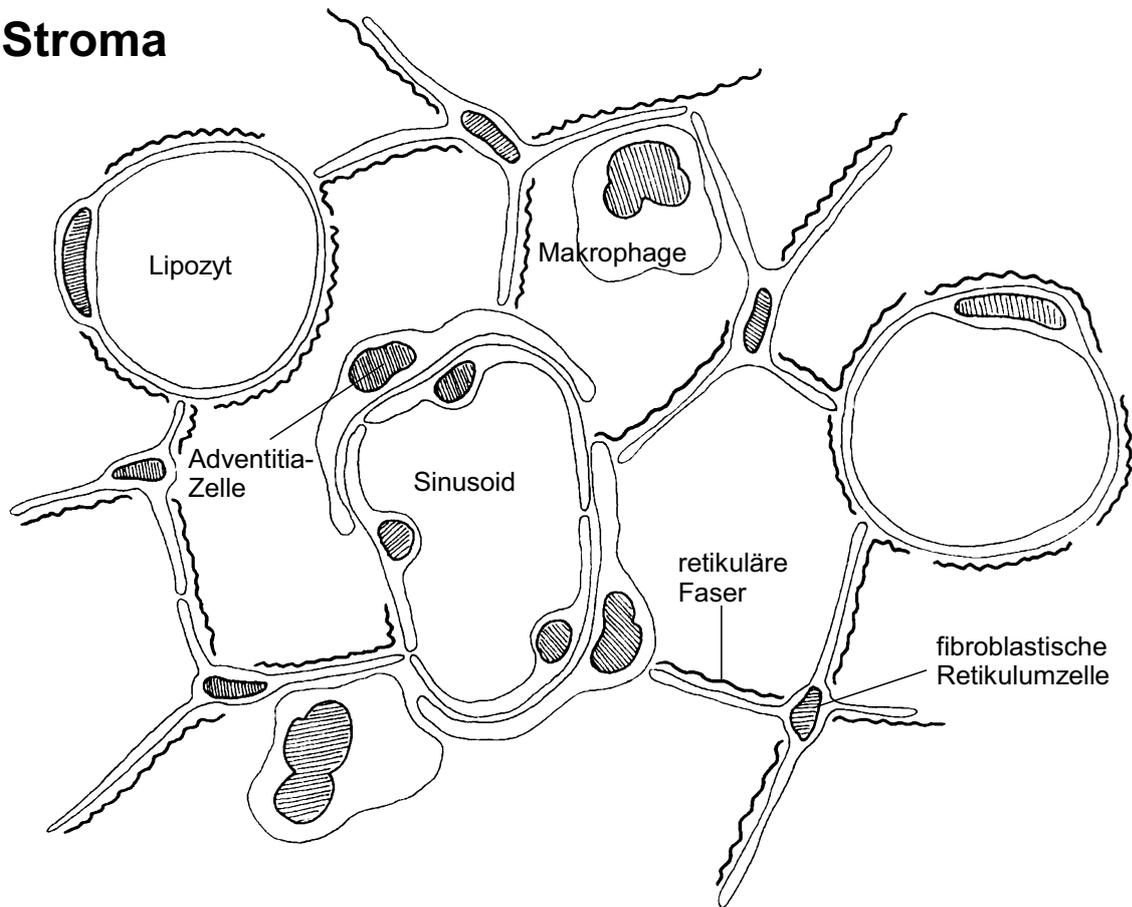


# Differential-Blutbild

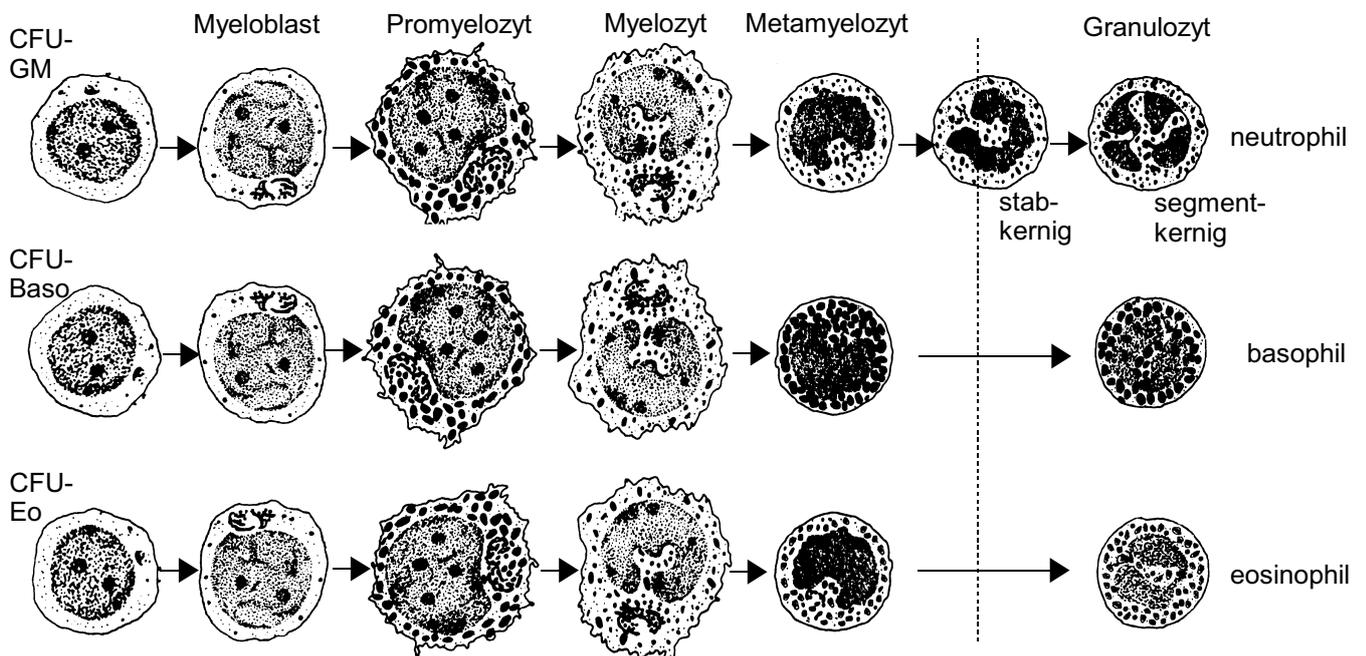
<p><b>Erythrozyten</b></p>		
<p><b>Leukozyten</b></p>	<p><b>Polymorph- kernige ("polynukleäre") Leukozyten</b></p>	<p><b>Granulozyten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>stabkernig </li> <li>neutrophil                             <ul style="list-style-type: none"> <li>segmentkernig </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>basophil </li> <li>eosinophil </li> </ul>
	<p><b>mononukleäre Leukozyten</b></p>	<p><b>Lymphozyten</b> </p> <p><b>Monozyten</b> </p>
	<p><b>Thrombozyten</b></p>	

# Knochenmark I

## Stroma

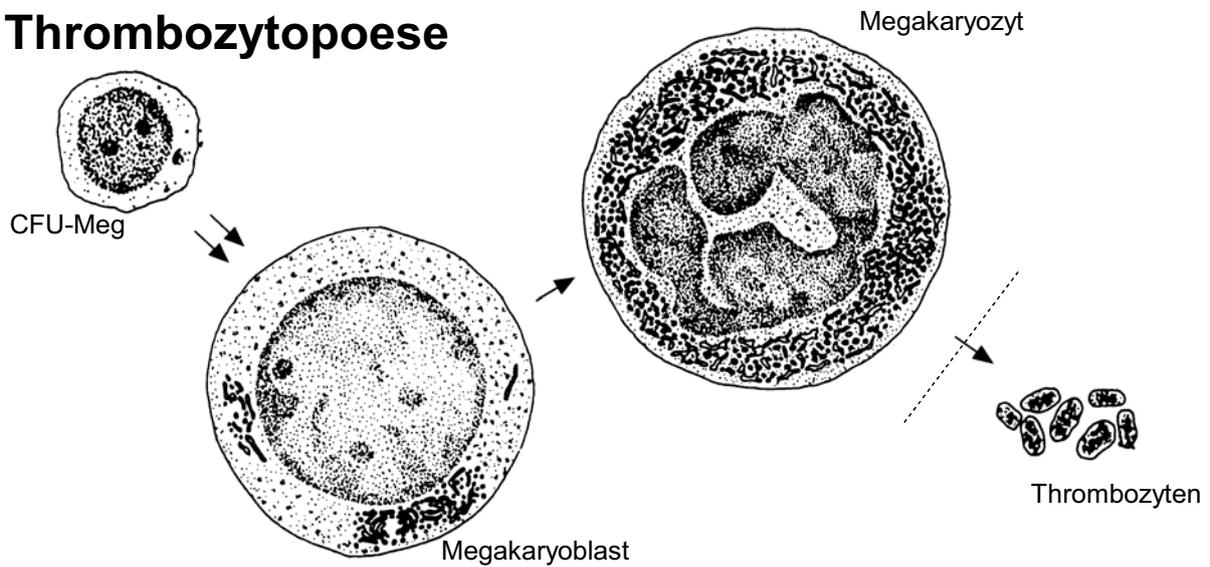


## Granulopoese

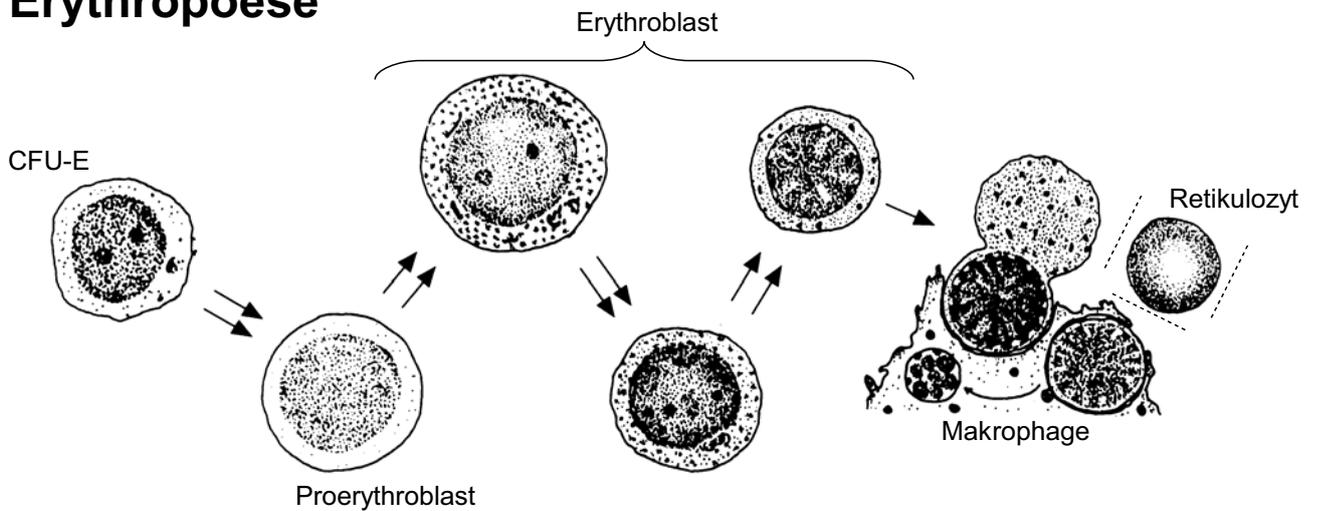


# Knochenmark II

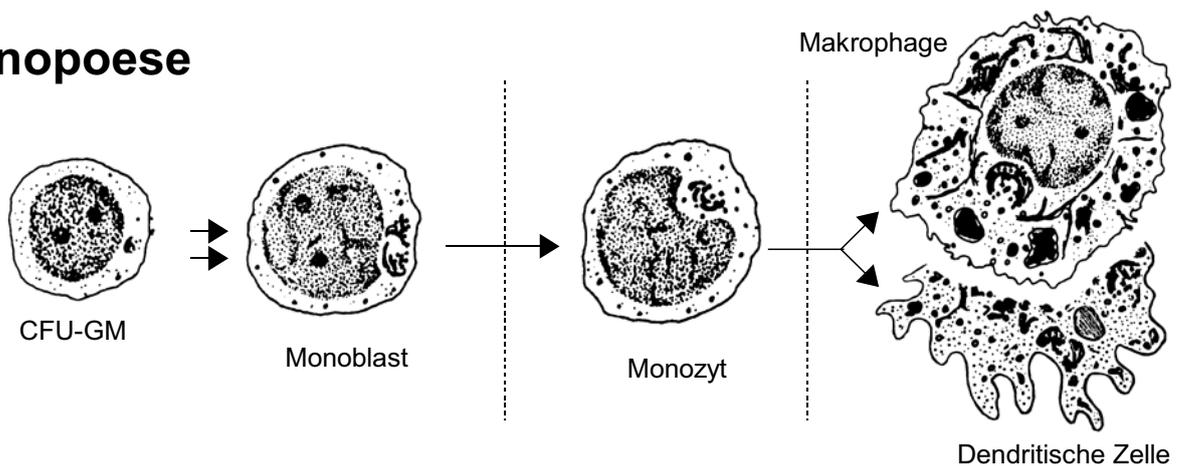
## Thrombozytopenese



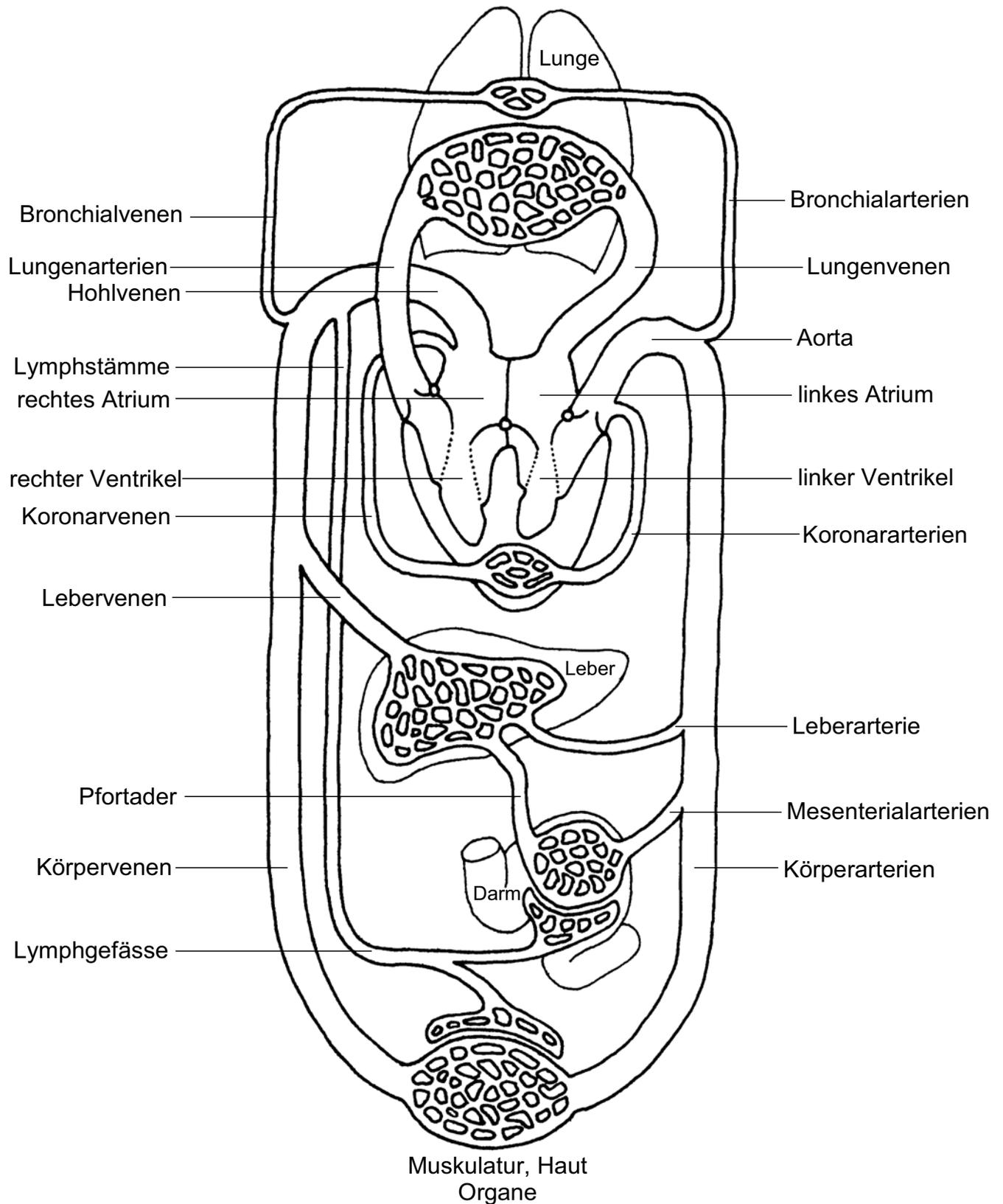
## Erythropoese



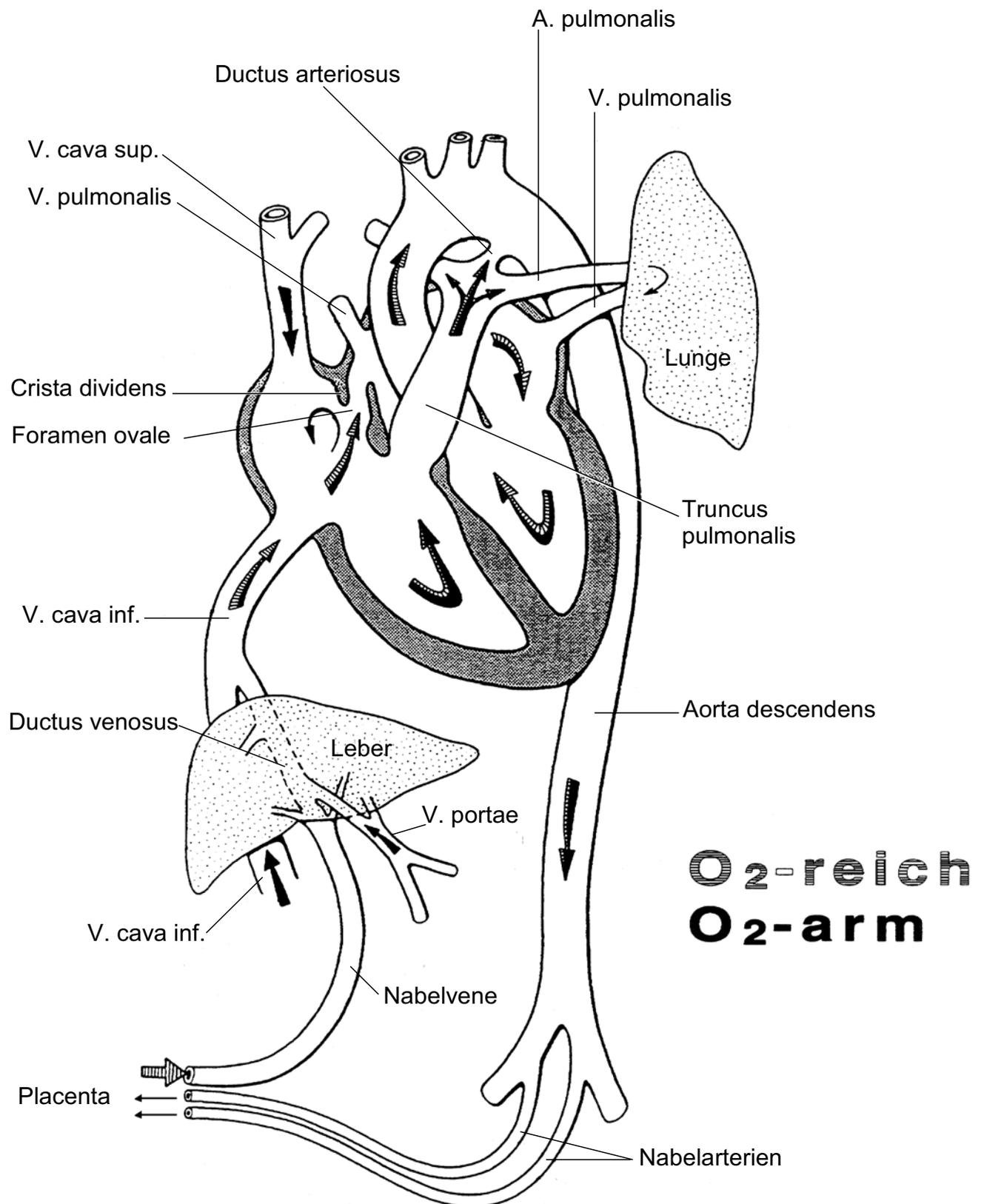
## Monopoese



# Kreislaufschema

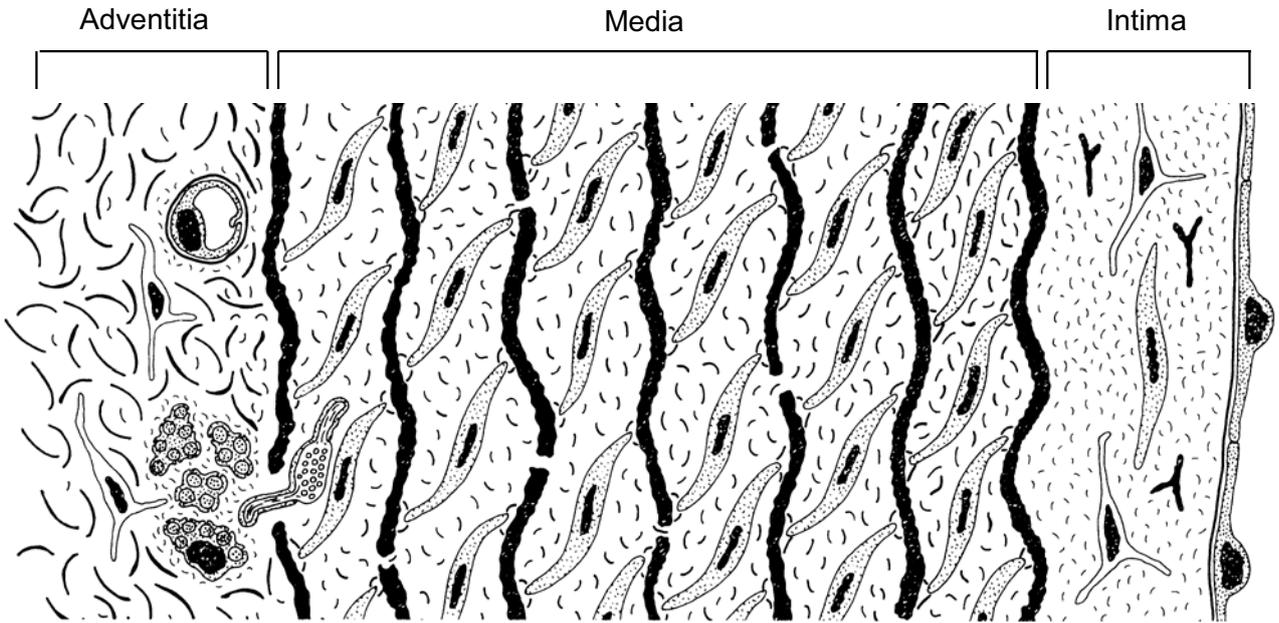


# Fetaler Kreislauf

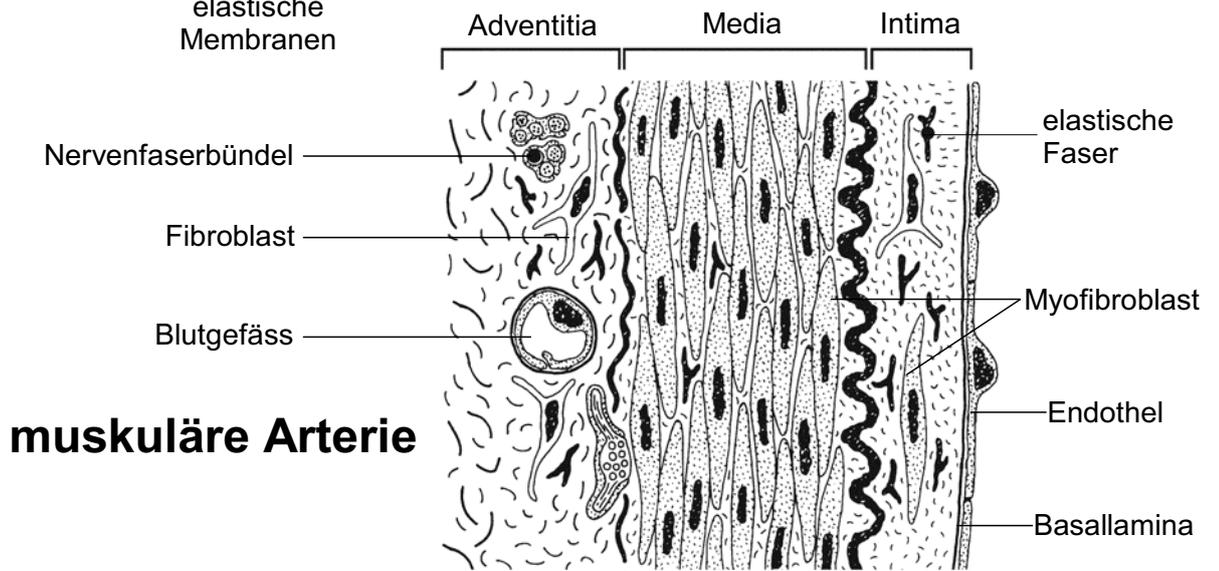


# Blutgefäße I

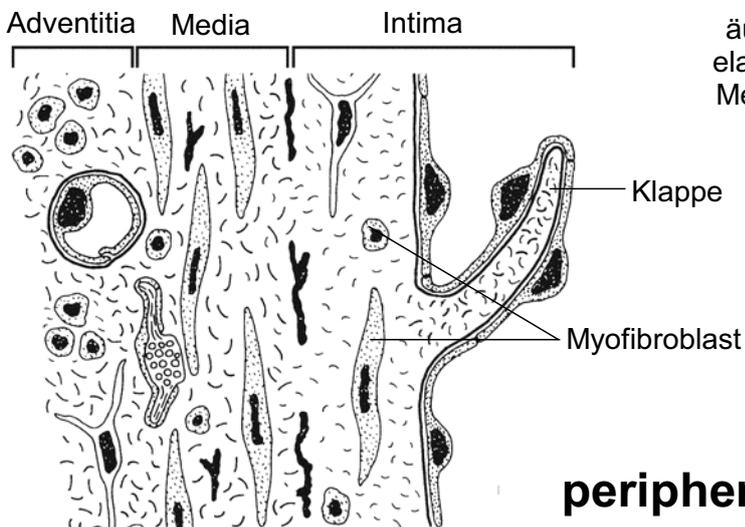
## elastische Arterie



↑  
elastische  
Membranen



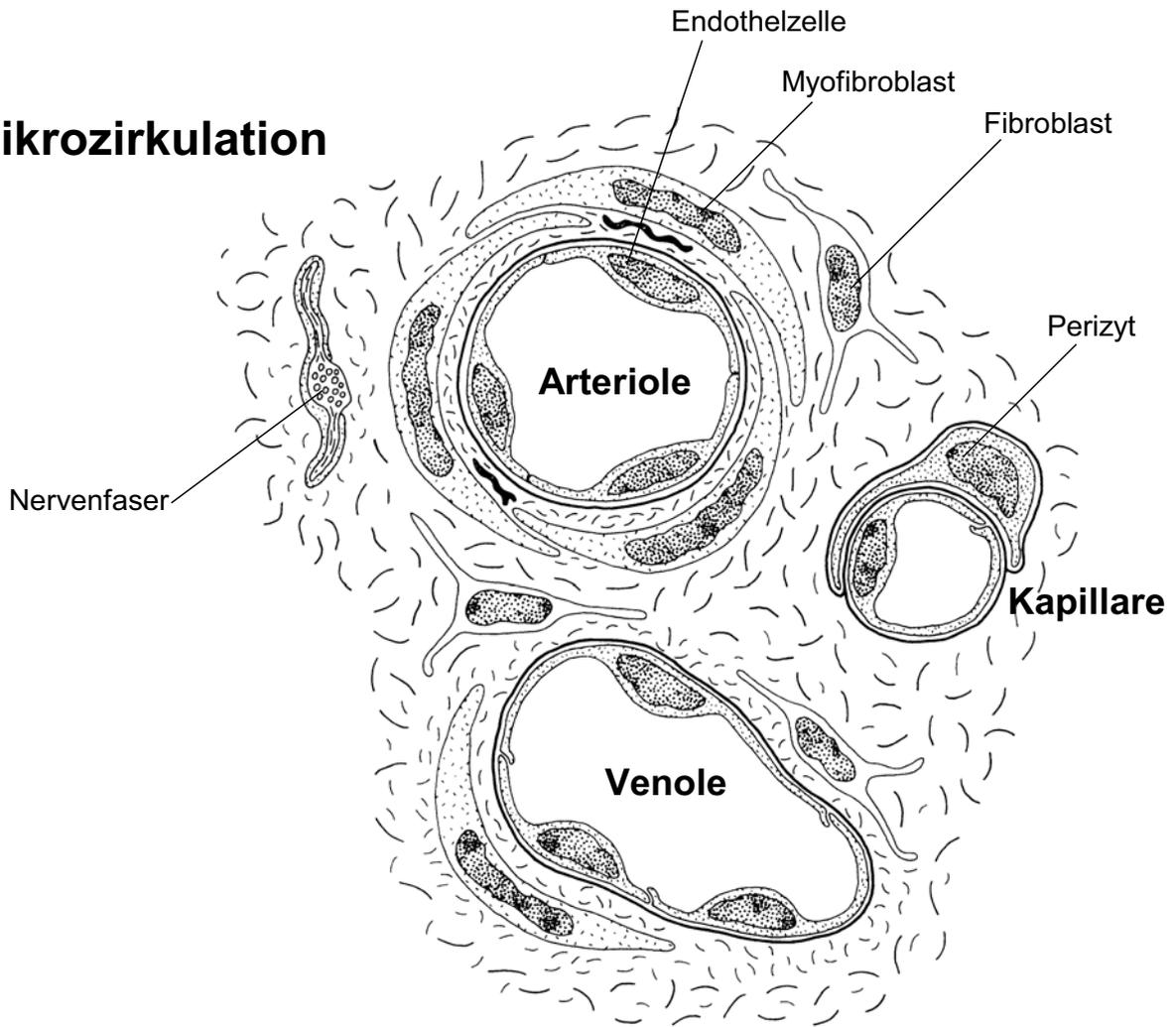
## muskuläre Arterie



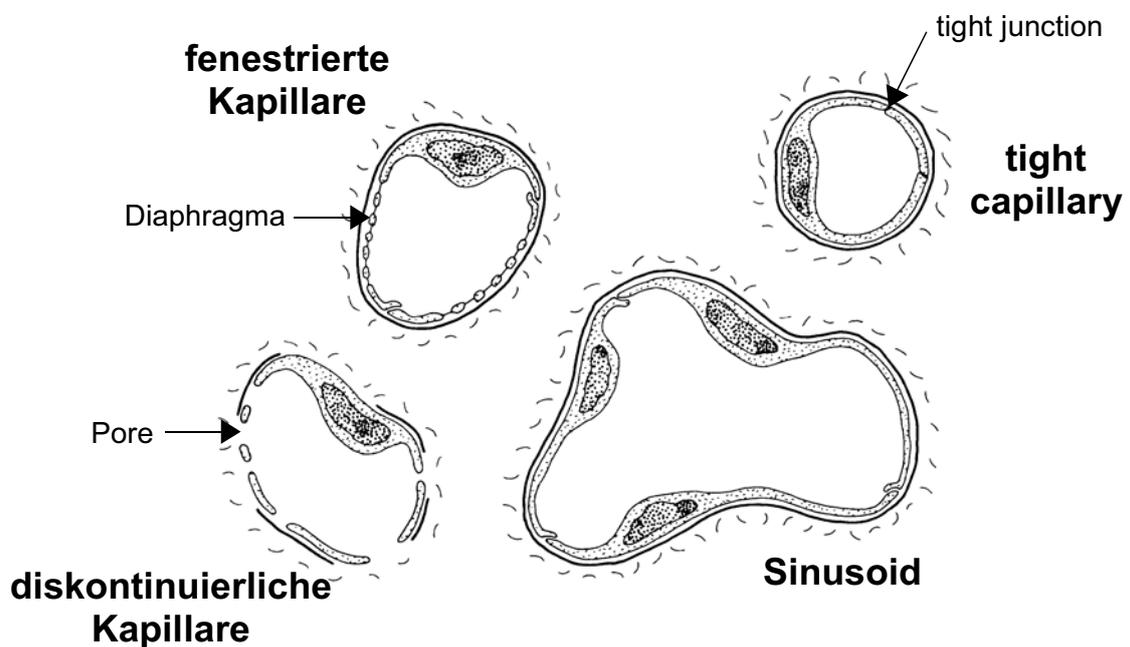
## periphere Vene

# Blutgefäße II

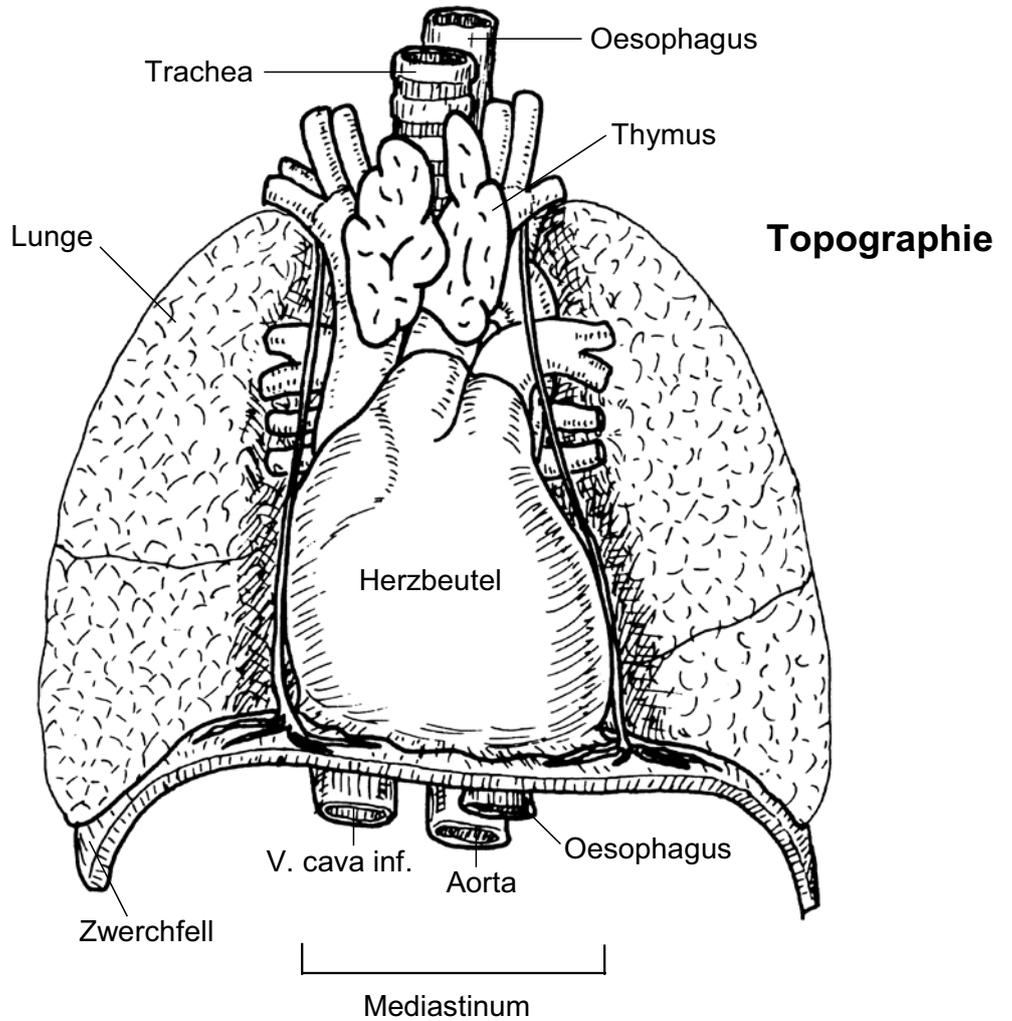
## Mikrozirkulation



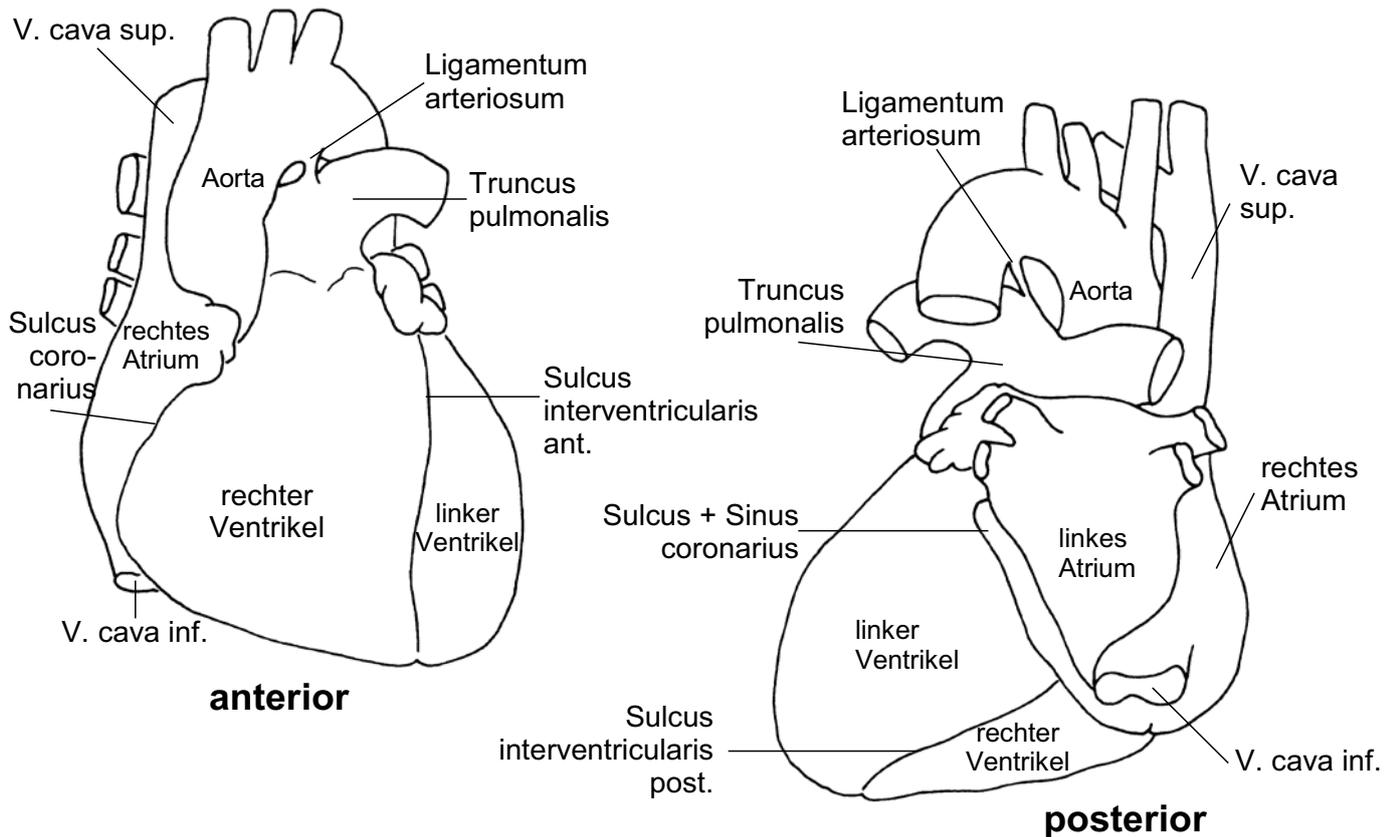
## spezielle Kapillaren



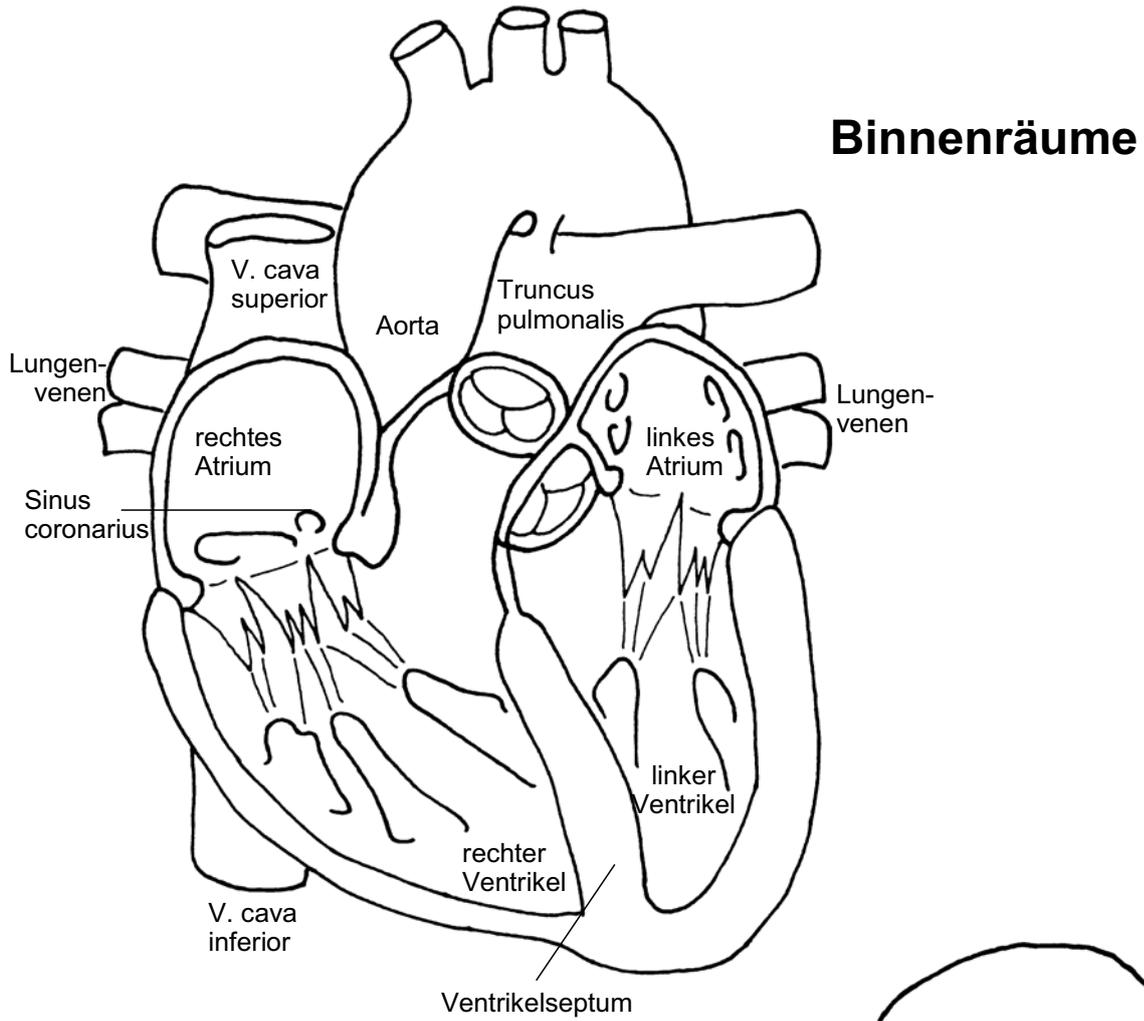
# Herz I



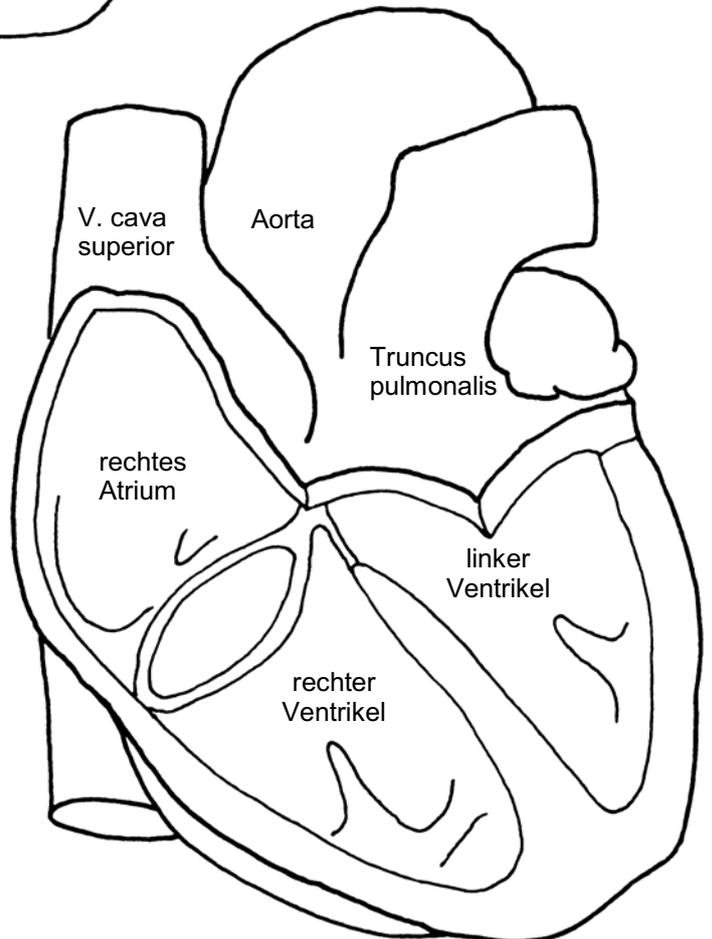
## Aussenansicht



# Herz II

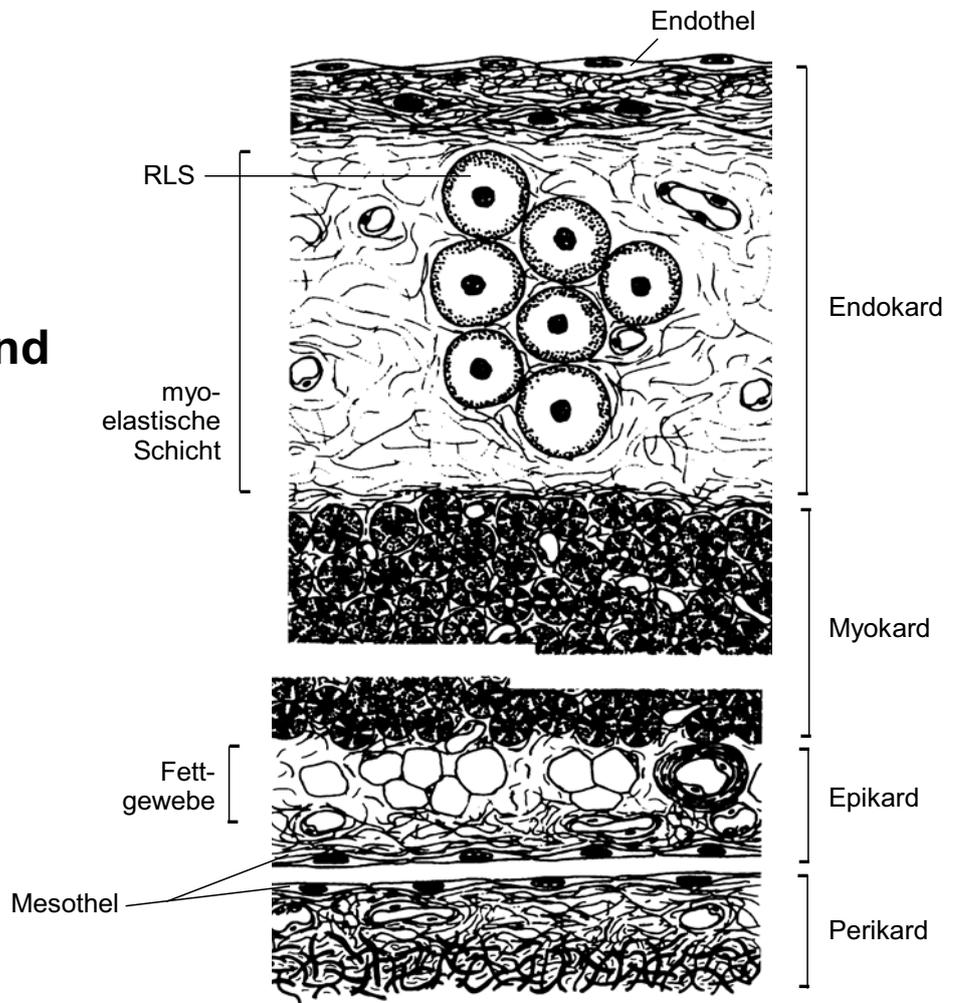


## Reizleitungssystem

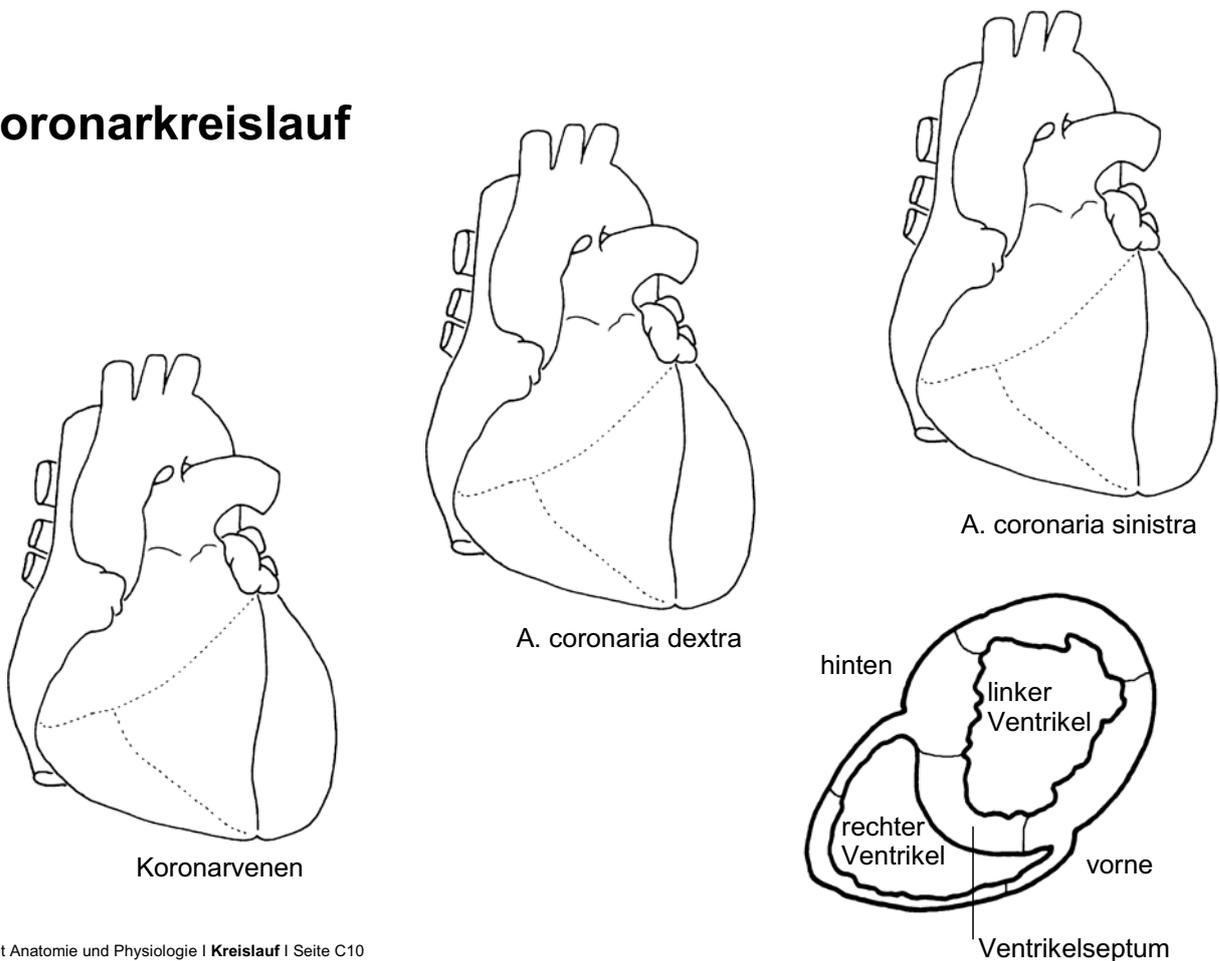


# Herz III

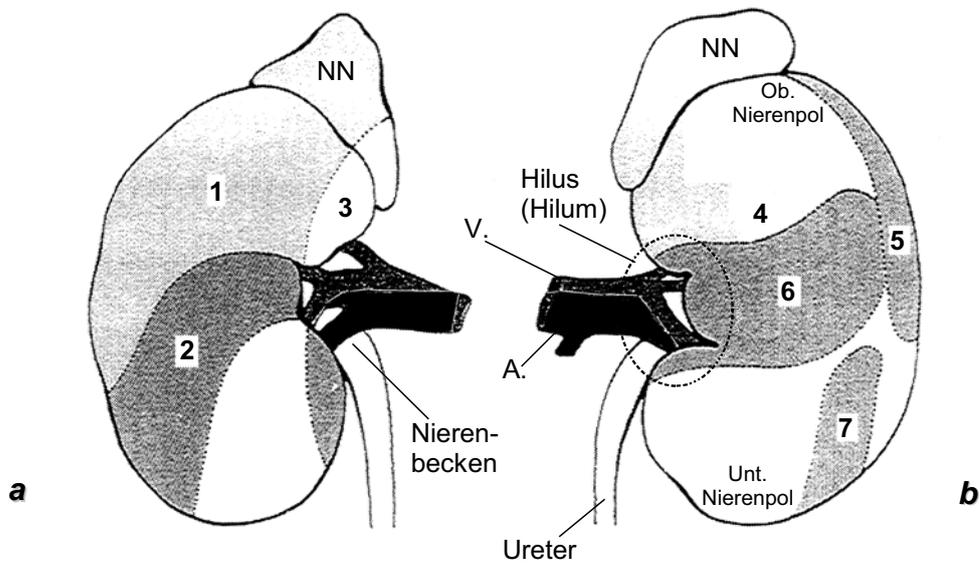
## Herzwand



## Koronarkreislauf

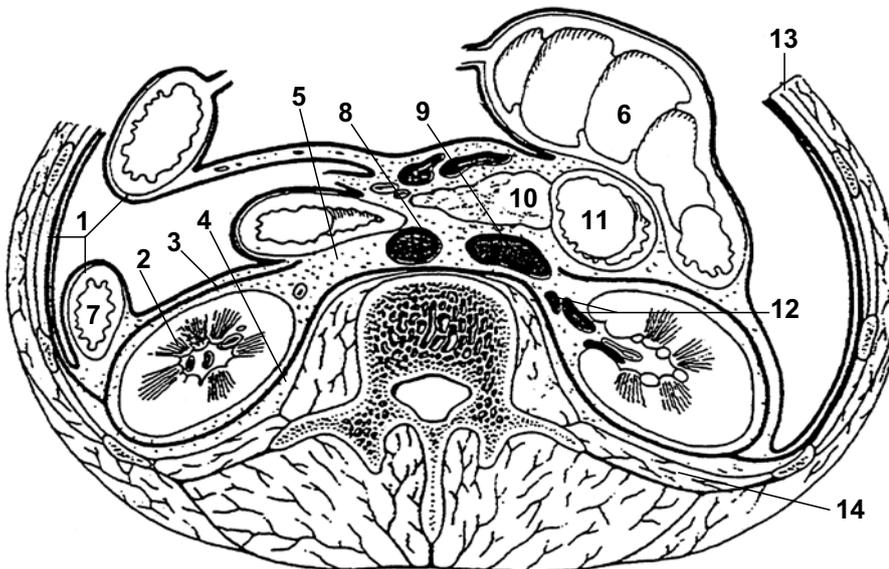


# Niere und Harnwege I



## Berührungsfelder der Vorderfläche der Nieren, a rechte Niere und Nebenniere (NN), b linke Niere und Nebenniere (NN)

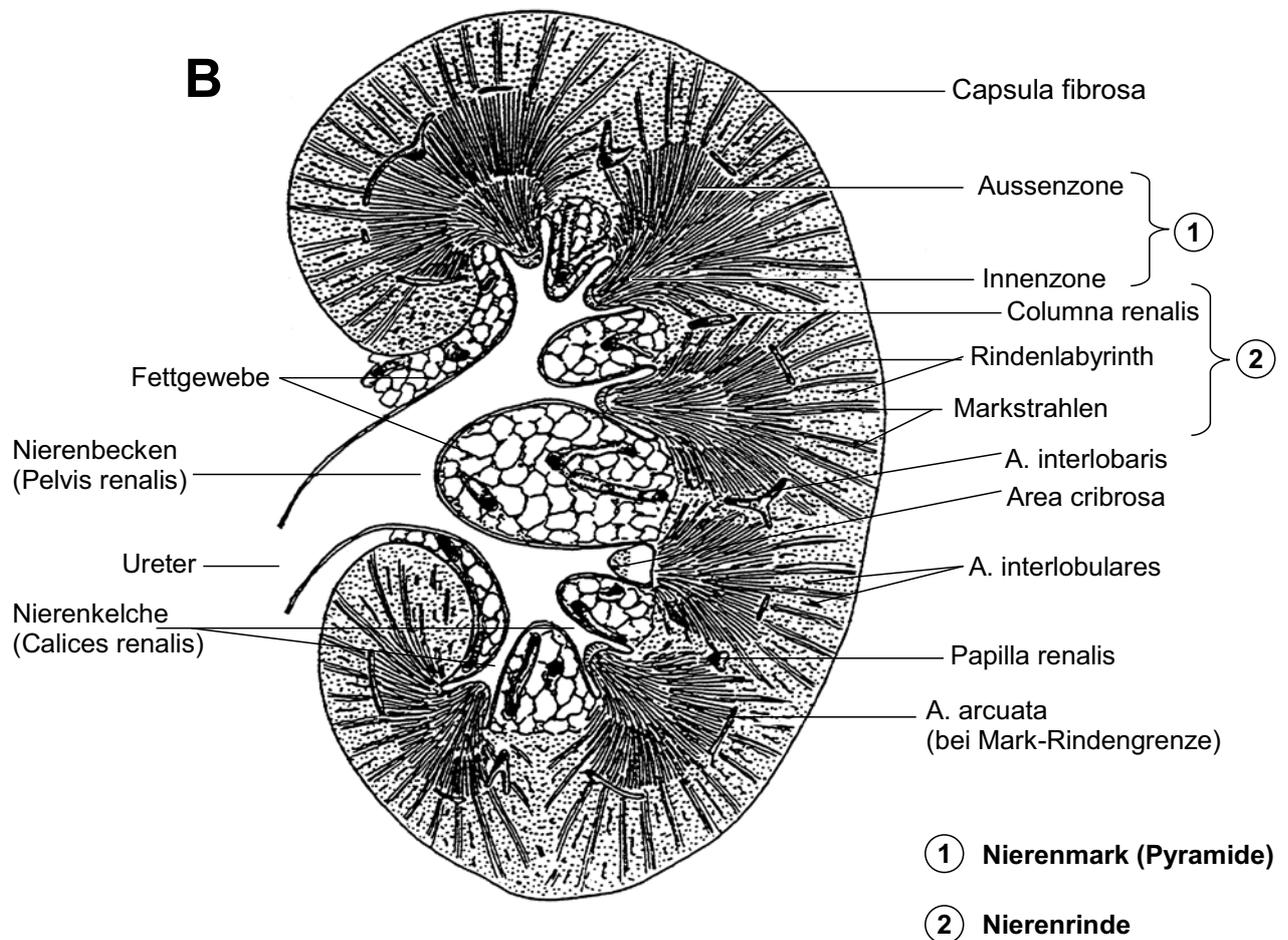
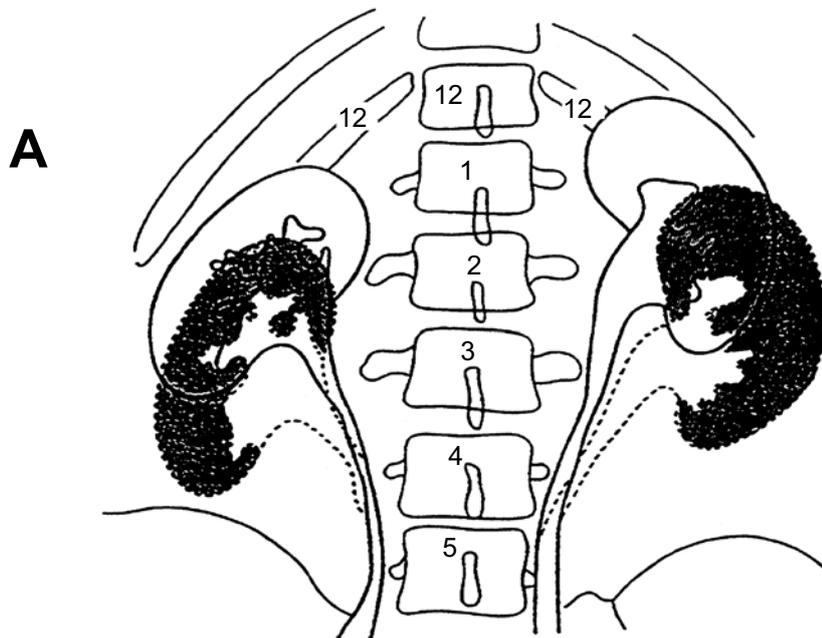
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 Leber           | 4 Magen           |
| 2 Colon/Mesocolon | 5 Milz            |
| 3 Duodenum        | 6 Pankreas        |
|                   | 7 Colon/Mesocolon |



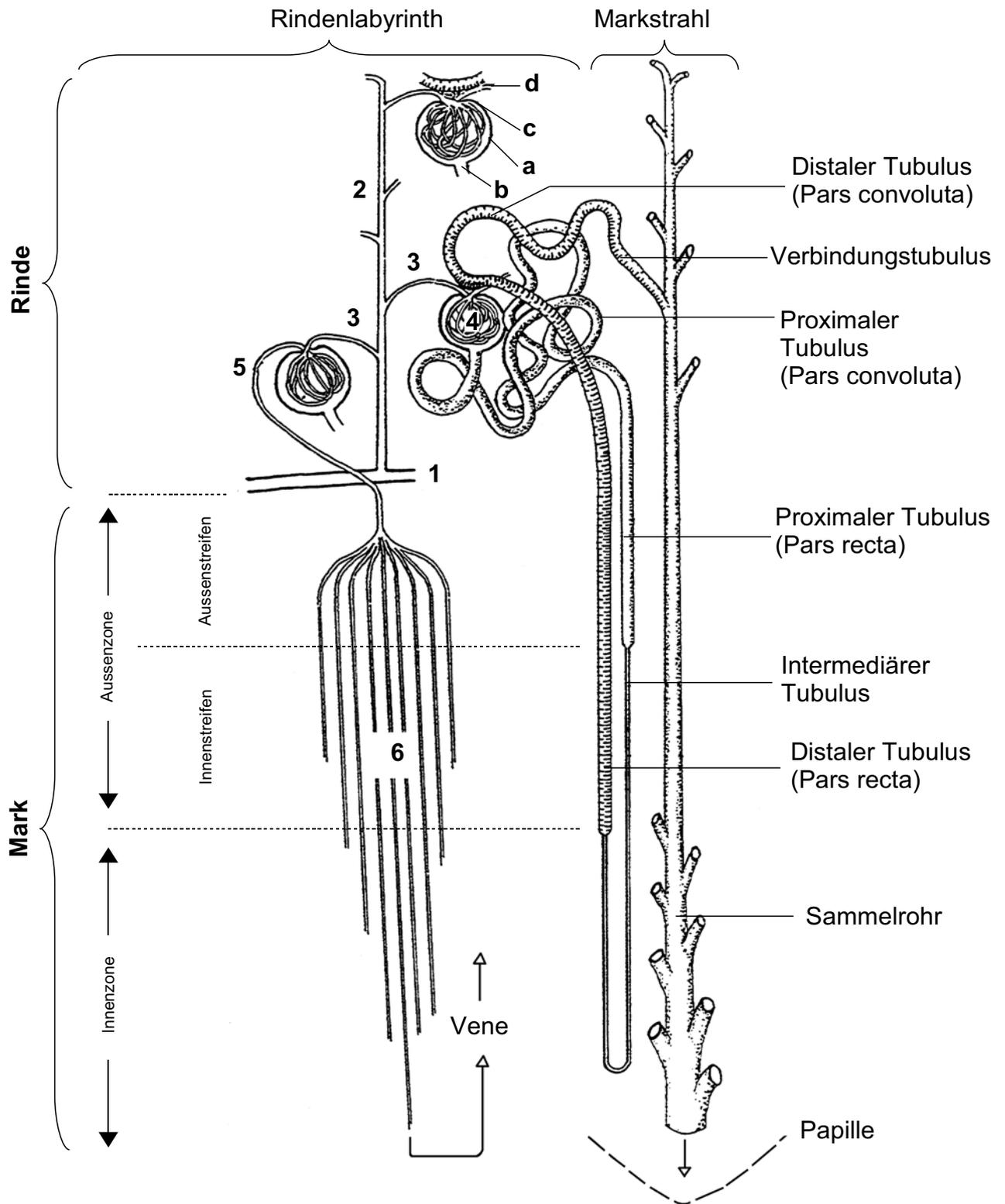
## Horizontalschnitt durch die Nieren auf Höhe des 3. Lendenwirbels

- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1 Peritoneum (Bauchfell)            | 8 Aorta             |
| 2 linke Niere                       | 9 V. cava inferior  |
| 3 vorderes Blatt der Fascia renalis | 10 Pankreas         |
| 4 hinteres Blatt der Fascia renalis | 11 Duodenum         |
| 5 Fettkapsel                        | 12 A., V. renalis   |
| 6 Colon transversum                 | 13 Bauchwand        |
| 7 Colon descendens                  | 14 Hint. Bauchmusk. |

# Niere und Harnwege II



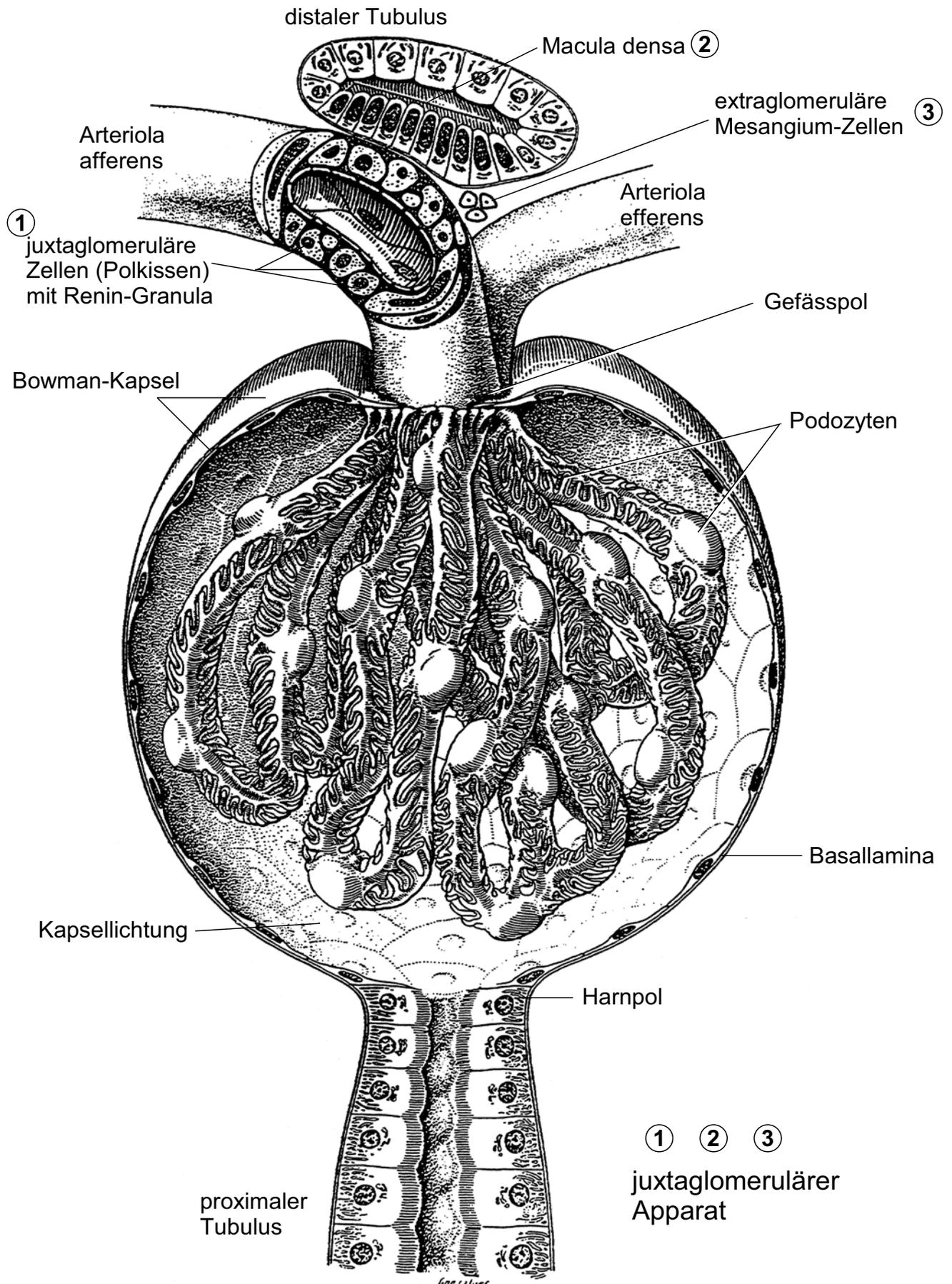
# Nephron



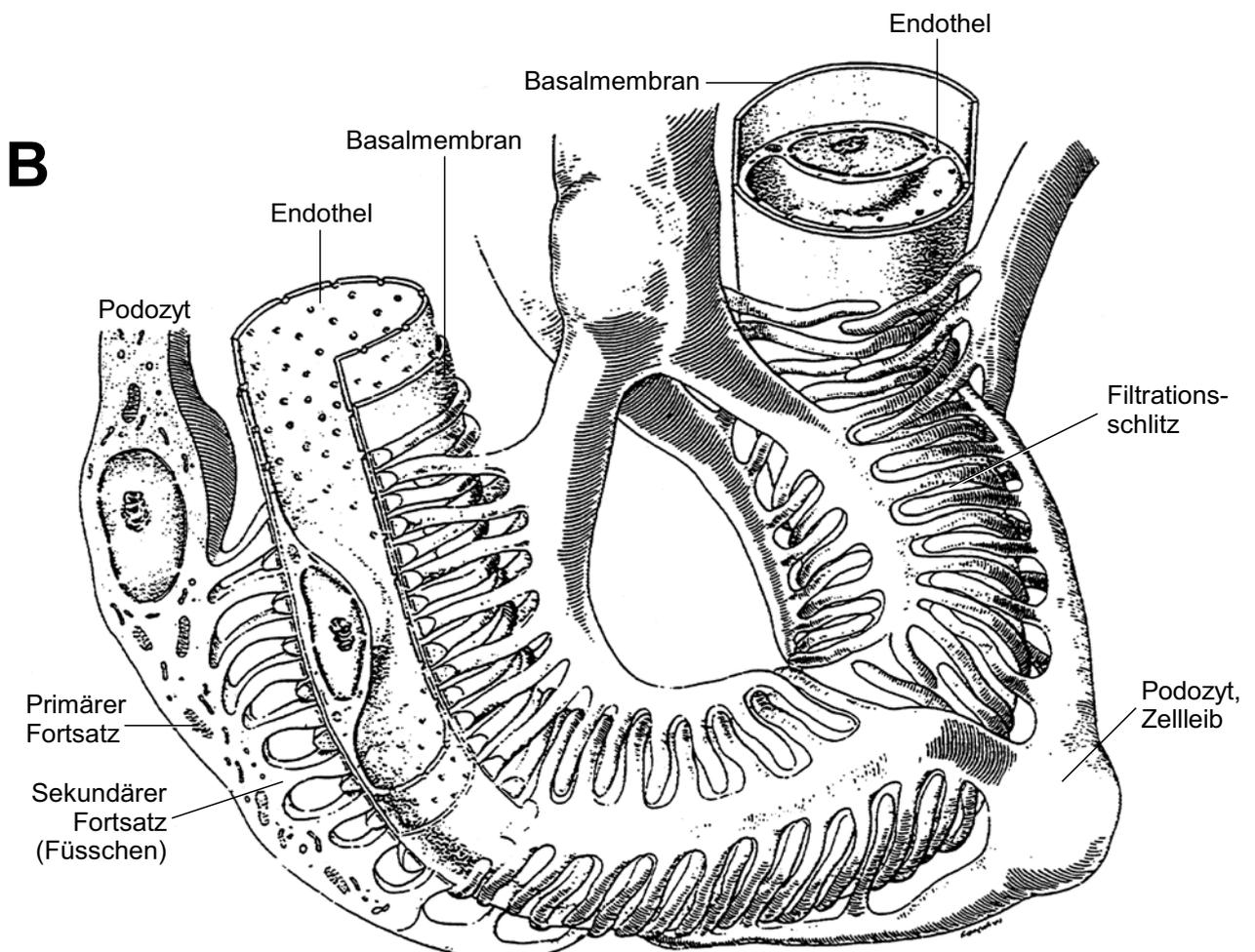
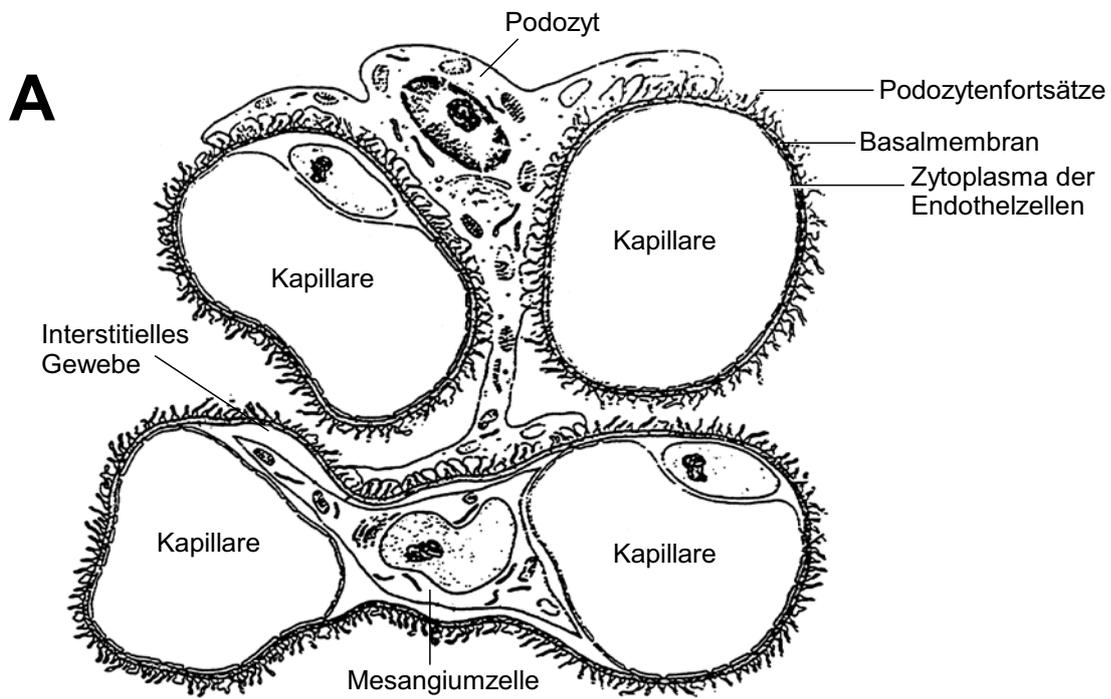
- 1 A. arcuata
- 2 A. interlobularis
- 3 Arteriola afferens
- 4 Glomerulus (Nierenkörperchen)
- 5 Arteriola efferens
- 6 arterielle Vasa recta

- a Bowmansche Kapsel
- b Harmpol
- c Gefässpol
- d distaler Tubulus mit Macula densa

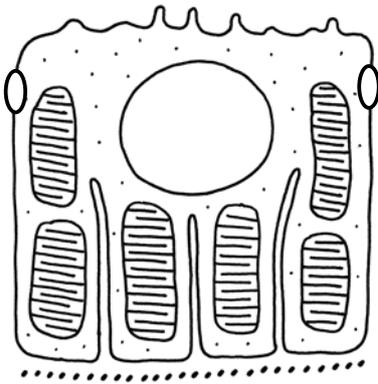
# Nierenkörperchen I



# Nierenkörperchen II

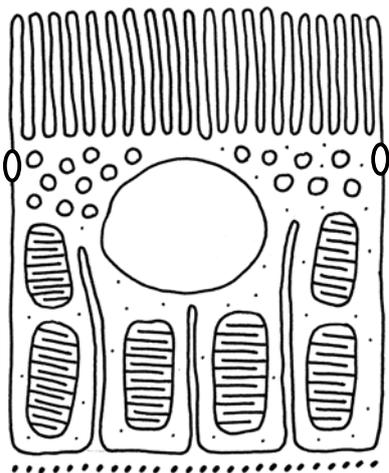


# Tubulus und Sammelrohr



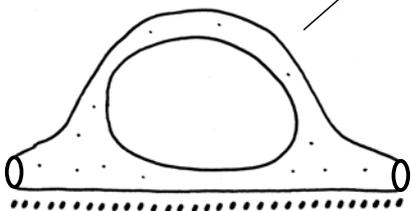
## distaler Tubulus

- Mikrovilli
- Basallabyrinth
- Mitochondrien

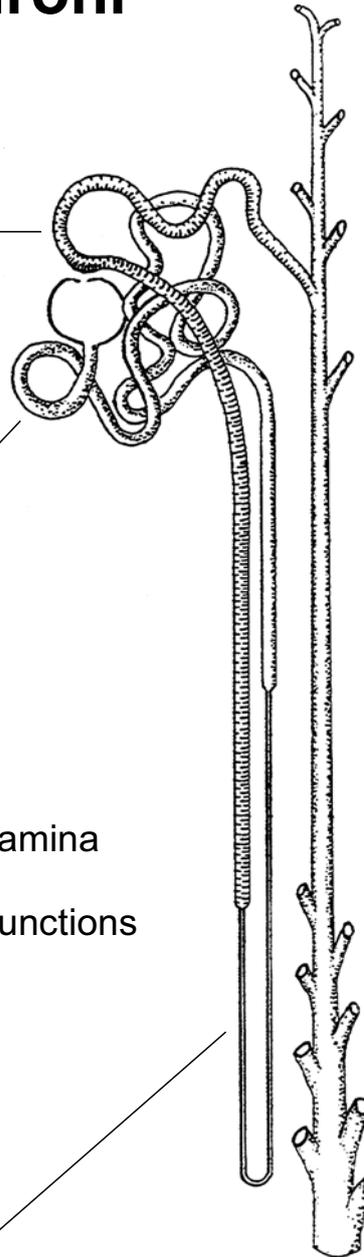


## proximaler Tubulus

- Bürstensaum
- Lysosomen
- Basallabyrinth
- Mitochondrien

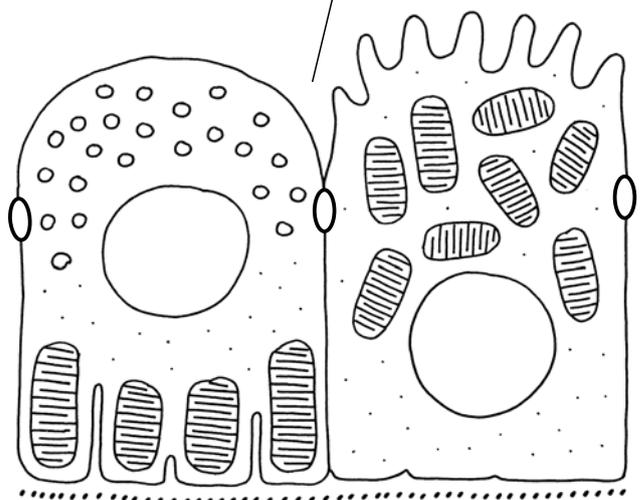


## intermediärer Tubulus



Basallamina

Tight junctions

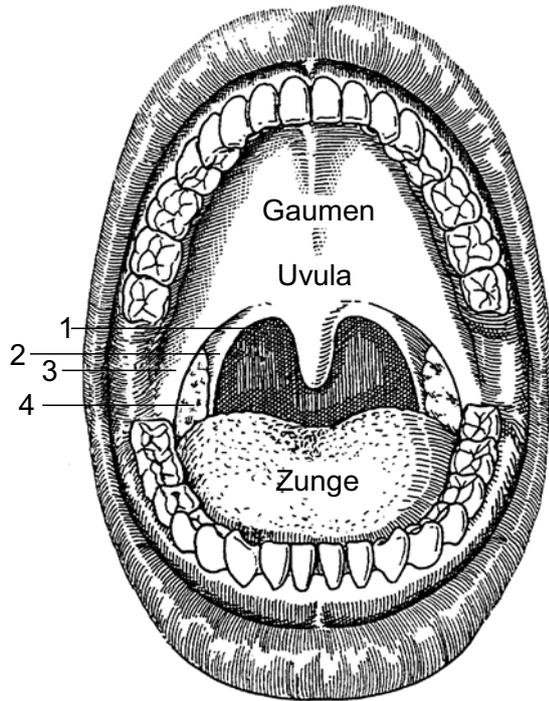


## Sammelrohr

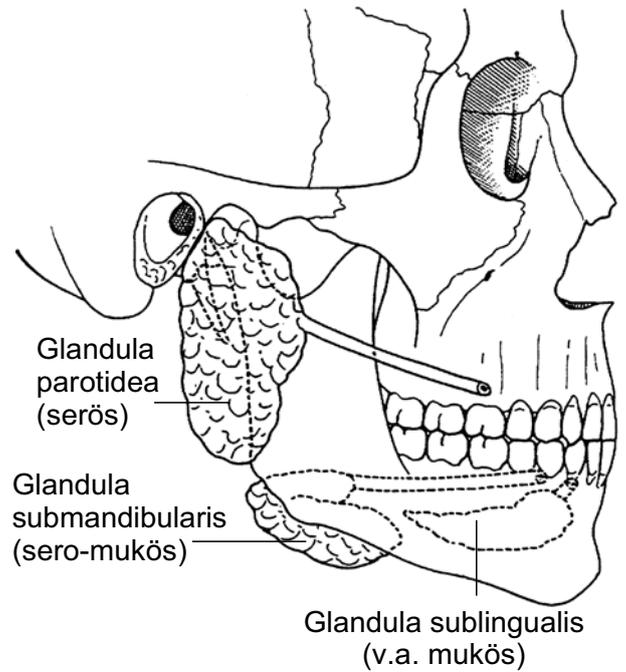
- 70% Hauptzellen
- 30% Schaltzellen
- Vesikel, Aquaporin
- Microfolds

# Mundhöhle und Speicheldrüsen I

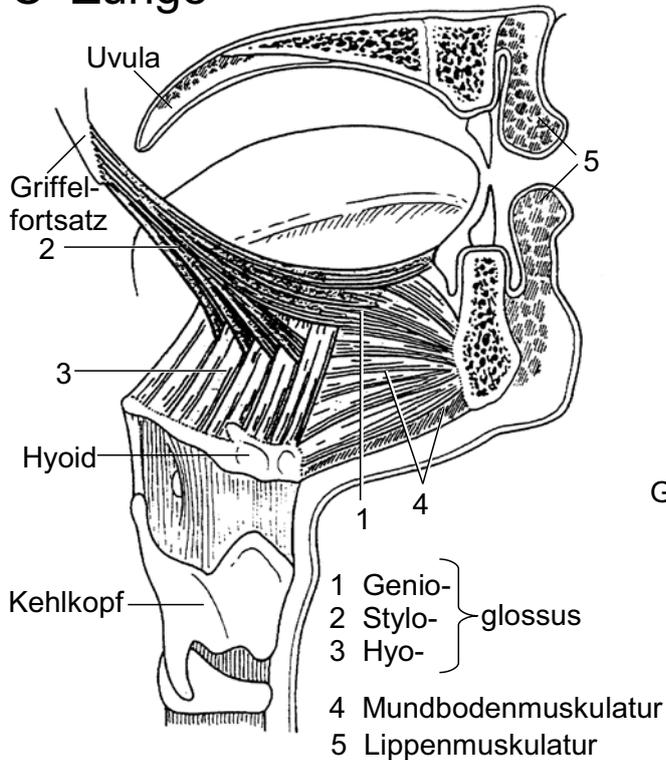
## A Mundhöhle



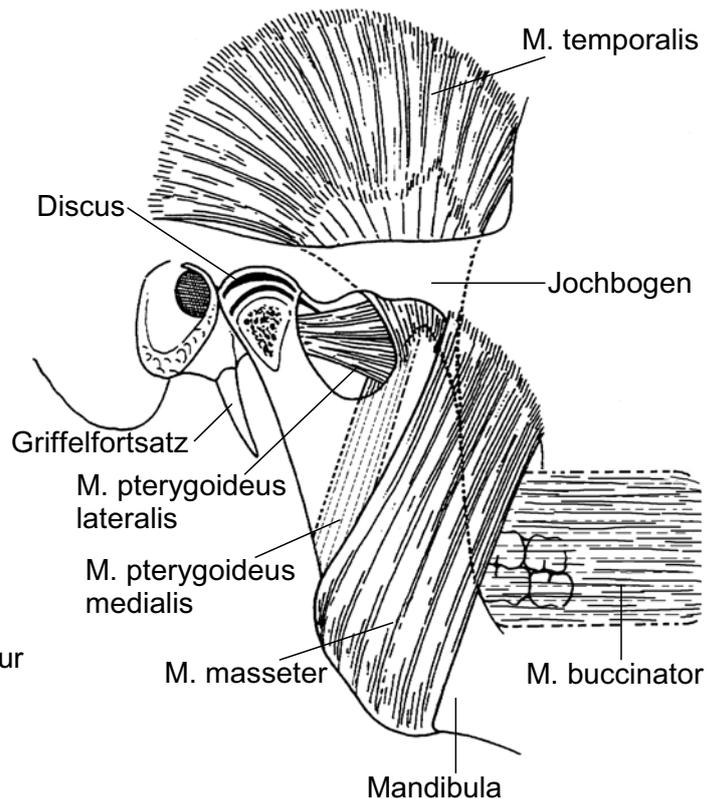
## B Speicheldrüsen



## C Zunge



## D Kaumuskulatur



# Mundhöhle und Speicheldrüsen II

A. Milchgebiss

	2	1	2
	2	1	2

B. Bleibendes Gebiss

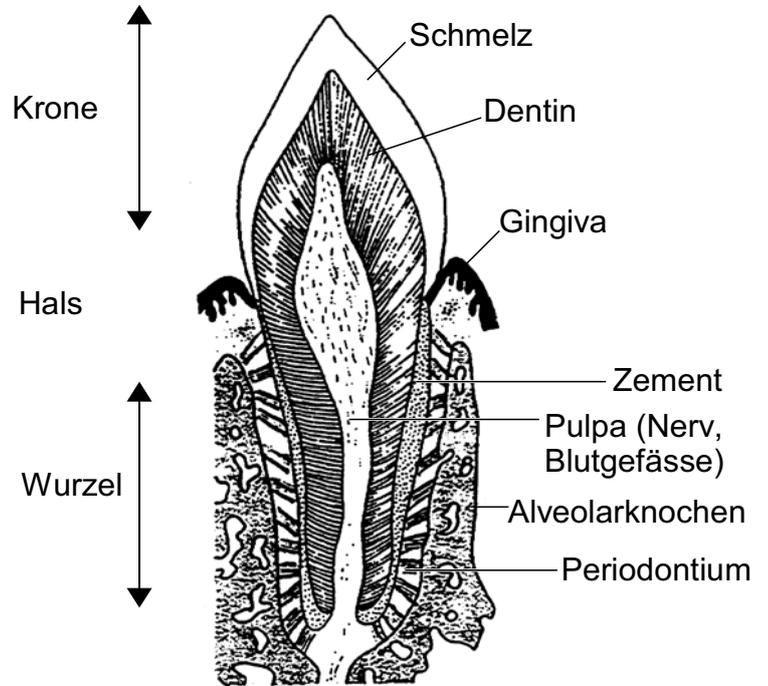
	2	1	2	3
	2	1	2	3

Schneidezähne

**Eckzahn**

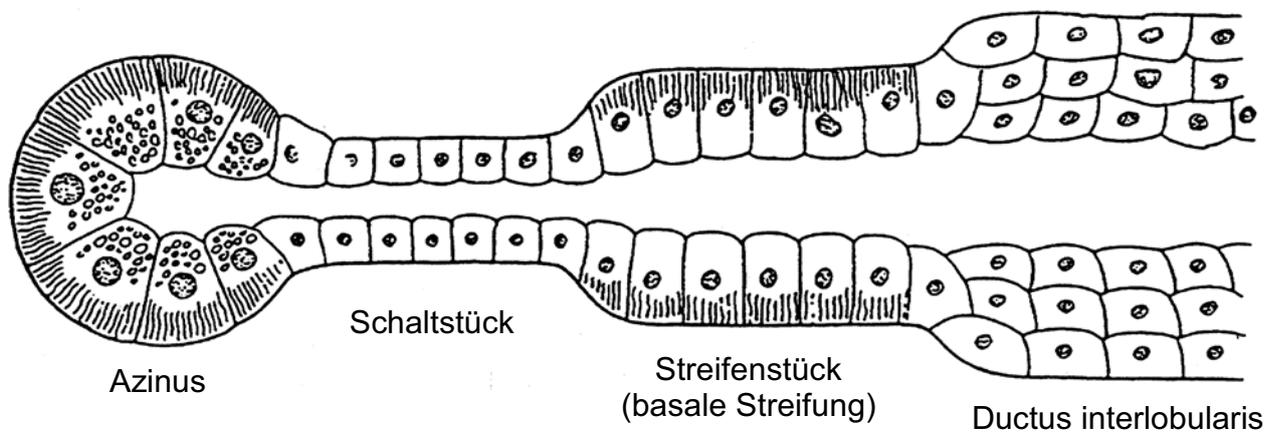
**Prämolaren**

Molaren / Milchmolaren



## Zahnformel

## Zahn- und Zahnhalteapparat

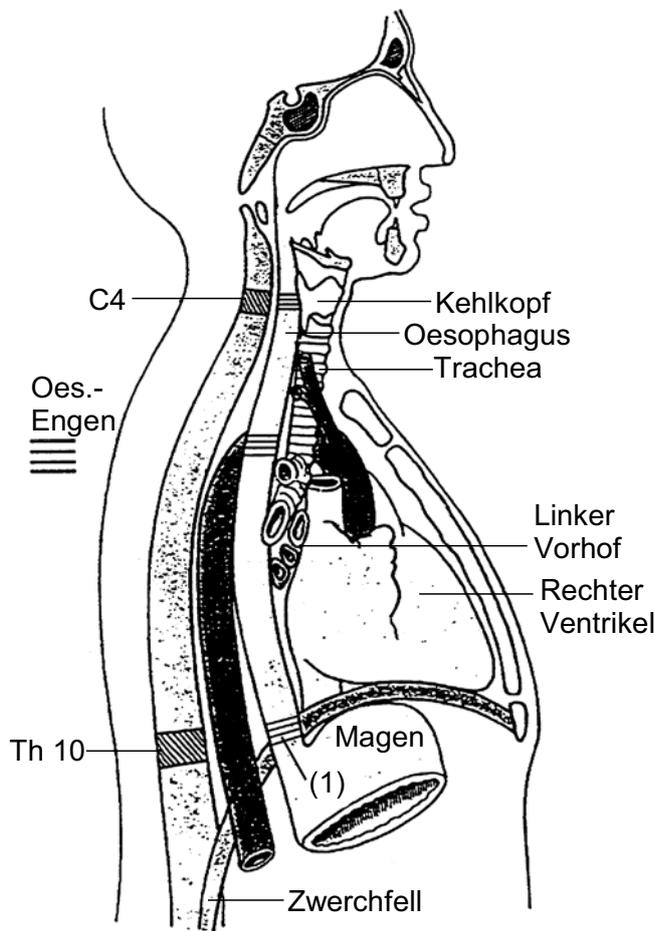
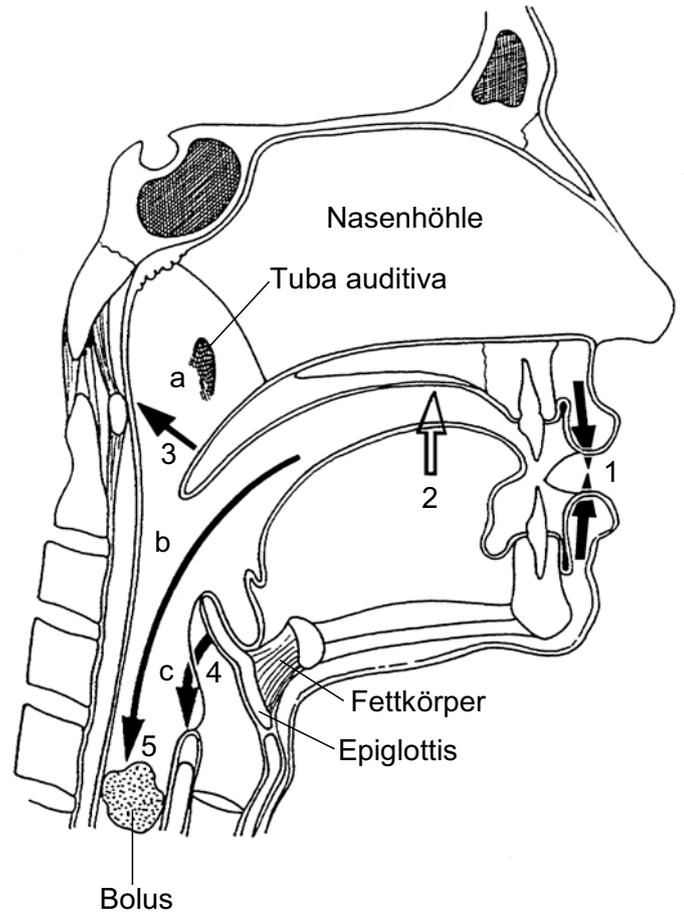


## Schematischer Aufbau einer Speicheldrüse

# Schluckakt und Speiseröhre

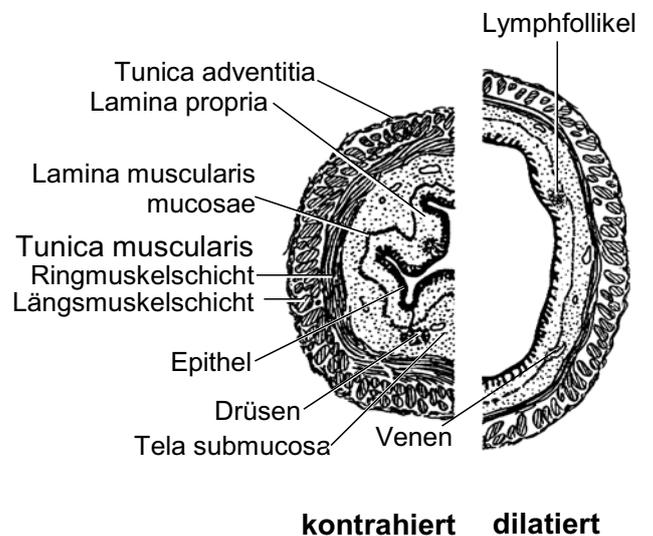
## A Schluckakt

- a Epi- (Naso-)
  - b Meso- (Oro-)
  - c Hypo- (Laryngo-)
- } -Pharynx

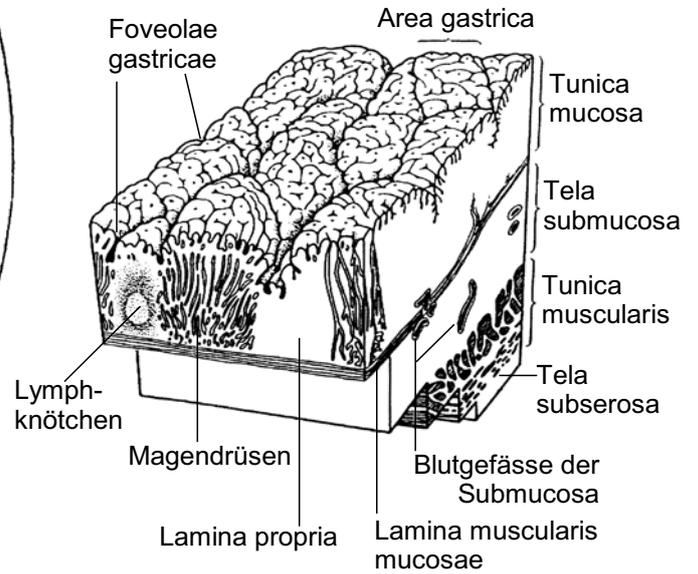
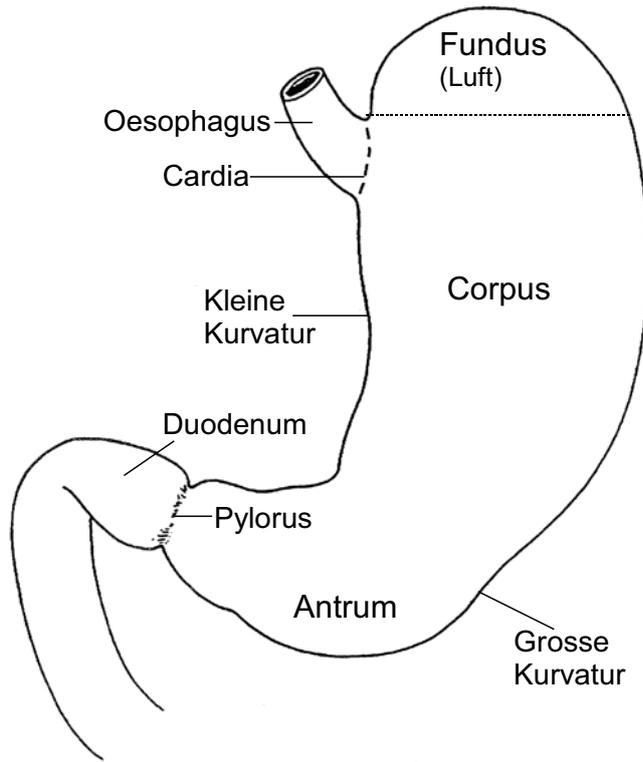


Oesophagus: Pars cervicalis  
 Pars thoracalis  
 Pars abdominalis  
 (1) Hiatus oesophageus

## B Speiseröhre (Oesophagus)

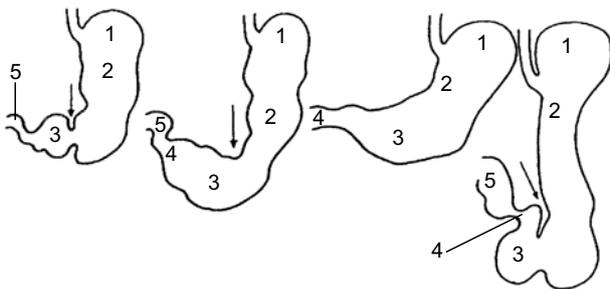


# Magen

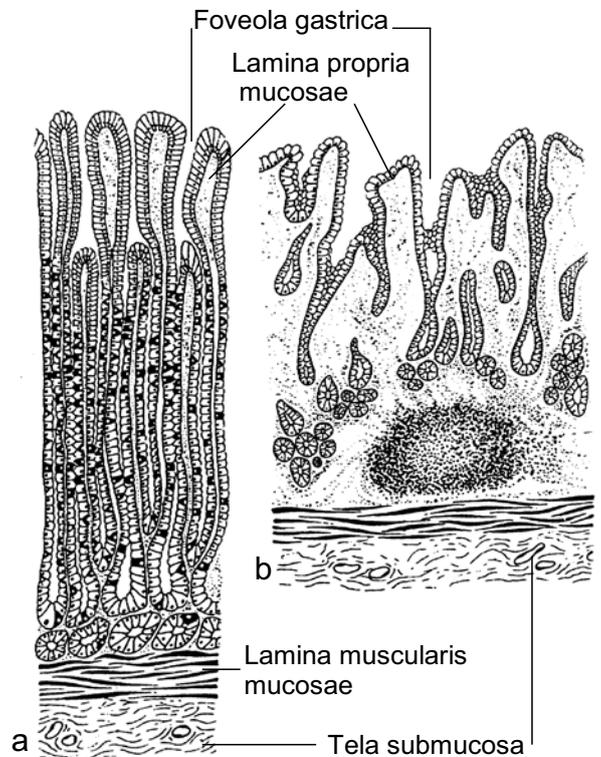


## Schleimhautrelief und Schichtung

### Magenabschnitte

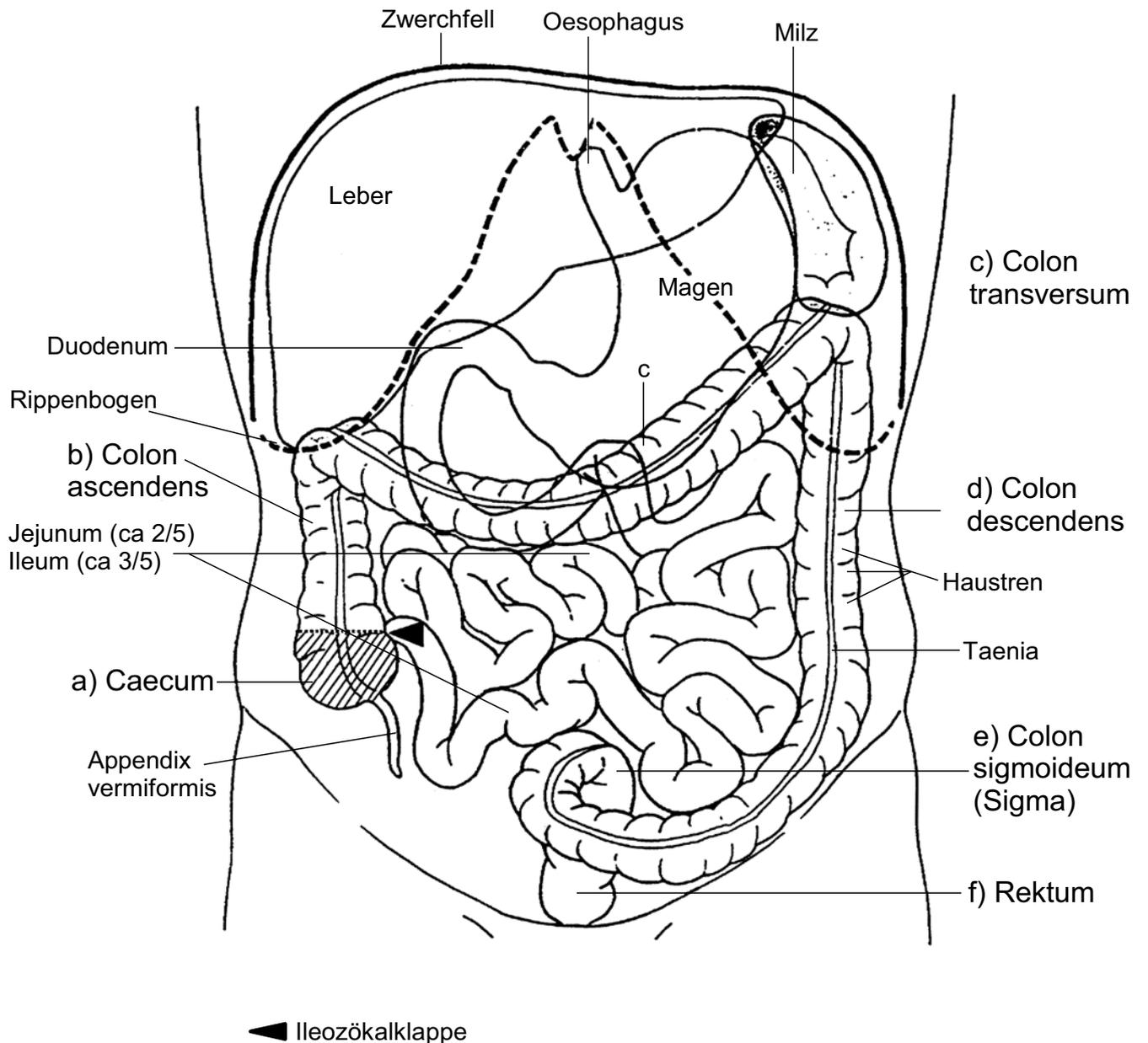


Verschiedene Magenformen im Stehen (1 Fundus, 2 Corpus, 3 Antrum, 4 Pylorus, 5 Duodenum)



Magendrüsen  
a: Fundus und Corpus (Belegzellen schwarz)  
b: Antrum

# Bauchsitus



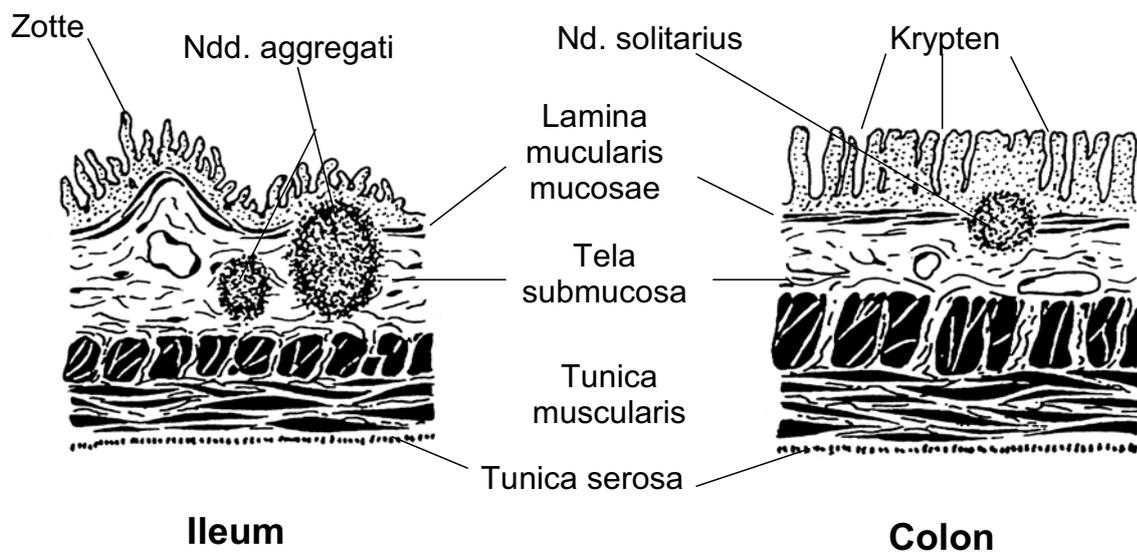
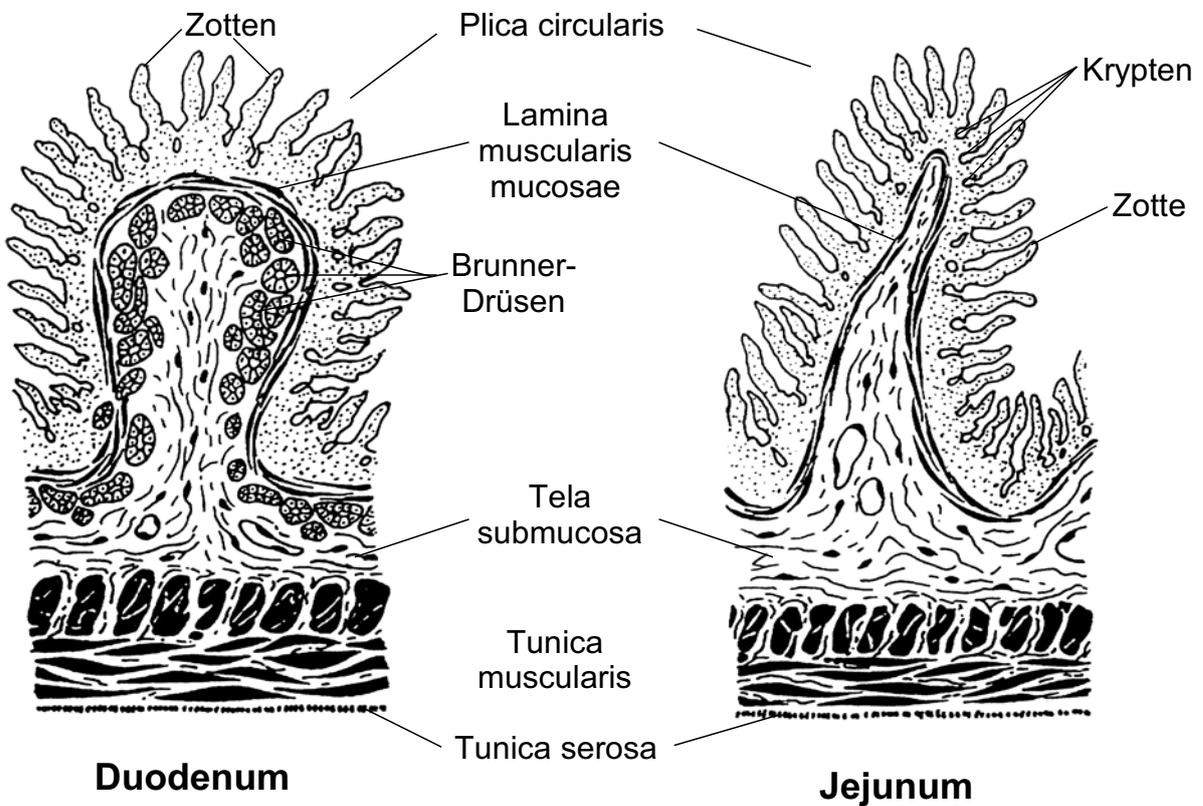
# Allgemeiner Wandaufbau des Verdauungstraktes

- |   |  |
|---|--|
| 1. Tunica mucosa<br>( <b>Schleimhaut</b> )          | a. Epithel<br>b. Lamina propria (mucosae)<br>c. Lamina muscularis (mucosae)        |
| 2. Tunica submucosa                                 | Pl. submucosus **  |
| 3. Tunica muscularis                                | a. Innere Ringmuskelschicht<br>Pl. myentericus **<br>b. Äussere Längsmuskelschicht |
| 4. Tunica subserosa *                               |  |
| 5. Tunica serosa *<br>( <b>Serosa</b> , Peritoneum) | a. Epithel (Mesothel)<br>b. Lamina propria (serosae)                               |

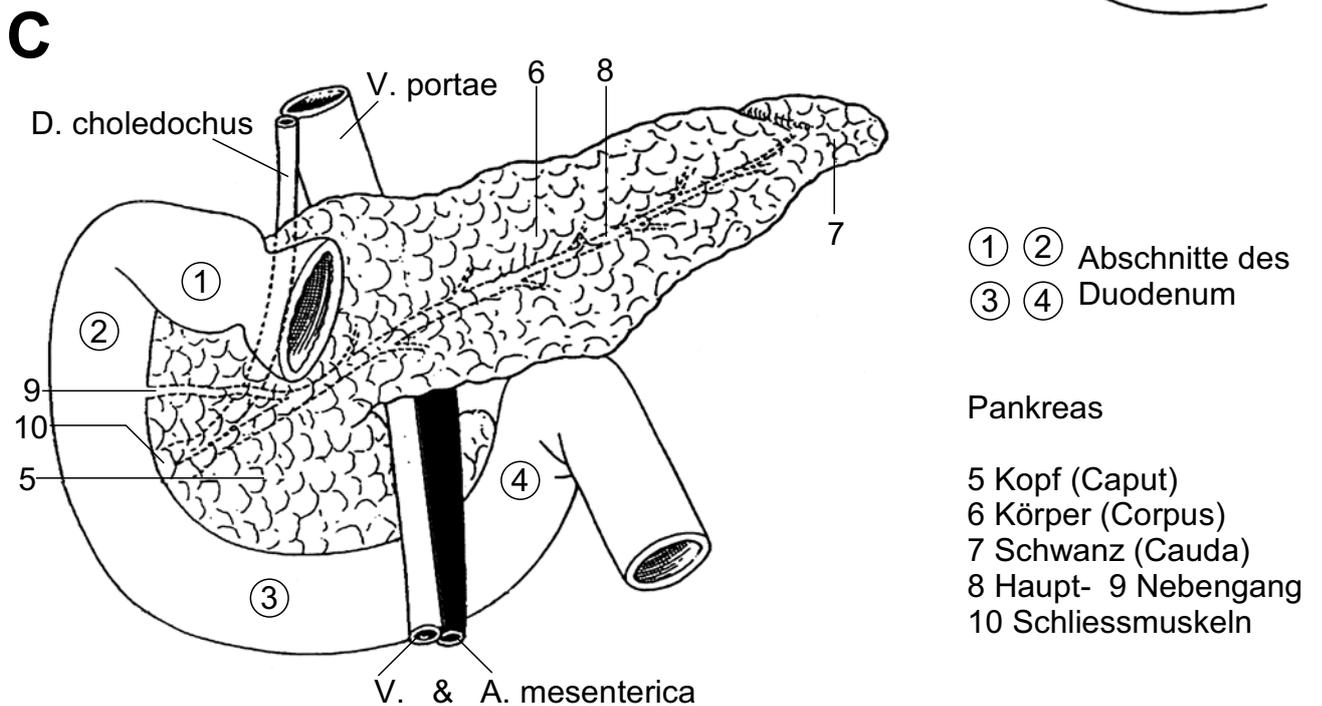
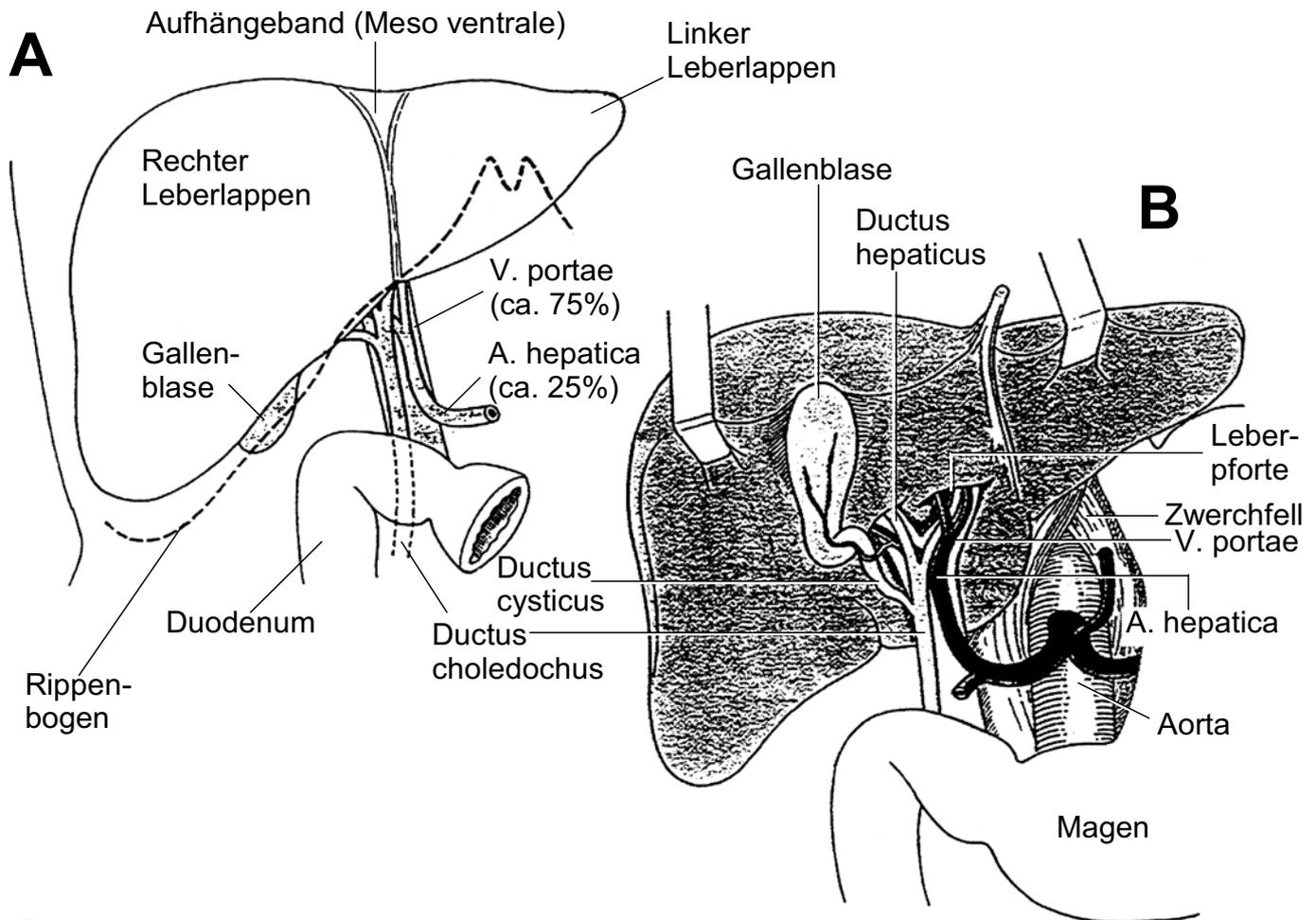
\* An den extra- bzw. retroperitonealen Stellen sind die Schichten 4. und 5. durch eine Tunica adventitia ersetzt

\*\* Intramurales Nervensystem

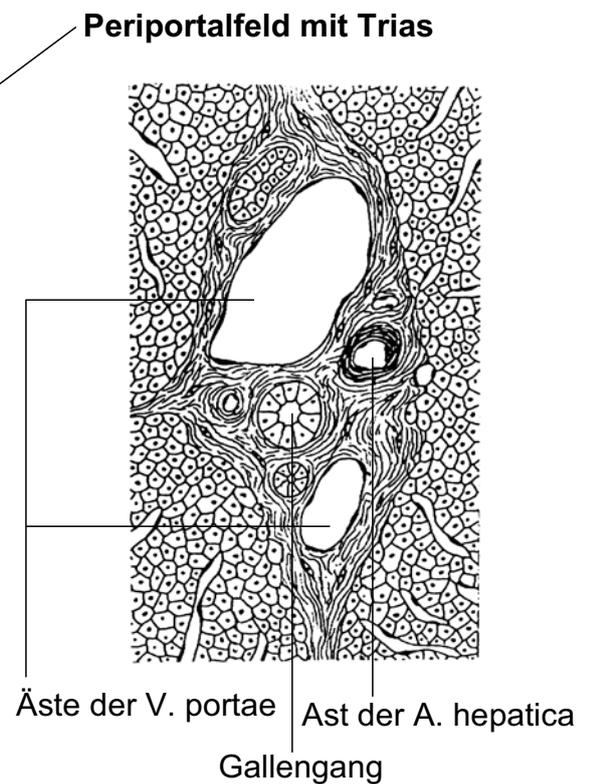
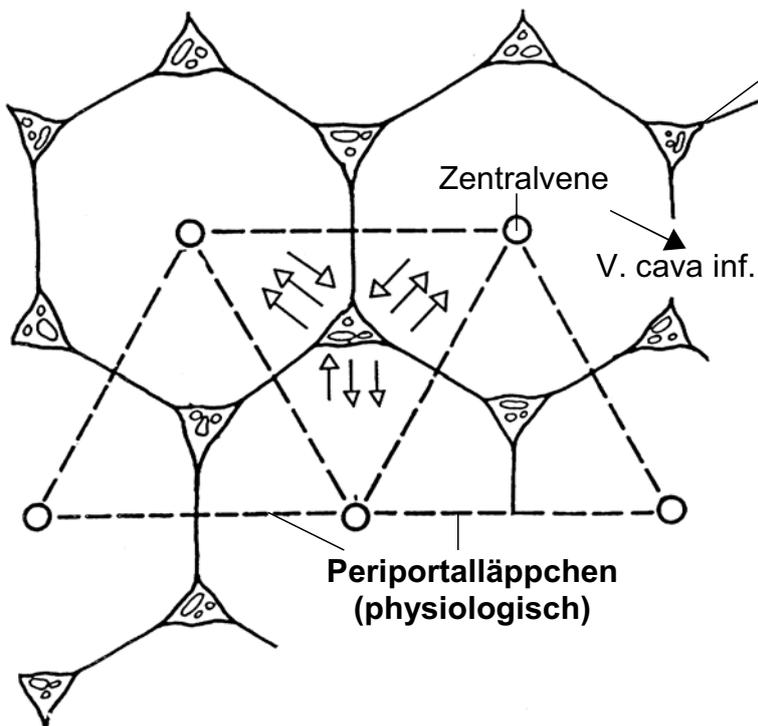
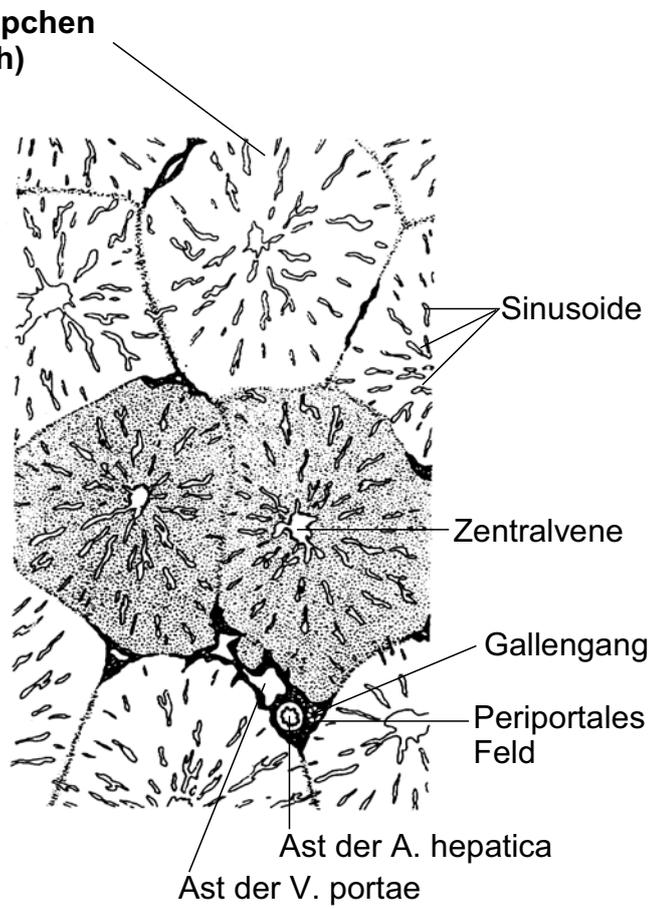
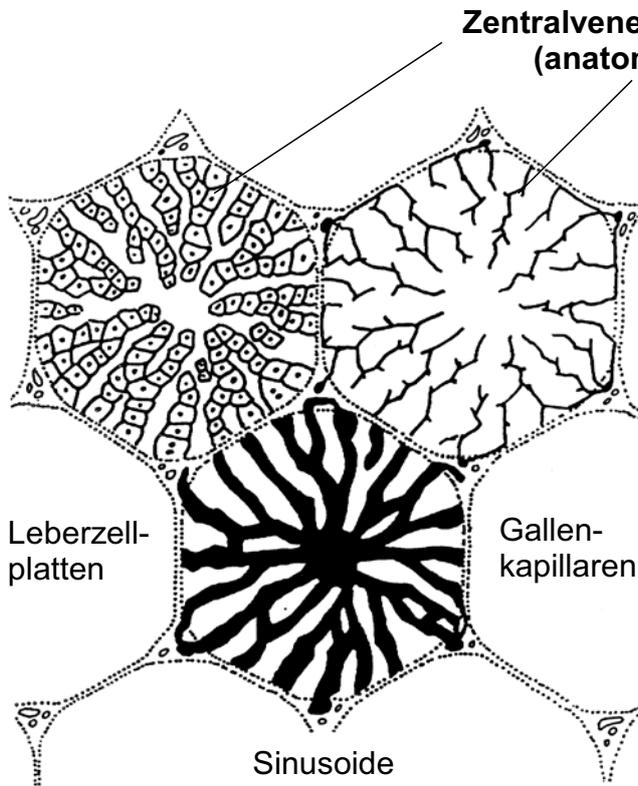
# Längsschnitte durch verschiedene Darmabschnitte



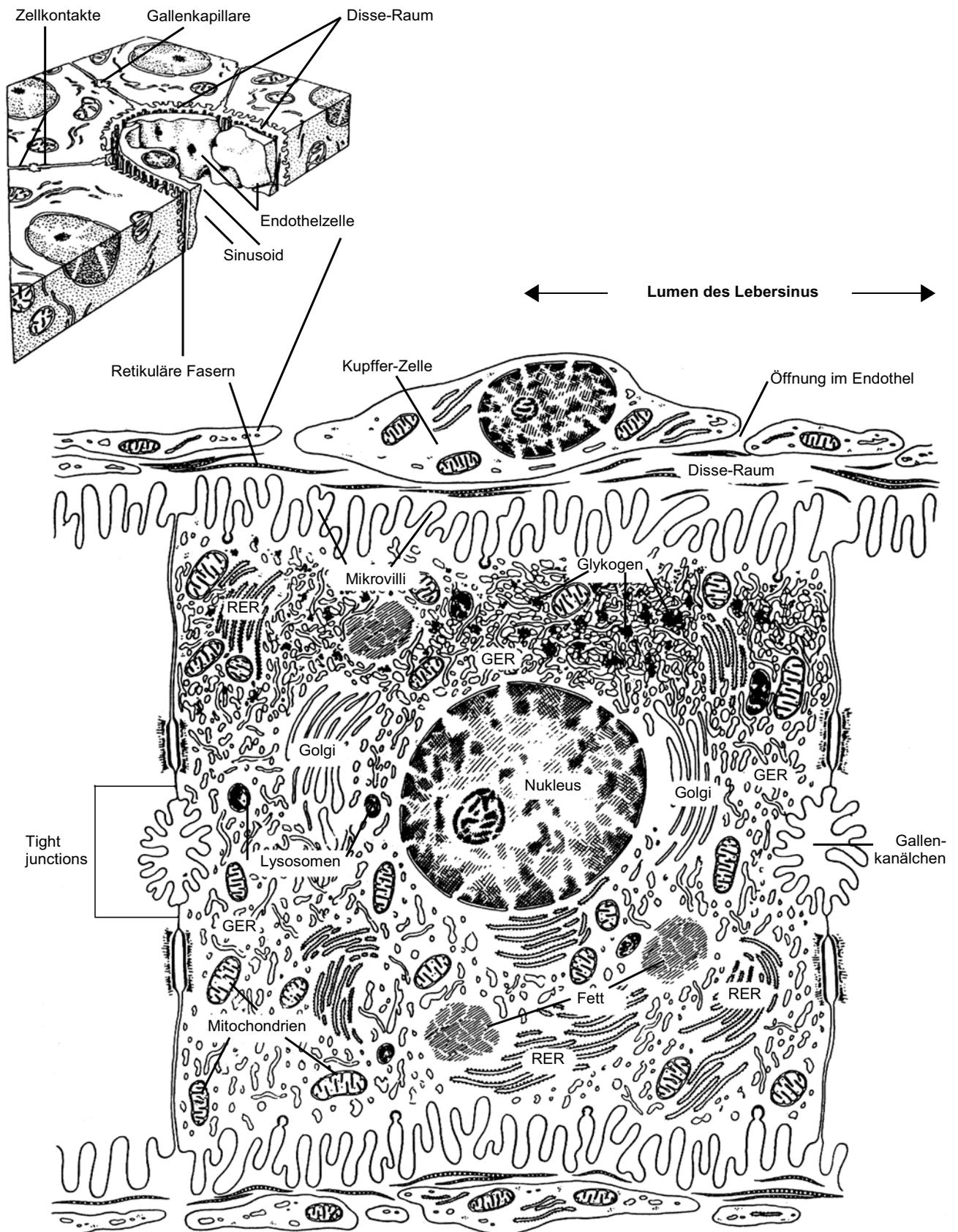
# Leber, Pankreas



# Leberläppchen



# Leberzelle (Hepatozyt)



# Pathologie, Krankheit I

## Pathologie

Lehre von und Forschung über:

- Funktionsstörungen: Pathophysiologie
- krankhaften Veränderungen: pathologische Anatomie, Pathohistologie
- Krankheitsursachen: Ätiologie
- Entstehung und Entwicklung von Krankheiten: Pathogenese

## Gesundheit

Definition der Gesundheit nach WHO:

“Zustand vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht allein das Fehlen von Krankheit und Gebrechen.”

## Äussere Krankheitsursachen

### a) belebt

Einzeller, Vielzeller, Pilze, Bakterien, Viren, Prionen (siehe Mikrobiologie)

# Pathologie, Krankheit II

## b) unbelebt

### 1. Ernährung:

Über-, Unterernährung

Spez.: Wasser, Proteine, Fette, Kohlenhydrate, Vitamine

### 2. Physikalische Ursachen

- Mechanisch (Trauma), Schock
- Luftdruck:
  - Dekompression (Caisson, Embolie)
  - Bergkrankheit
  - Explosion

- El. Strom = Spannung / Widerstand

- Thermisch:
  - Verbrennung, Verbrühung
  - Sonnenstich, Hitzschlag
  - Kälte

- Strahlung: UV, ionisierend (Rö-, Gamma-, alpha-, beta-)

- Wetter, Klima

### 3. Chemische Ursachen

- Gifte (siehe Toxikologie)

# Pathologie, Krankheit III

## Innere Krankheitsursachen

a) Genetische Faktoren

b) Disposition

innere Krankheitsursachen i. e. S.

- dauernd (angeboren)
- vorübergehend (erworben)

Dispositionsfaktoren:

Organismus, Umwelt, bestehende Krankheiten, Leiden

## Ausgänge von Krankheiten

1. Heilung

- "ad integrum"
- "5-Jahresheilung"
- Defektheilung

2. Remission

3. Rezidiv

4. Leiden

5. Tod

# Tod

## Sterbehilfe (Euthanasie)

- Aktive, Tötung auf Verlangen: strafbar.
- Passive: Verzicht auf lebensverlängernde Massnahmen bei Todkranken
- Beihilfe zum Selbstmord: bedingt straffrei

## Agonie ("Todeskampf")

reduzierte Lebensvorgänge

## Klinischer Tod

Z.T. reversibel durch Reanimation

## Hirntod

- Definition: irreversibler Ausfall aller Hirnfunktionen
- Bedingung für Organentnahme zur Transplantation

Neurologisch-klinische Zeichen:

- Koma
- Ø Spontanatmung
- Pupillenstarre
- Ø Korneal-, Tracheal- und Pharyngealreflex
- Ø Reaktion auf Schmerzreiz (N.V.)
- EEG: isoelektrische Linie
- Zirkulationsstillstand in Gehirngefässen (Angiographie, Dopplersonographie)

# Kreislaufstörungen I

## Hyperämie

- aktiv, reaktiv
- passiv (Stauung, Zyanose)

## Ödem

Transsudat: proteinarm, intakte Gefäßwand

- erhöhter hydrostatischer Druck
- verminderter kolloidosmotischer Druck
- Salzretention

Exsudat: proteinreich, durchlässige Gefäßwand

Lungenödem

Pleuraerguss, Perikarderguss, Aszites, Gelenkerguss

## Blutung

Hämorrhagie, umschrieben: Hämatom

- Gefäßwandschaden
- gesteigerter Blutfluss, Stauung
- Gerinnungsstörung

## Thrombose

- Gefäßwandschaden
- gestörte Hämodynamik (Stase, Turbulenzen)
- Gerinnungsstörung

## Embolie

- Thromboembolie
- Luft / Gasembolie
- Fettembolie
- Tumorembolie

# Kreislaufstörungen II

**Ischämie = Blutleere**

## Infarkt

Nekrose wegen gestörter Blutversorgung

- ischämisch (Myokard, Niere, ZNS)
- hämorrhagisch (Darm, Lunge)

## Arteriosklerose

Intima → alle Wandschichten

Komplikationen:

- Ischämie, Infarkt (Herz, ZNS, Extremitäten)
- Aneurysma, Blutung (Bauchaorta, ZNS)

## Kreislaufschock

Generalisiertes Versagen der Mikrozirkulation

Komplikationen: Schocklunge, Schockniere

- hypovolämisch
  - Blutung
  - Flüssigkeitsverlust
- normovolämisch
  - kardiogen
  - anaphylaktisch
  - septisch-toxisch
  - neurogen

Symptome:

- Blässe, kalter Schweiß
- Frieren, Zittern
- tiefer Blutdruck, flacher Puls
- ev. Tachykardie (hypovolämischer Schock)

# Entzündung I

## Definition

Komplexe Reaktionskette des lokalen Gefäß-Bindegewebe-Apparates und von Blutelementen auf eine Schädigung (bakteriell, chemisch, thermisch etc.)

Lange nicht immer Infektion als Ursache!

## Symptome

Vier lokale Kardinalsymptome nach Celsus (25 n. Chr.):

1. Rubor (Rötung)
2. Tumor (Schwellung)
3. Calor (Überwärmung)
4. Dolor (Schmerz)

Fünftes lokales Symptom nach Galen (130-200 n. Chr.):

5. Functio laesa (gestörte Funktion)

Allgemeinsymptome:

- Fieber, Krankheitsgefühl, Gliederschmerzen
- Linksverschiebung, Leukozytose, beschleunigte BSR

## Phasen

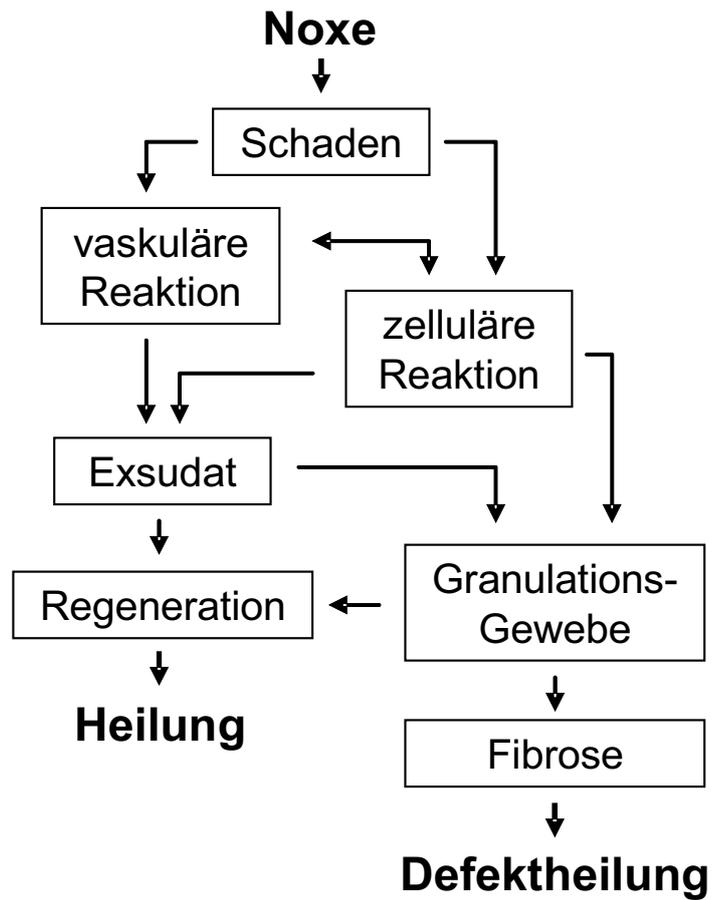
1. Gewebeschädigung
2. vaskuläre und zelluläre Reaktion
3. Exsudation
4. Proliferation
5. Heilung / Narbenbildung

# Entzündung II

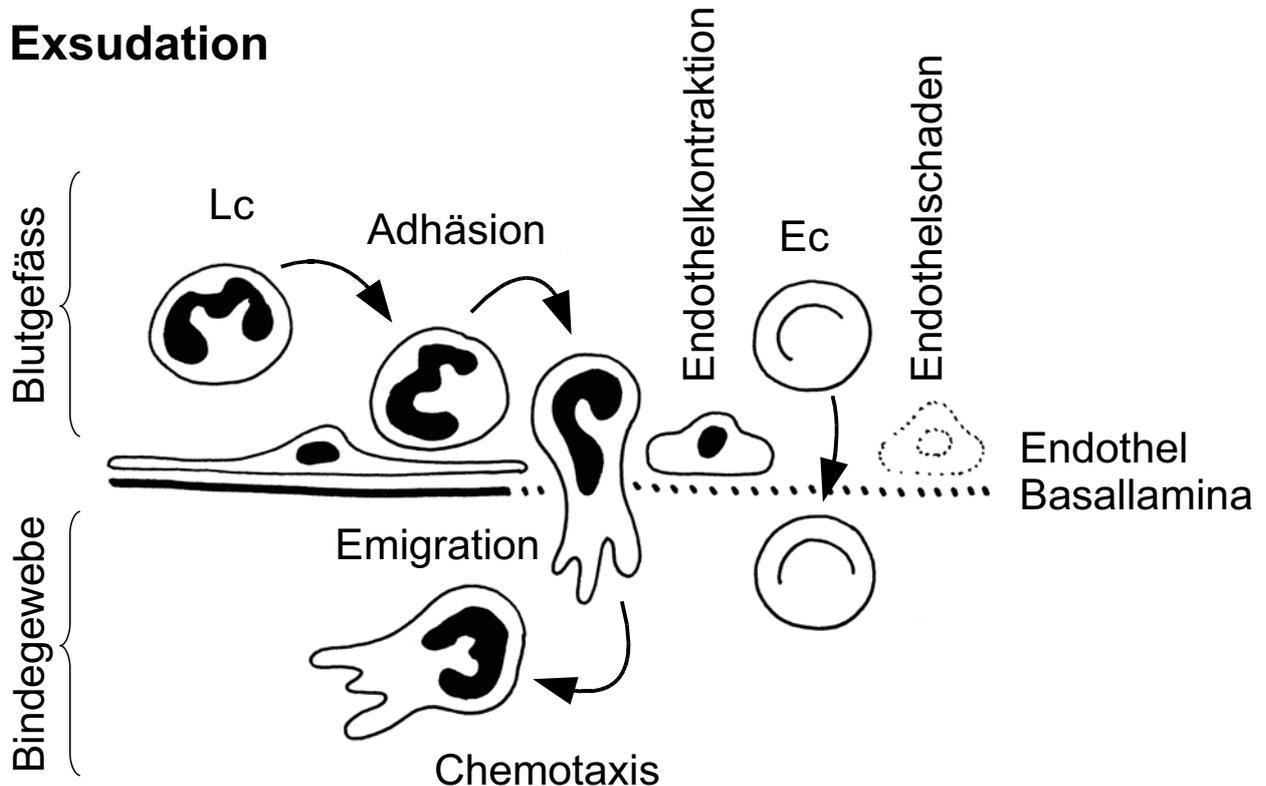
## Ablauf

akute Entzündung

chronische Entzündung  
- primär  
- sekundär



## Exsudation



# Entzündung III

## Entzündungsmediatoren

zellulär

- Histamin
- Arachidonsäurederivate  
(zB Prostaglandine)
- Plättchenaktivierender Faktor
- Zytokine (zB Interleukine, TNF)

Plasmamediatoren:

- Komplementsystem
- Gerinnungsfaktoren
- Kininsystem

## Entzündungsformen

- serös
- fibrinös
- hämorrhagisch
- eitrig (Neutrophile): Abszess, Phlegmone
- nekrotisierend
- lymphozytär
- granulomatös

Bakteriämie / Virämie

Sepsis, Pyämie, septisch-toxischer Schock

Gangrän

# Entzündung IV

## Form, Verlauf und Intensität

einer Entzündung bestimmt durch Wechselbeziehung Noxe – Wirt:

1. Intensität des Agens
2. Resistenzlage des Körpers

## Aggressionsfaktoren der Erreger:

1. Virulenz der Erreger  
= Grad der Pathogenität
2. Toxinproduktion  
Ektotoxine Endotoxine
3. Enzyme der Bakterien  
z. B. Hyaluronidase  
Koagulase
4. Zahl der Erreger  
Bakteriämie, Sepsis, Pyämie
5. Organotropie  
Pneumokokken: Lunge  
Hepatitisvirus: Leber
6. Auslösen von Abwehrmechanismen  
spezifisch, unspezifisch

# Wundheilung

## Phasen

1. exsudative Phase, Wundschorf
2. resorptive Phase
3. proliferative Phase
4. reparative Phase
5. Heilung / Narbe

## Heilungsablauf von Hautwunden

1. Primäre Wundheilung  
(Heilung per primam intentionem, "pp-Heilung")
  - Op-Wunde
  - Heilung unter Schorf
2. Sekundäre Wundheilung  
(Heilung per secundam intentionem, "ps-Heilung")
  - Gewebedefekte
  - Infektionen

## Störungen der Wundheilung

1. Mangelnde Ruhigstellung, Wundruptur (Wunddehiszenz)
2. Wundinfektion, begünstigt durch:  
virulente Keime, Nekrose, Fremdkörper,  
Durchblutungsstörungen, Diabetes mellitus
3. Pharmaka: Kortison, Zytostatika
4. Keloidbildung: Disposition, Verbrennungen, Verätzungen
5. Narbenkontraktur

# Organwachstum

- Agenesie: Keine Organanlage
- Aplasia / Hypoplasie: sehr kleines / kleines Organ
- Dysplasie: fehlgebildetes Organ (z.B. Zystenniere)

## WACHSTUM / FUNKTION

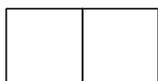
vermindert

normal

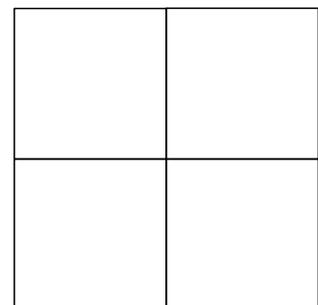
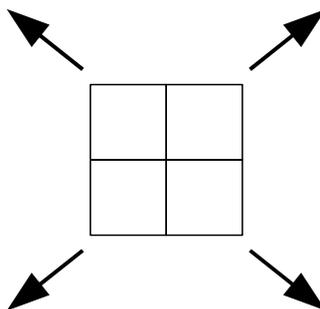
vermehrt



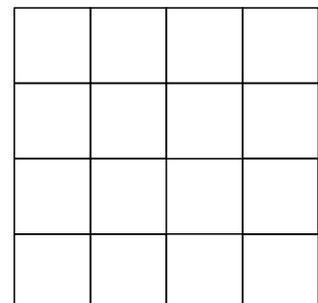
Einfache  
= zelluläre  
Atrophie



numerische  
Atrophie



Hypertrophie



Hyperplasie

# Tumoren

- Autonomes Wachstum
- Tumor = Neoplasie = Neoplasma
- Parenchym – Stroma

	<b>benigne</b>	<b>maligne</b>
Wachstum	+	+ / +++
Invasivität	-	+ / +++
Verdrängung	+ / +++	+ / -
Differenzierung	++ / +++	+ / -
Metastasierung	-	+ / +++
Gewichtsverlust	- / +	+ / +++
Hormonbildung	- / ++	- / (+)

## Metastasierung

Lymphgefäße: Lymphknotenmetastasen

Blut: Leber-, Lungen-, Knochen-, Hirnmetastasen, etc.

Körper -> Lunge -> Körper

Darm -> Leber -> Lunge -> Körper

## Karzinom

maligner Tumor, ausgehend von Epithelgewebe

Frau: Mamma-, Uterus-, Ovarial-, Kolonkarzinom

Mann: Lungen-, Prostata-, Kolonkarzinom

Alter: 50-80 Jahre