

---

Unterlagen zum Teil Anatomie der Vorlesungen

## **Anatomie und Physiologie I**

557-0151-00, HS 2011

## **Anatomie und Physiologie II**

557-0152-00, FS 2012

---

D.P. Wolfer, A. Rhyner, M. Sebele, M. Müntener

Bei den Zeichenvorlagen handelt es sich zum Teil um modifizierte Abbildungen aus 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 Kollagen
- A11 Muskelgewebe
- A12 Nervengewebe
- A13 Neuron
- A14 Nervenfasern und Synapse

## B. Embryologie

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

- B13 Missbildungen II
- B14 Wachstum I
- B15 Wachstum II

## **C. Kreislaufsystem**

Siehe Unterlagen von Lutz Slomianka

## **D. Niere und Harnwege**

Siehe Unterlagen von Lutz Slomianka

## **E. Verdauungstrakt**

Siehe Unterlagen von Lutz Slomianka

## **F. Pathologie**

- F1 Pathologie, Krankheit I
- F2 Pathologie, Krankheit II
- F3 Pathologie, Krankheit III
- F4 Pathologie, Krankheit IV
- F5 Tod
- F6 Kreislaufstörungen I
- F7 Kreislaufstörungen II
- F8 Entzündung I
- F9 Entzündung II
- F10 Entzündung III
- F11 Entzündung IV
- F12 Wundheilung
- F13 Organwachstum
- F14 Tumoren

## **G. Atmungssystem**

- G1 Nasenhöhle und Nasennebenhöhlen
- G2 Nasenschleimhaut
- G3 Kehlkopf (Larynx) 1
- G4 Kehlkopf (Larynx) 2
- G5 Stimmbandstellungen
- G6 Trachea
- G7 Pleura und Atemmechanik
- G8 Lunge und Bronchien
- G9 Intrapulmonale Atemwege
- G10 Lungenalveolen

## **H. Haut und Anhangsgebilde**

- H1 Haut
- H2 Epidermis
- H3 Hautrezeptoren
- H4 Hautanhangsgebilde

## **I. Endokrine Organe**

Siehe Unterlagen von Lutz Slomianka

## **J. Nervensystem**

- J1 Nervensystem Übersicht I
- J2 Nervensystem Übersicht II
- J3 ZNS Hüllen und Gefäße
- J4 ZNS Gliederung I
- J5 ZNS Gliederung II
- J6 ZNS Gliederung III
- J7 ZNS Gliederung IV
- J8 ZNS Gliederung V
- J9 Funktionelle Zuordnungen I



- J10 Funktionelle Zuordnungen II
- J11 Funktionelle Zuordnungen III
- J12 VNS, Sympathicus
- J13 VNS, Parasympathicus

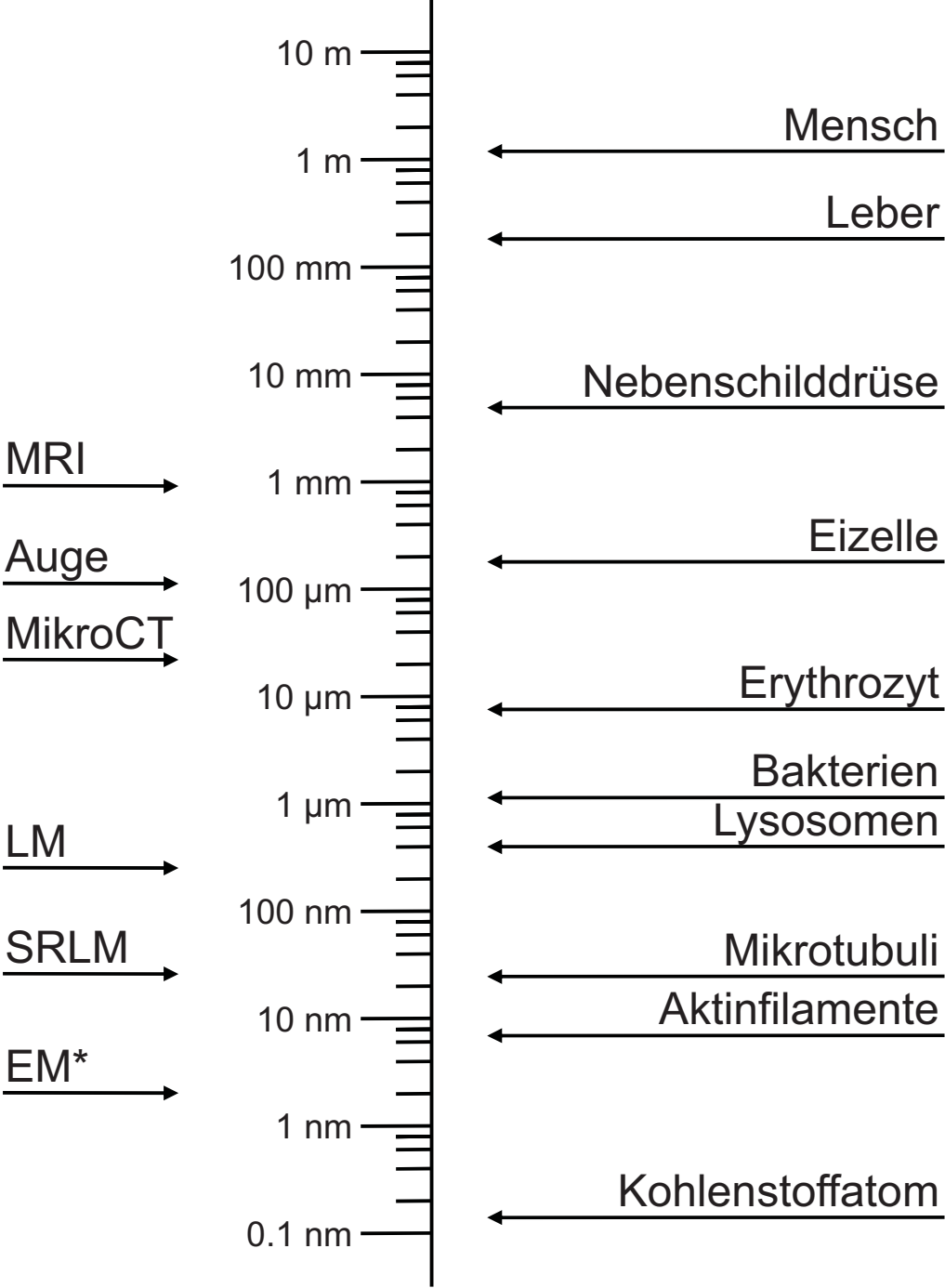
## **K. Sinnesorgane**

Siehe Unterlagen von Lutz Slomianka

## **L. Reproduktionsorgane**

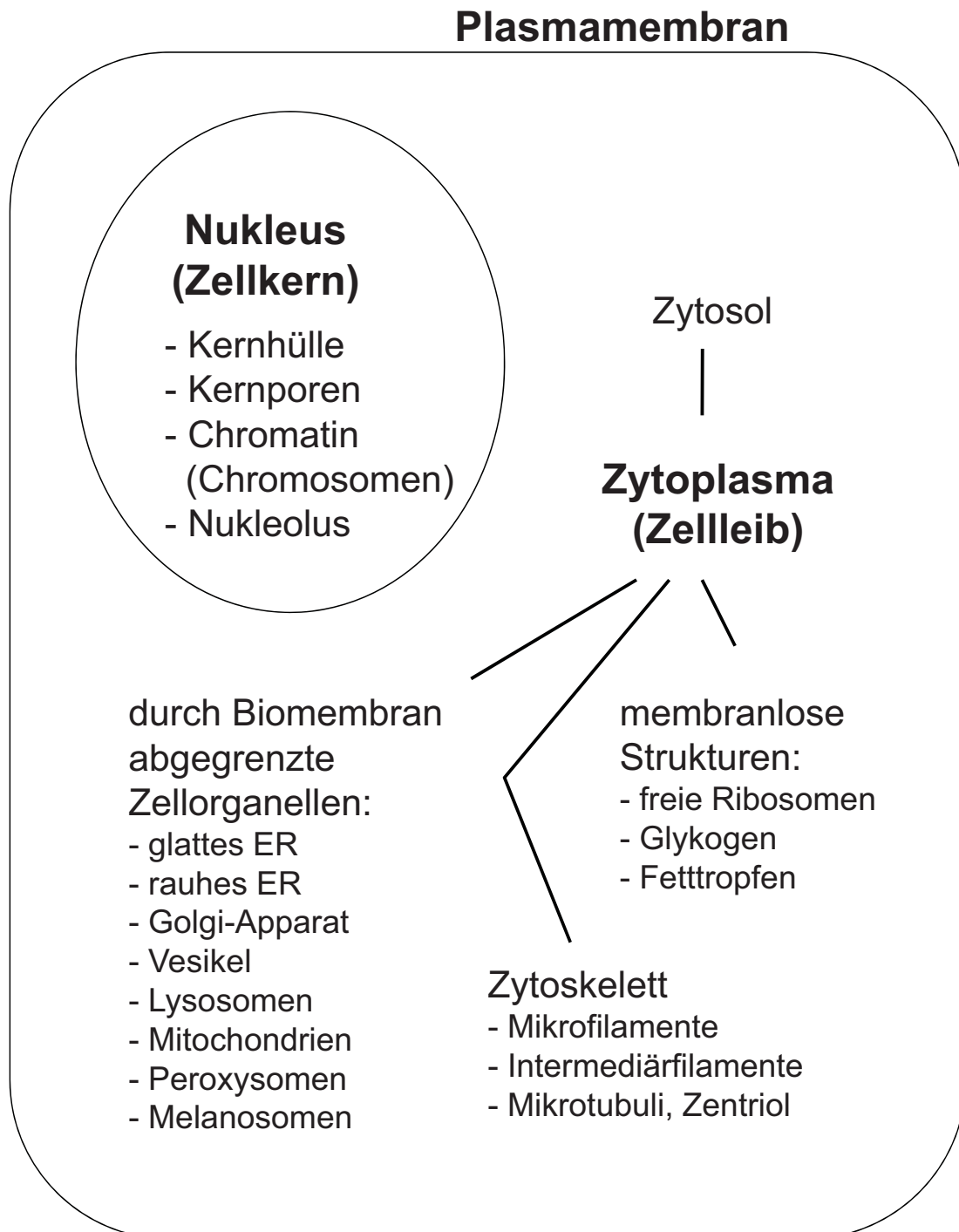
Siehe Unterlagen von Lutz Slomianka

# Größenordnungen

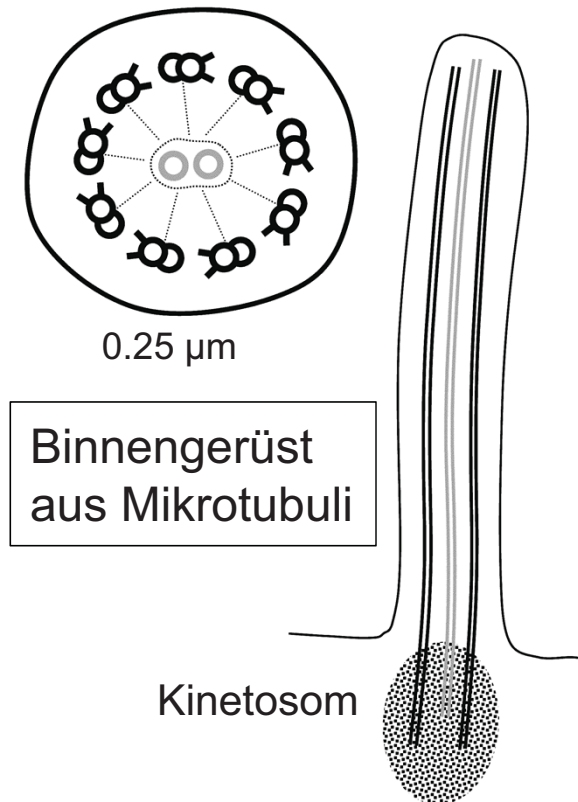


\*TEM mit biologischen Proben

# Organisation der Säugetierzelle



# Zellfortsätze

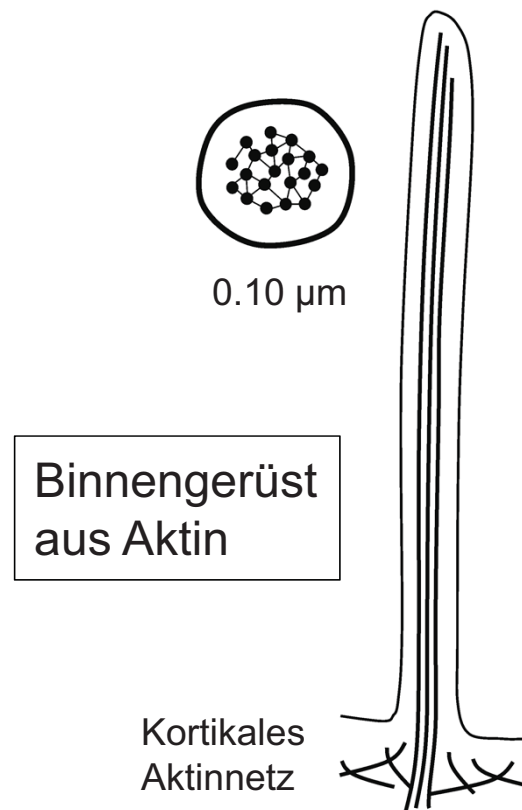


## a) Primäre Zilien (9+0)

- meiste Zellen
- olfaktorische Neurone (9+2)
- Stäbchen und Zapfen (modifiziert)
- Vestibulärorgan (+ Stereozilien)

## b) Kinozilien / Flagellen (9+2)

- respiratorisches Epithel
- Eileiter
- Ductuli efferentes (Nebenhoden)
- Ependym (Ventrikel im Gehirn)
- Spermien (Flagellen)



## a) Langlebige Fortsätze

### Mikrovilli

- meiste Zellen

### Bürstensaum

- Darmepithel
- proximaler Tubulus (Niere)

### Stereozilien

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

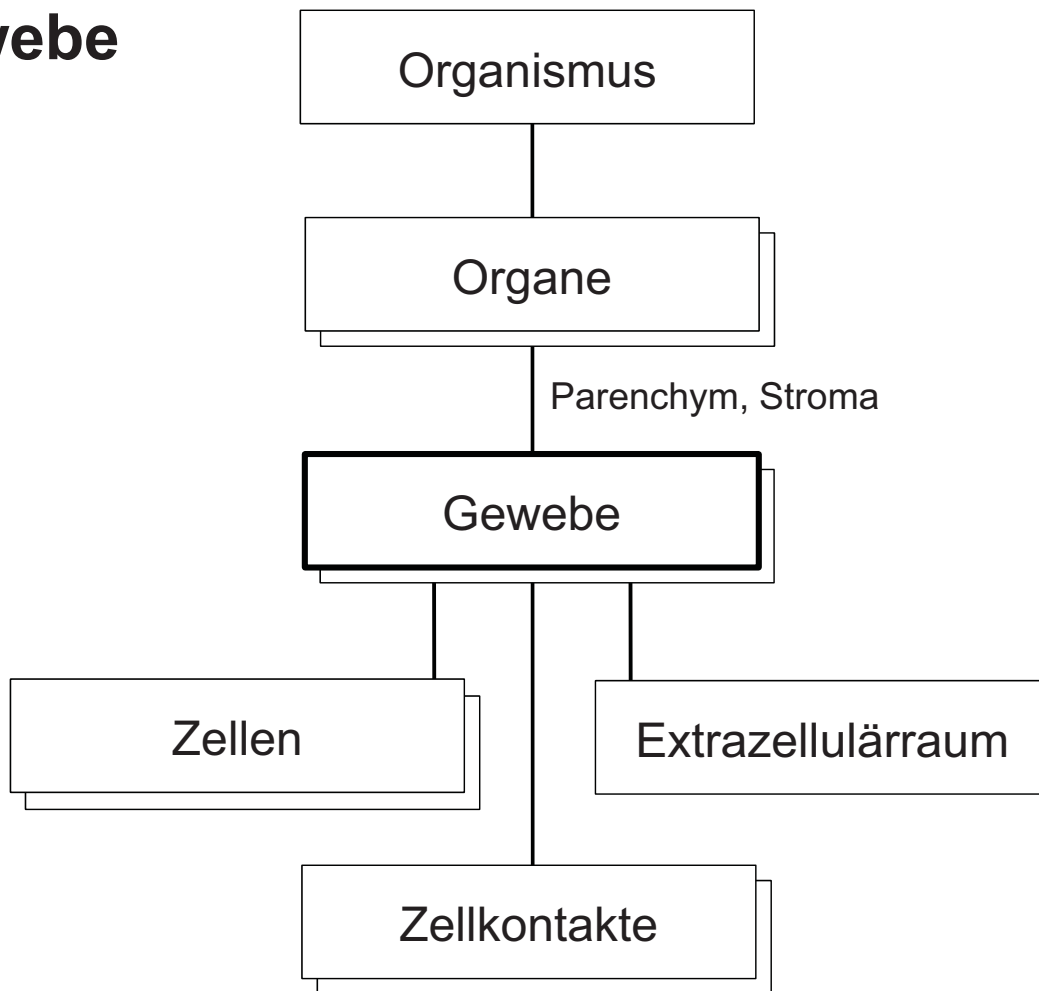
## b) Kurzlebige Fortsätze

### Filopodien

### Lamellipodien

- Phagozytose
- Zellwanderung
- Nervenfaserwachstum

# Gewebe



## 4 Gewebefamilien

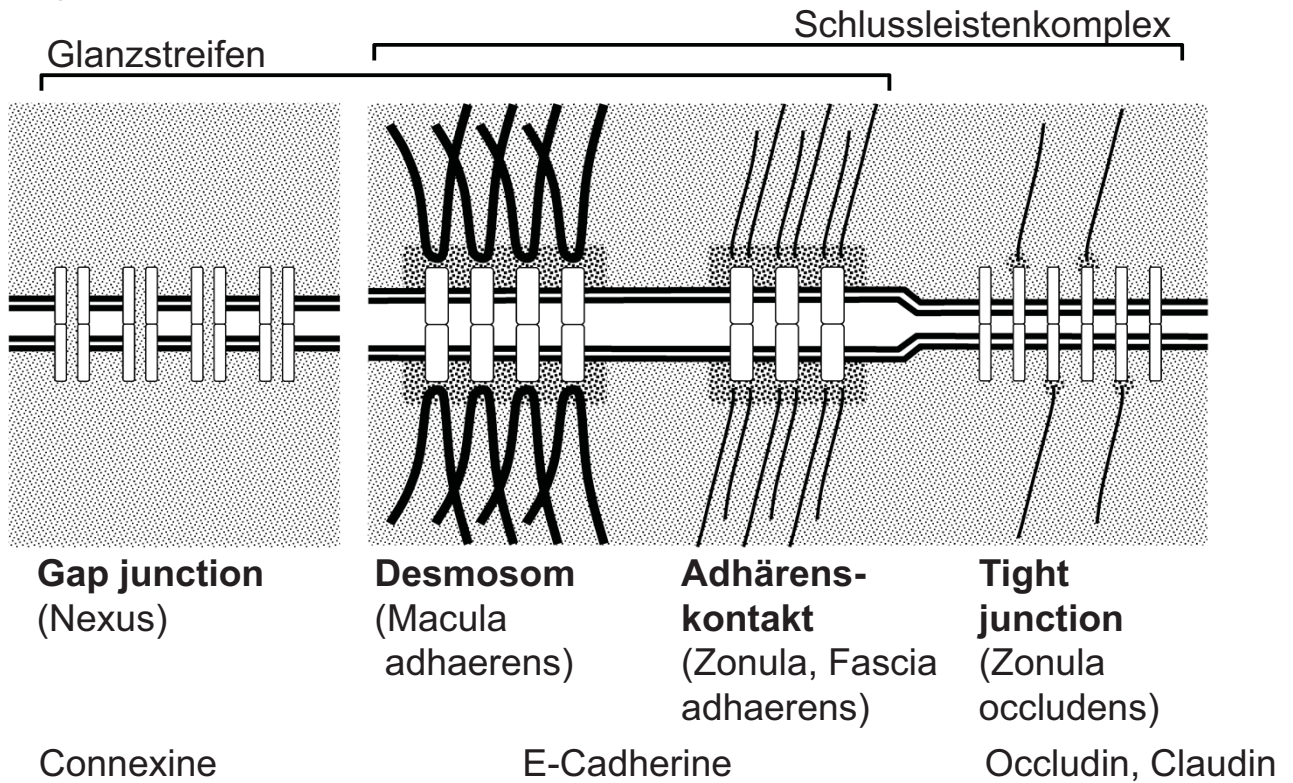
	Anteil EZR	Funktionen
Epithelgewebe	(+)	Oberflächen, Drüsen, Rezeptoren, Parenchymbildung
Binde- und Stützgewebe	+ - +++	Struktur, Versorgung, Speicherung, Abwehr, Stromabildung
Muskelgewebe	(+) - +	Kontraktion, mechanische Arbeit
Nervengewebe	(+)	Transport, Verarbeitung und Speicherung von Informationen

# Zellkontakte

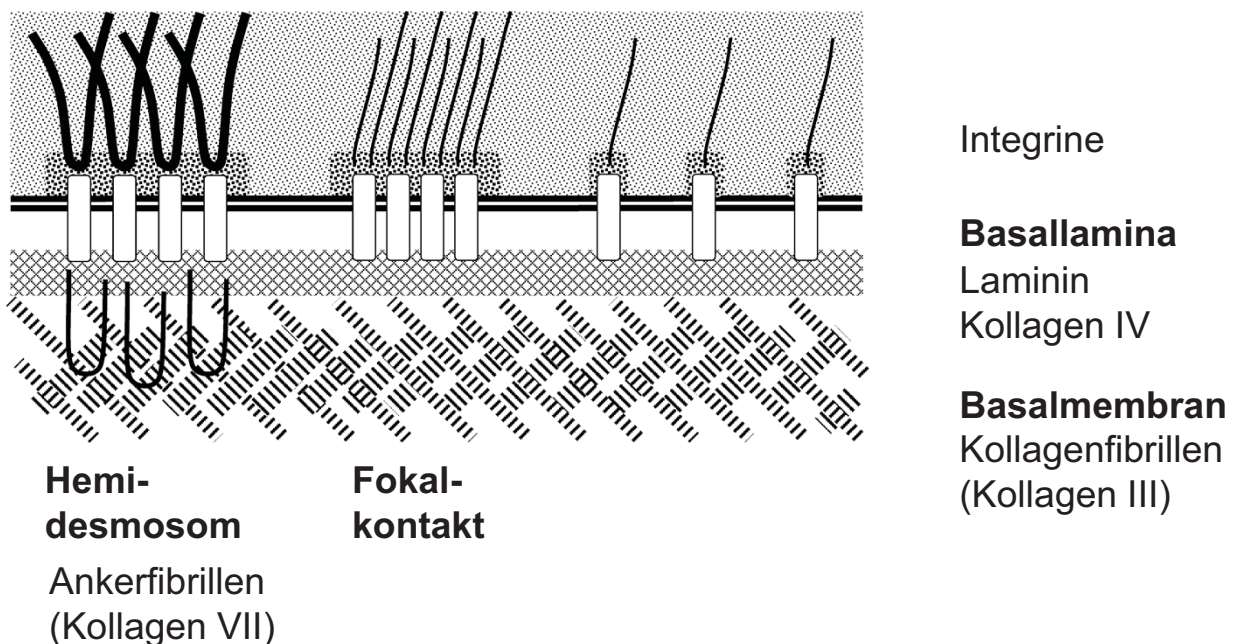
Zytoplasma  
Zellmembran  
Adaptorproteine  
(Plaques)

Intermediärfilamente  
Aktinfilamente  
Membranproteine

## 1 Zelle zu Zelle



## 2 Zelle zu Extrazellulärraum des Bindegewebes



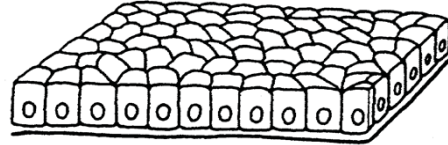


# Epithelgewebe

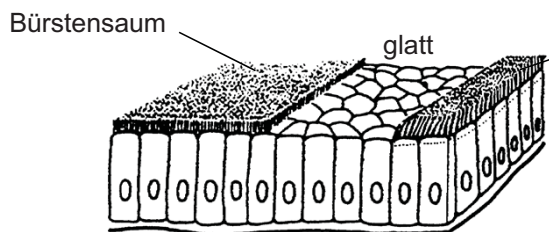
**Einschichtiges Plattenepithel**



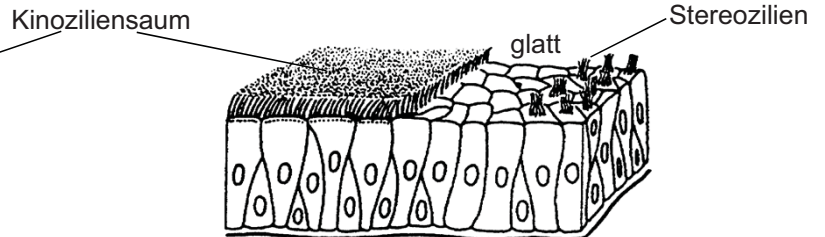
**Einschichtiges kubisches Epithel**



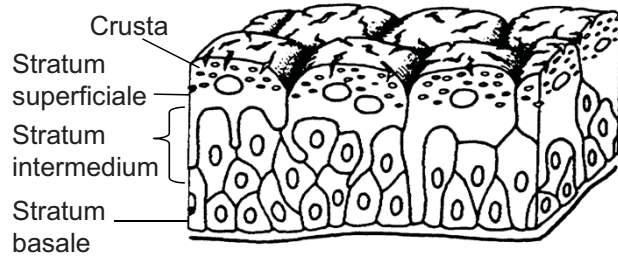
**Einschichtiges hochprismatisches Epithel**



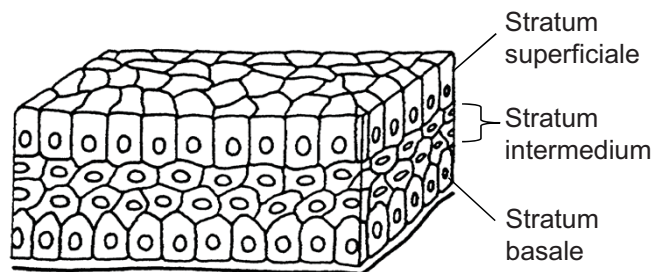
**Mehrschichtiges hochprismatisches Epithel**



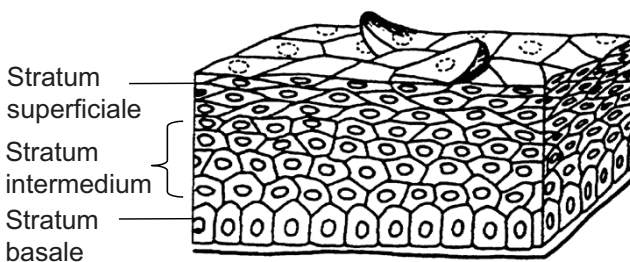
**Übergangsepithel (Urothel)**



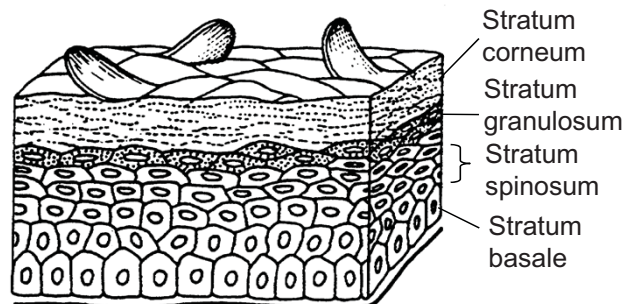
**Mehrschichtiges hochprismatisches Epithel**



**Mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel**

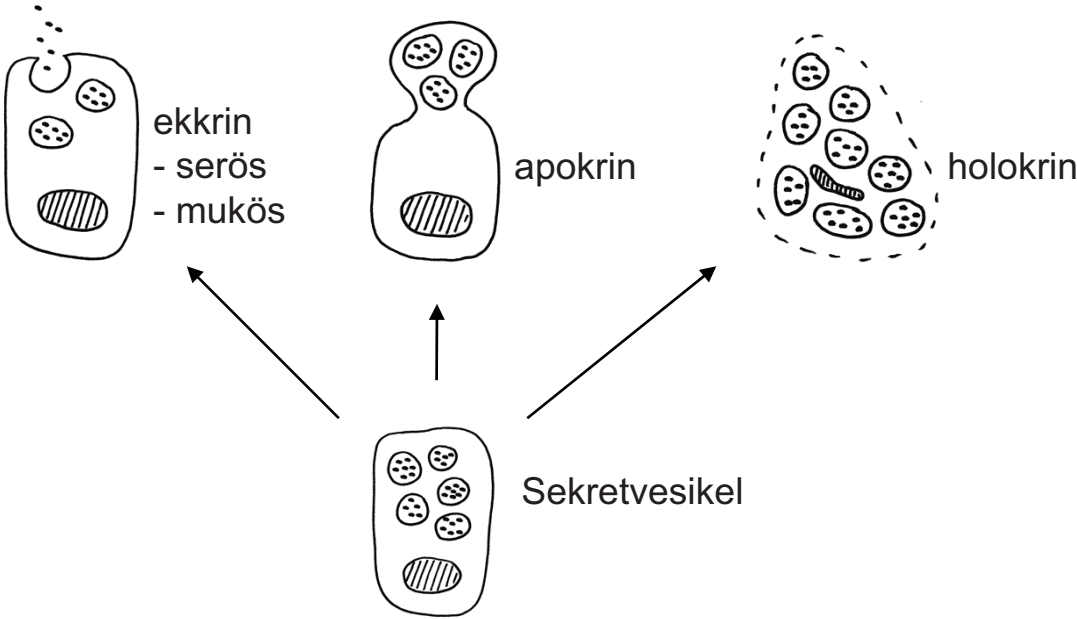


**Mehrschichtiges verhorntes Plattenepithel**

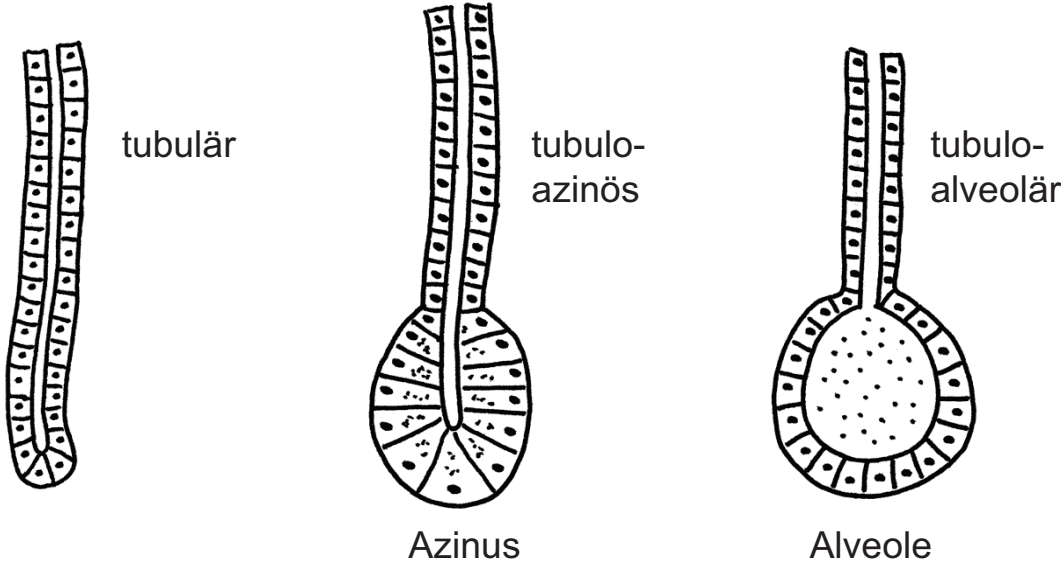


# Drüsen

## Sekretionsmechanismen



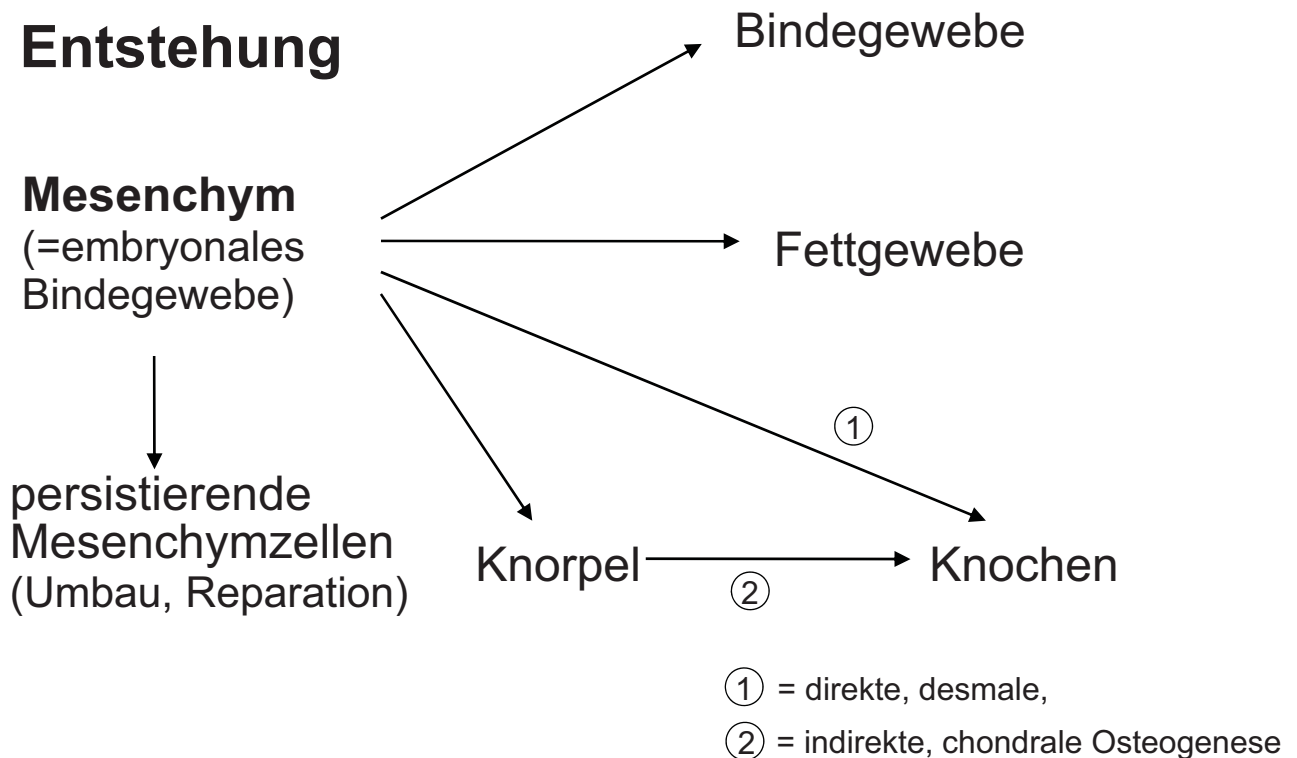
## Exokrine exoepitheliale Drüsen



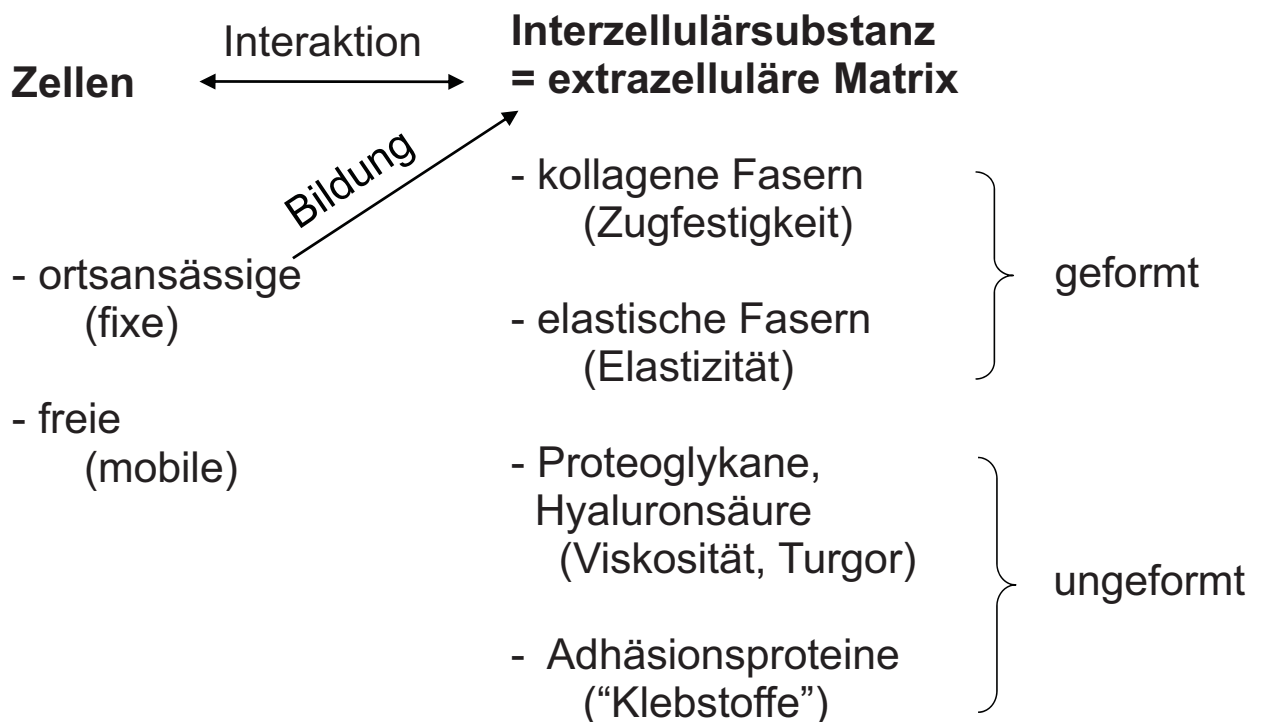


# Binde- und Stützgewebe I

## Entstehung



## Zusammensetzung



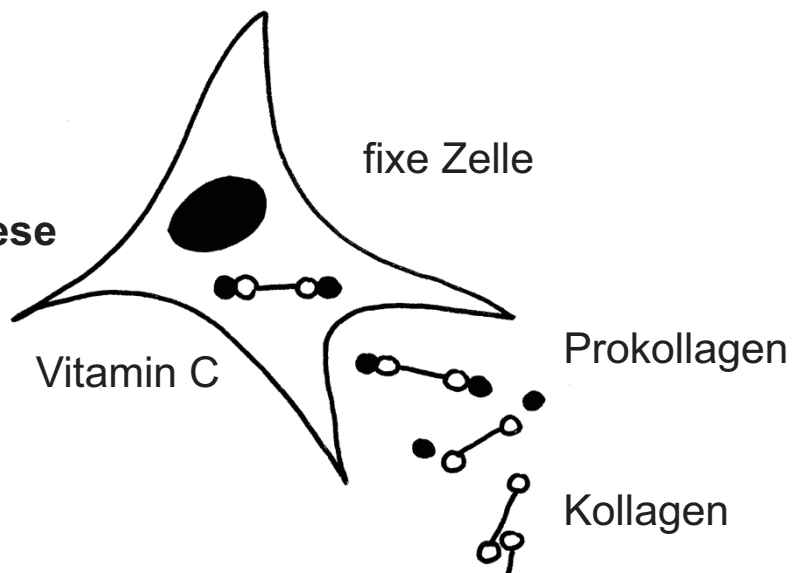
# Binde- und Stützgewebe II

		Bindegewebe	Fettgewebe	Knorpel	Knochen
Zellen	fix teilungsfähig	Fibrozyten <b>+</b>	Adipozyten <b>-</b>	Chondrozyten <b>(+)</b>	Osteozyten <b>-</b>
	frei	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
EZM	Kollagen	<b>+</b>	<b>(+)</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
	Elast. Fasern	<b>-/+++</b>	<b>-</b>	<b>-/+++</b>	<b>-</b>
	Proteoglykane	<b>+</b>	<b>(+)</b>	<b>++</b>	<b>++</b>
	Adhäsionsprot.	<b>+</b>	<b>(+)</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
Mineralisation					Hydroxyapatit (Ca, P)

Bindegewebe	retikulär (Retikulumzellen) kollagen: locker, straff geflechtartig, straff parallelfaserig elastisch	} Stützgewebe
Knorpel	hyalin, elastisch, Faserknorpel	
Knochen	primärer Knochen, Lamellenknochen	
Fettgewebe	univakuolär = weiss (Speicherfett, Baufett) plurivakuolär = braun	

# Kollagen

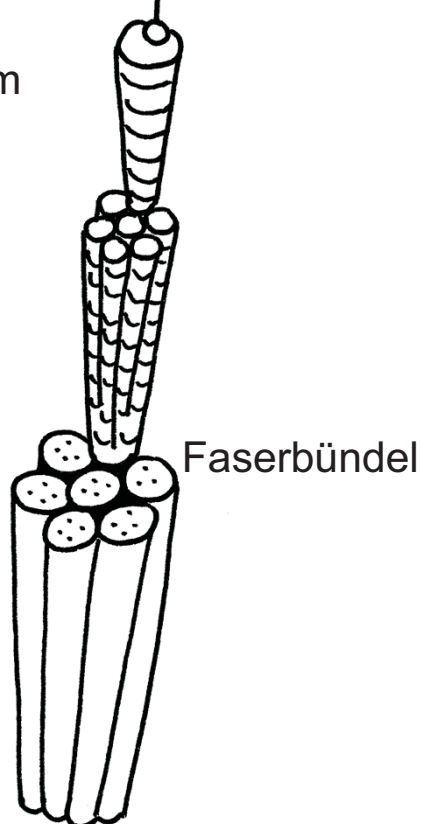
## 1. Kollagensynthese



## 2. Fibrillen- und Faserbildung

Kollagenfibrille  
EM, D 20-300 nm  
Querstreifung

Kollagenfaser  
LM, D 1-20  $\mu$ m



## 3. Kollagenabbau

Kollagenase

## Kollagentypen

### *Fibrillär*

- I kollagenes Bindegewebe, Knochen
- II Knorpel, Glaskörper
- III retikuläres Bindegewebe, Basalmembran, Fettgewebe

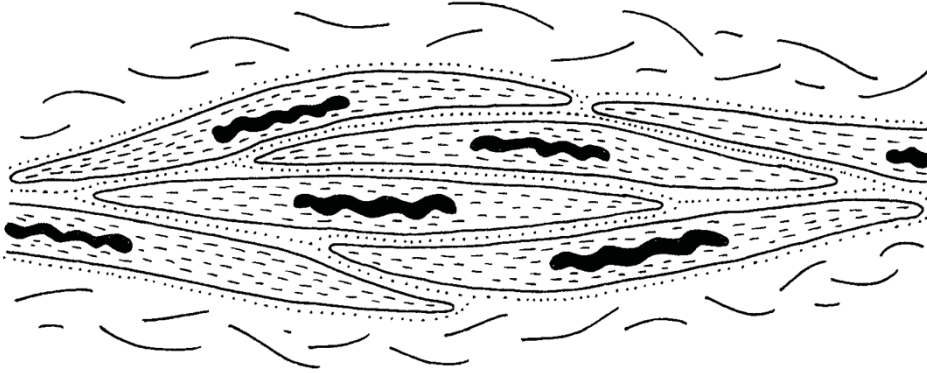
### *Nicht fibrillär*

- IV Basallamina
- VII Ankerfibrillen

# Muskelgewebe

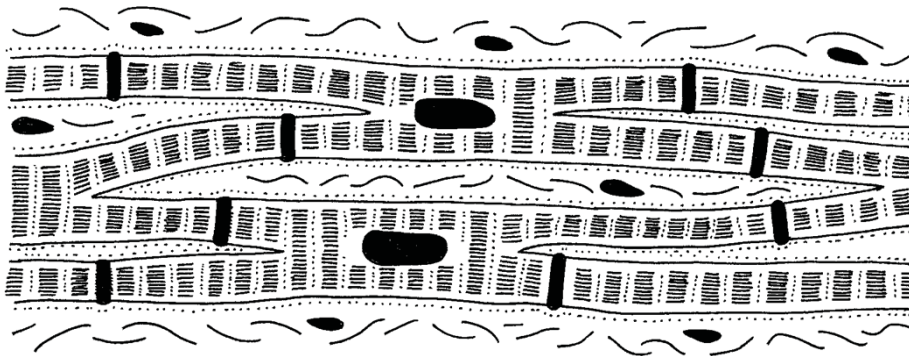
Basallamina  
Bindegewebe

## Glatte Muskulatur



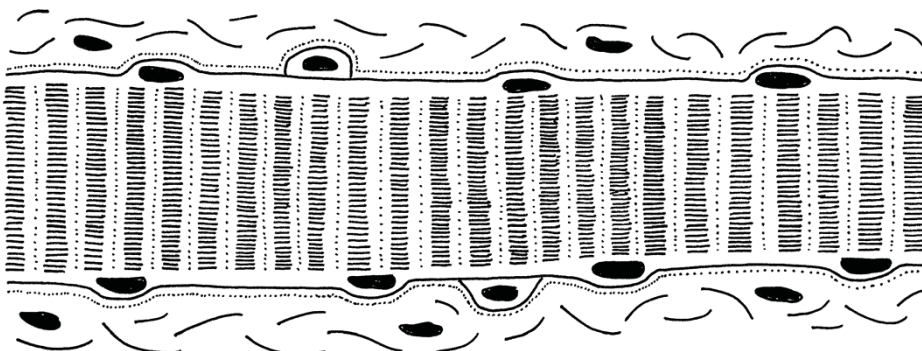
Glatte Muskelzelle  
spindelförmig  
Kern zentral  
keine Querstreifung  
5-8 x 20-800  $\mu\text{m}$

## Herzmuskel



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

## Skelettmuskulatur

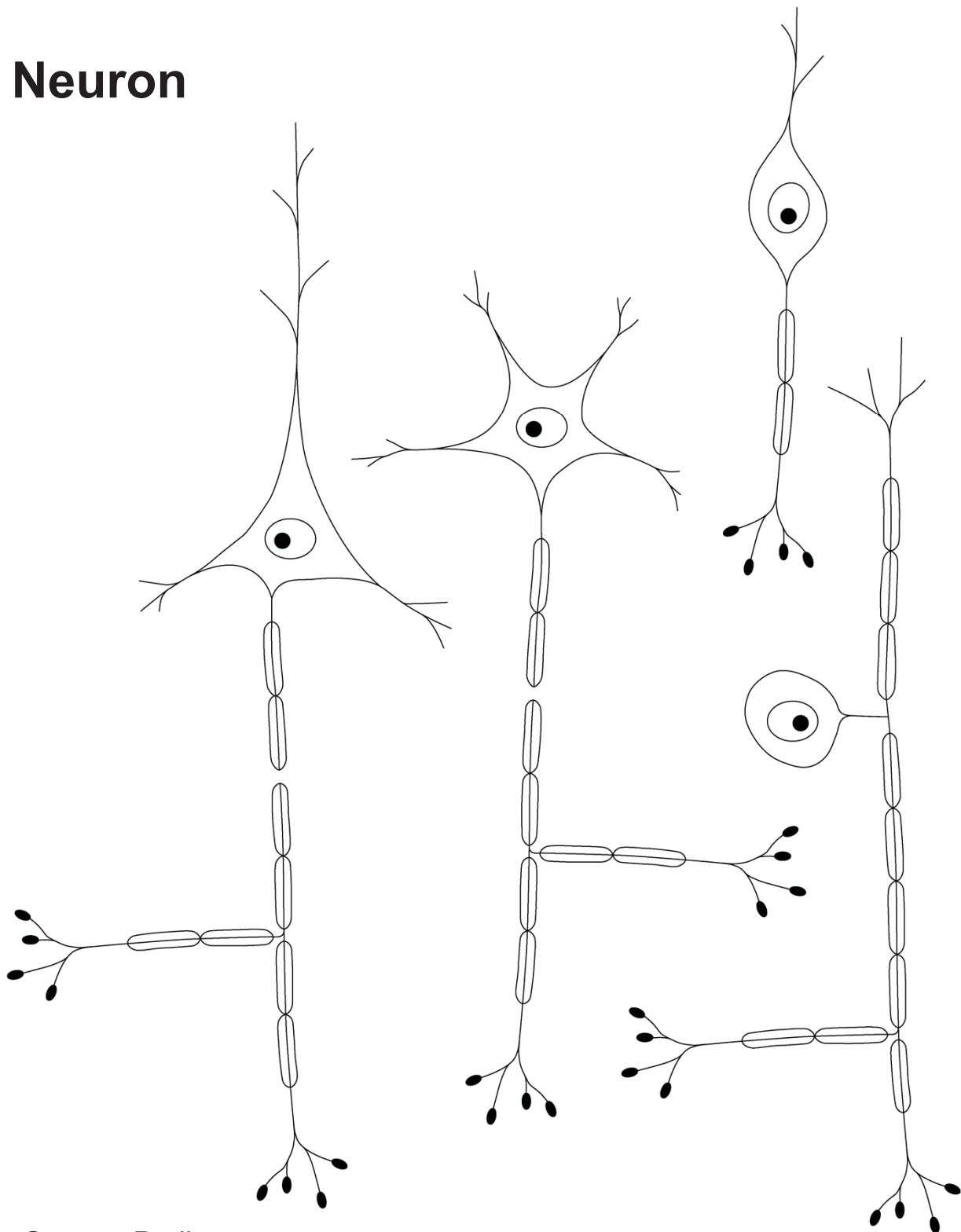


Skelettmuskelfaser  
schlauchförmig  
Kerne peripher  
(50/mm)  
Querstreifung  
Satellitenzellen  
10-100  $\mu\text{m}$   
x mehrere cm

# Nervengewebe

	ZNS	PNS		
Vorkommen	Gehirn Rückenmark Retina & Sehnerv	Hirnnerven Spinalnerven Plexus symp. Grenzstrang enterisches NS		
Zellen	Neurone: Axone, Dendriten, Synapsen			
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Astrozyten Oligodendrozyten Mikrogliazellen Ependymzellen Plexusepithel</p> </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p style="font-size: small;">Gliazellen</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Schwann-Zellen Mantelzellen</p> </td> </tr> </table>		<p style="text-align: center;">Astrozyten Oligodendrozyten Mikrogliazellen Ependymzellen Plexusepithel</p>	<p style="font-size: small;">Gliazellen</p>
<p style="text-align: center;">Astrozyten Oligodendrozyten Mikrogliazellen Ependymzellen Plexusepithel</p>	<p style="font-size: small;">Gliazellen</p>	<p style="text-align: center;">Schwann-Zellen Mantelzellen</p>		
Organisation	Graue Substanz (Rinde, Kerne)	Ganglien: - sensorisch - vegetativ		
	Formatio reticularis			
	Weisse Substanz (Bahnen, Mark)	Nerven, Plexus symp. Grenzstrang Nervenfaserbündel		

# Neuron



Soma = Perikaryon  
 Nissl-Substanz  
 Dendriten  
 Axon  
 Hüllzellen  
 initiales Segment  
 Axonkollaterale  
 axonaler Endbaum  
 Boutons

multipolare Neurone:  
 - Pyramidenzellen  
 - Sternzellen

bipolare Neurone

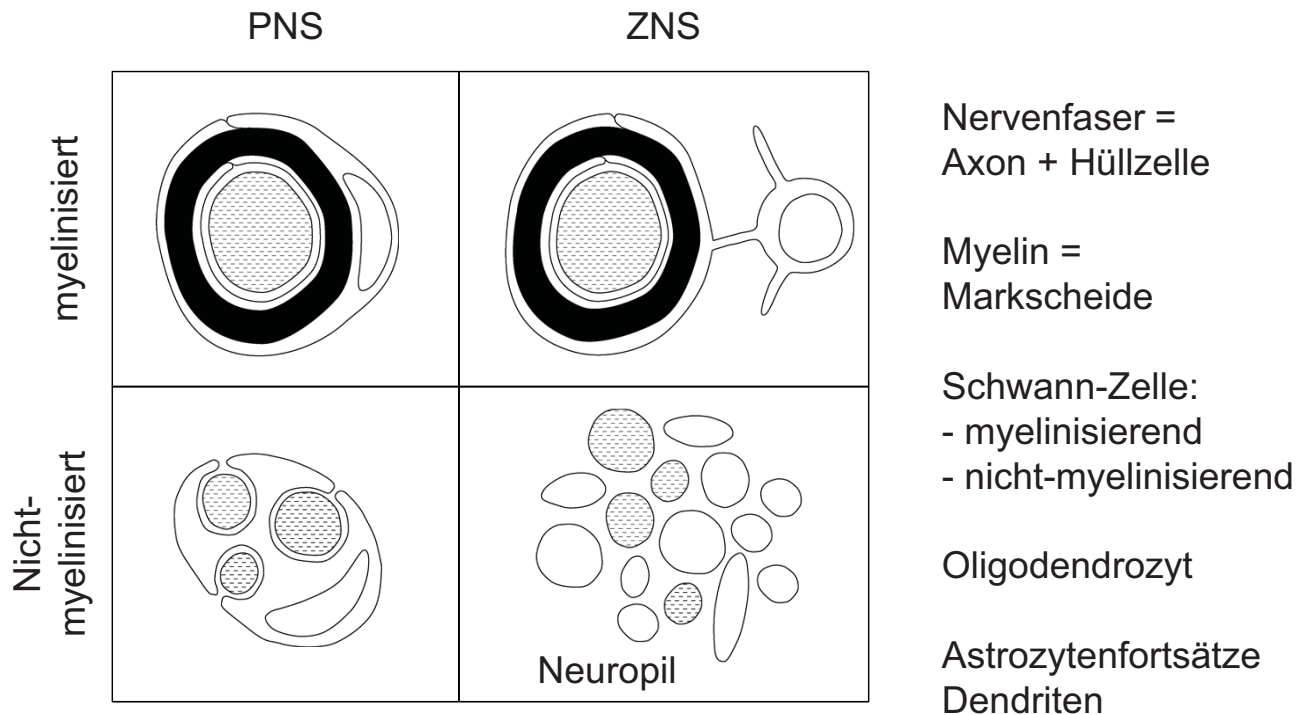
pseudounipolare Neurone  
 (= primär afferent)  
 - zentraler Fortsatz  
 - peripherer Fortsatz

Interneurone  
 Projektionsneurone

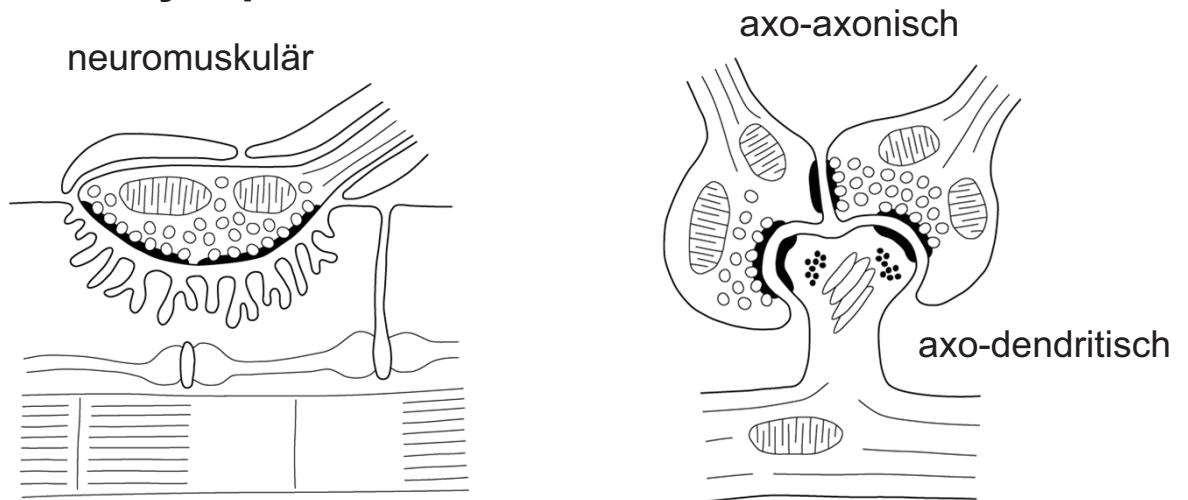
Synapsen:  
 - Input  
 - Output  
 - erregend  
 - hemmend

# Nervenfasern und Synapse

## Nervenfasern



## Chemische Synapsen



Motoneuron  
Schwann-Zellen  
Basallamina  
Muskelfaser

Axon + Bouton  
synaptische Vesikel  
aktive Zone  
präsynaptische Membran  
synaptischer Spalt  
postsynaptische Membran  
Mitochondrien

Dendrit  
Spine  
postsynaptische  
Verdichtung

# Entwicklungsperioden

## A. Pränatal

Zeitrechnung	p.c. = post conceptionem (38 SSW) p.m. = post menstruationem (40 SSW)
Frühentwicklung	erste 3 Wochen p.c. (Bildung der Keimblätter, Implantation)
Embryonalperiode	Vierte bis achte Woche p.c. (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

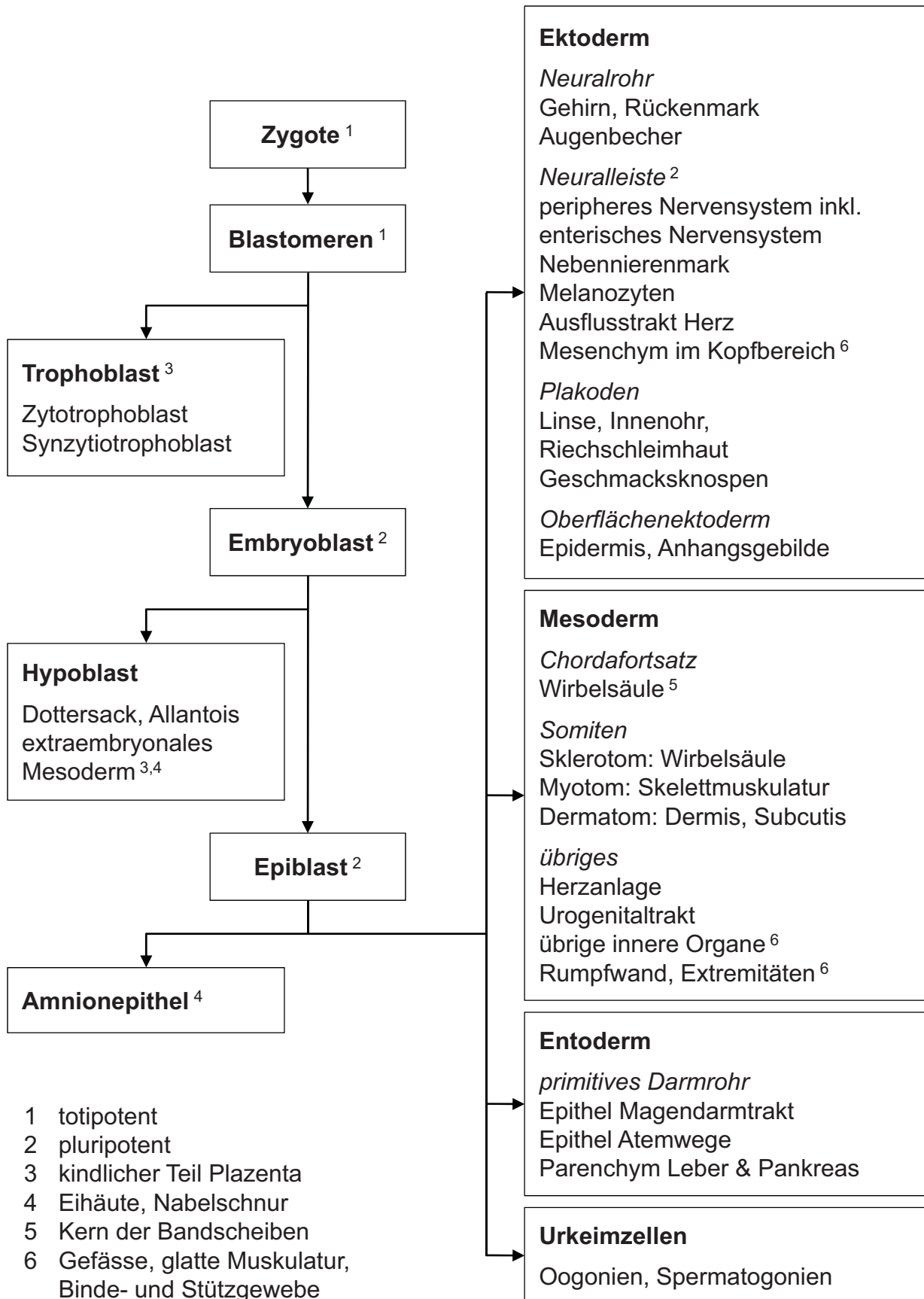
Neonatalperiode	1. Monat
Säuglingsalter	1. Jahr
Kindheit	bis ca. 13 Jahre
Pubertät	Mädchen 12-15 Jahre Knaben 13-16 Jahre
Adoleszenz	3-4 Jahre nach Pubertät
Erwachsenenalter	nach Adoleszenz



# Entwicklung, Begriffe

Zygote	Zelle aus Verschmelzung von Eizelle und Samenzelle, Beginn der menschlichen Existenz
Frühgeburt	Geburt vor Vollendung 37. SSW p.m.
Abort	Beendigung einer Schwangerschaft bevor Kind lebensfähig: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frühabort bis 16. SSW p.m.</li><li>- Spätabort nach 16. SSW p.m.</li><li>- Spontanabort</li><li>- therapeutischer Abort</li></ul>
Interruptio („Inter“)	Schwangerschaftsabbruch, Schwangerschaftsunterbrechung  Fristenregelung seit 1.10.2002: straflos während ersten 12 SSW p.m. danach nur ärztliche Indikation
teratogen	Missbildungen verursachend
SSL	Scheitel-Steiss-Länge

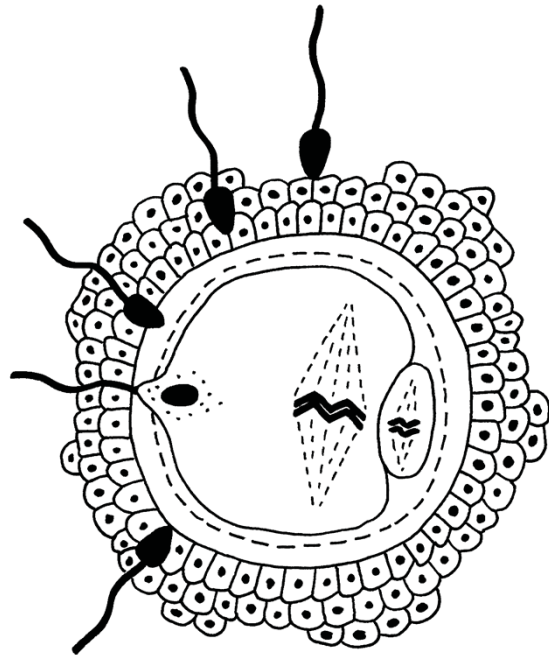
# Keimblätter



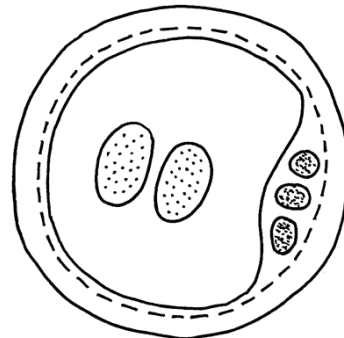
# Befruchtung

Eizelle, Polkörperchen  
2. Reifeteilung

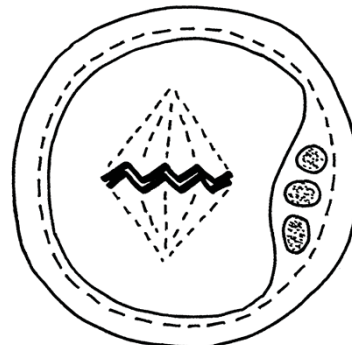
Spermien  
Corona radiata  
Zona pellucida  
Akrosomenreaktion  
perivitelliner Spalt  
Imprägnation  
Aktivierung der Eizelle  
Zonareaktion



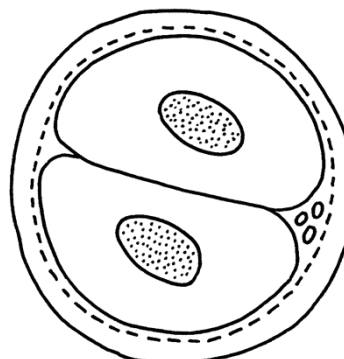
Polkörperchen  
weiblicher Vorkern:  $22+X$   
männlicher Vorkern:  $22+X / 22+Y$



DNA-Replikation  
Karyogamie  
Zygote:  $2 \times 22 + XX / 2 \times 22 + XY$   
1. Mitose



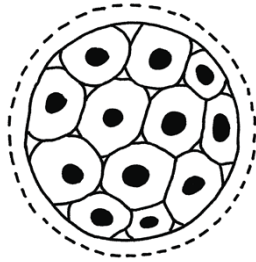
Zweizellstadium  
Blastomeren  
totipotente Stammzellen



# Frühentwicklung, Implantation I

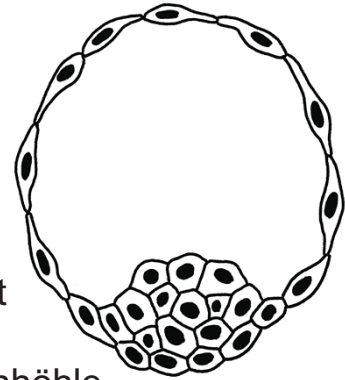
## 3 Tage

Morula  
Blastomeren  
Zona pellucida

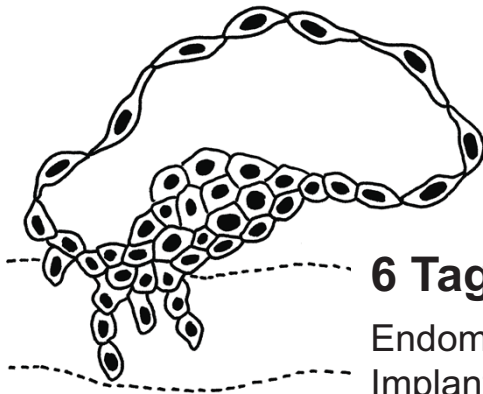


## 4.5 Tage

Blastozyste  
Embryoblast  
Trophoblast  
Blastozystenöhle



Embryonale Stammzellen



## 6 Tage

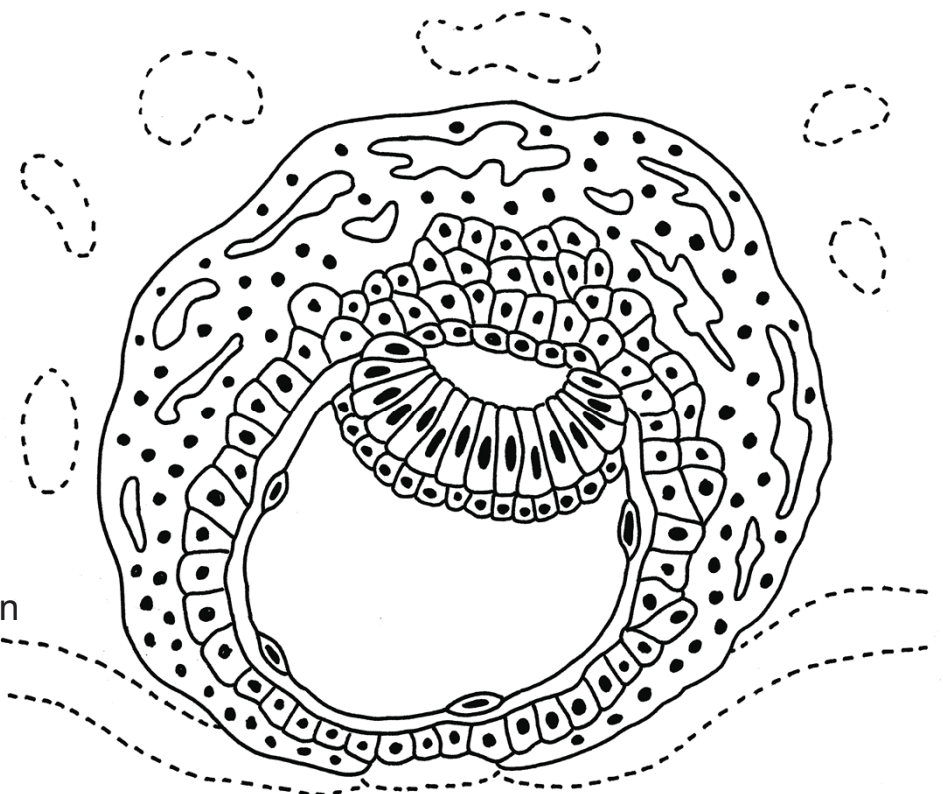
Endometrium (Epithel, Bindegewebe)  
Implantation  
Extrauterin gravidität

## 9 Tage

Epiblast  
Hypoblast  
Amnionhöhle  
Amnionepithel  
primärer Dottersack

Zytotrophoblast  
Synzytiotrophoblast  
Trophoblastlakunen

mütterliche Kapillaren  
Deziduazellen  
Schlusskoagulum



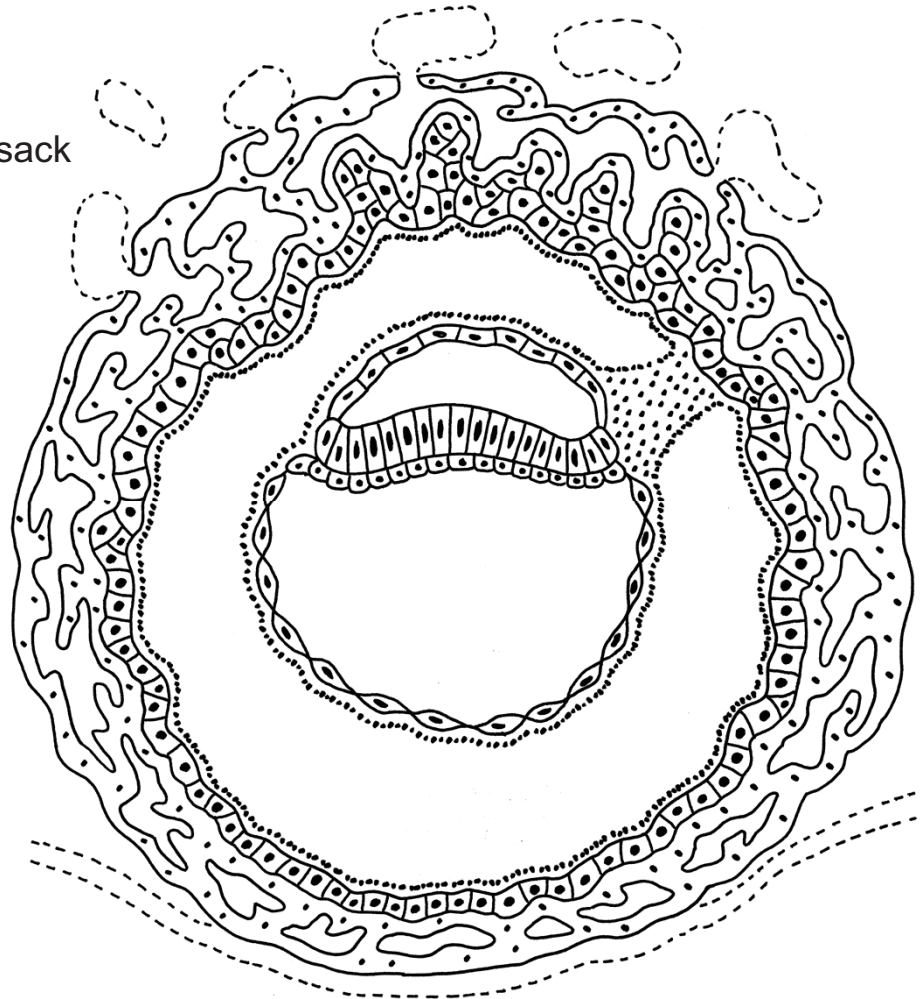
# Frühentwicklung, Implantation II

## 13 Tage

Amnion  
sekundärer Dottersack  
Chorionhöhle

extraembryonales  
Mesoderm:  
- Haftstiel  
- Splanchnopleura  
- Somatopleura

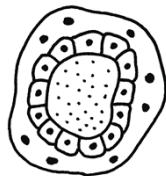
Chorion  
- Primärzotten  
- glatter Teil



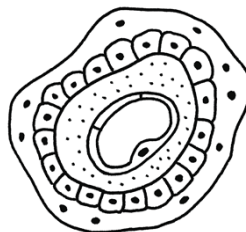
## Chorionzotten



primär  
2. Woche



sekundär  
3. Woche



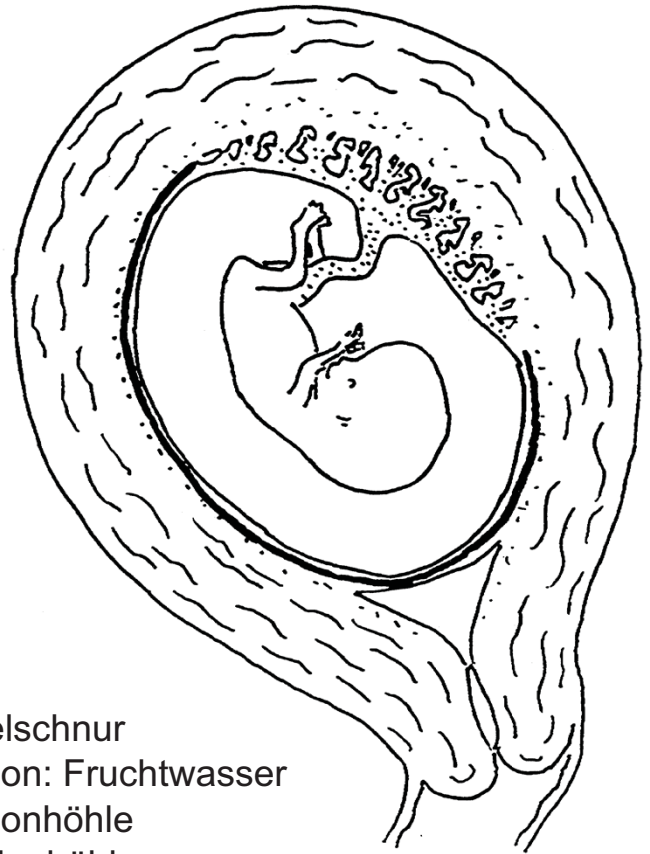
tertiär  
4. Woche

Synzytiotrophoblast  
Zytotrophoblast  
Mesenchym

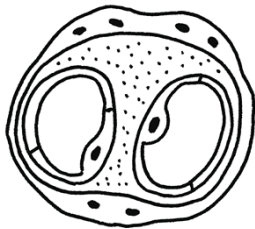
kindliche Kapillare  
intervillöser Raum

# Plazenta

gravider Uterus



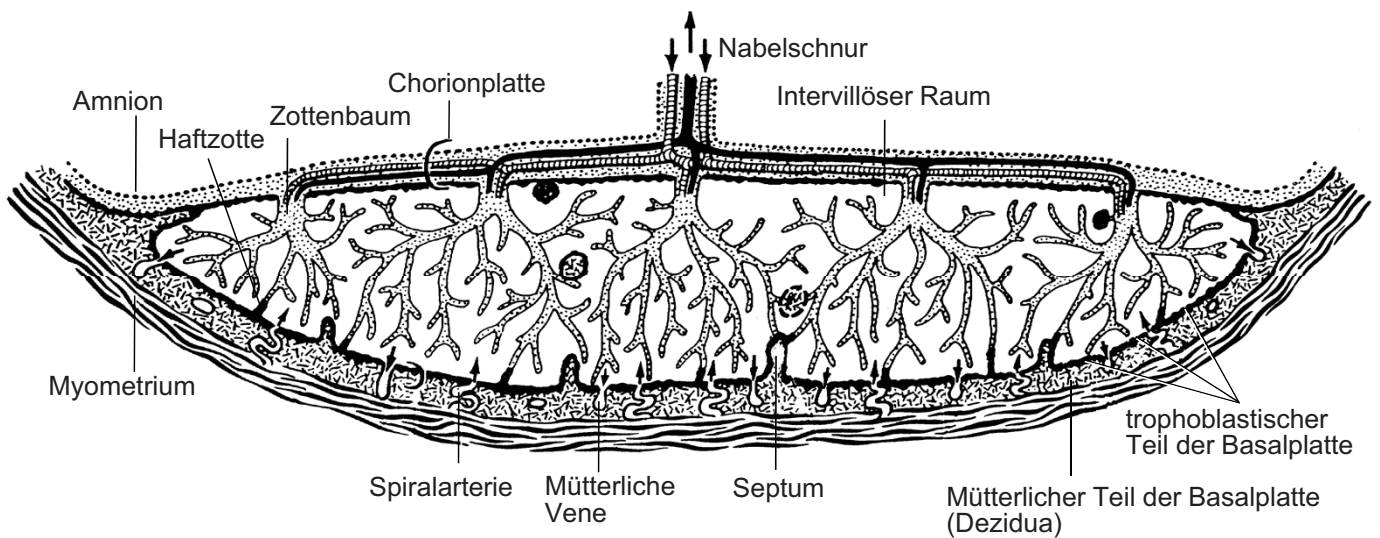
Plazentazotte  
4. Monat



Fibrin  
Synzytiotrophoblast  
Zytotrophoblastzellen  
kindliche Kapillaren  
Bindegewebe  
Hofbauer-Zellen

Nabelschnur  
Amnion: Fruchtwasser  
Amnionhöhle  
Chorionhöhle  
Uteruslichtung  
Fruchtblase

kindliche Seite

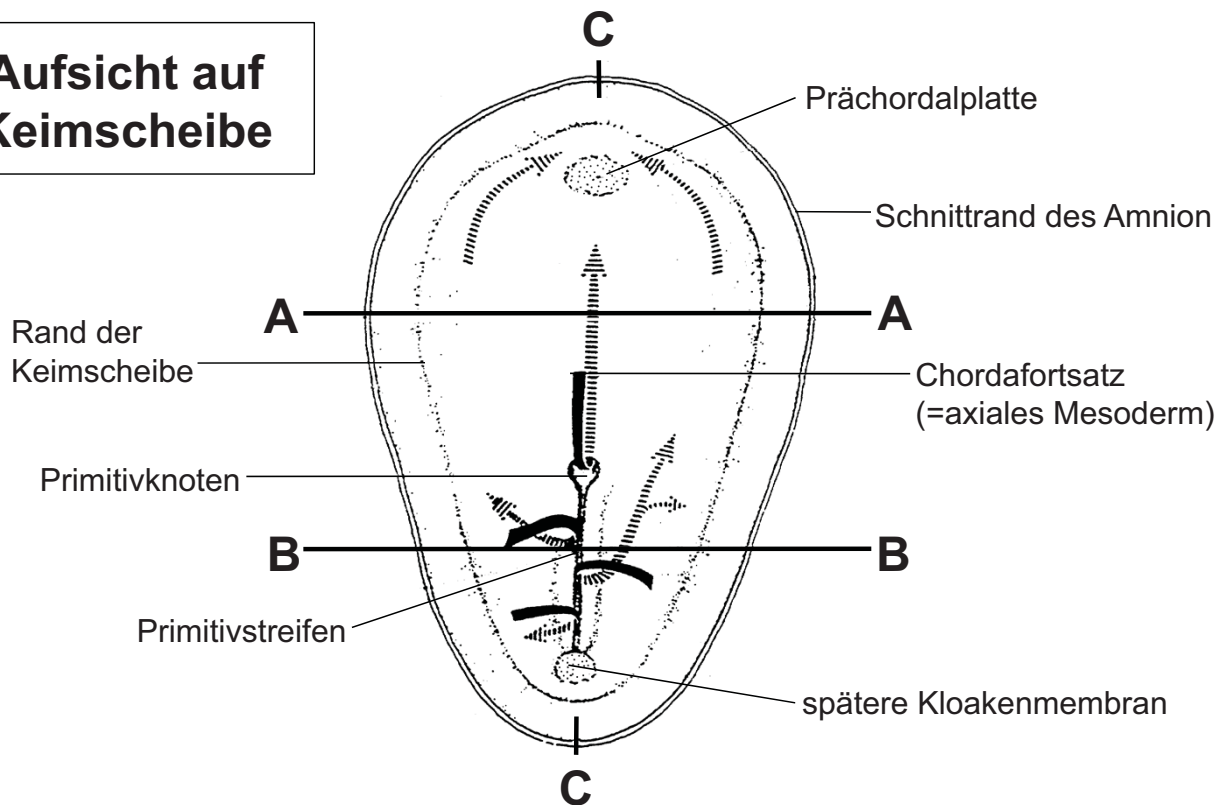


mütterliche Seite



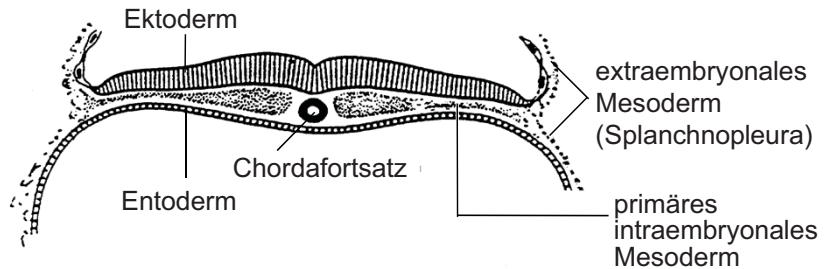
# Gastrulation (3. Woche)

## Aufsicht auf Keimscheibe



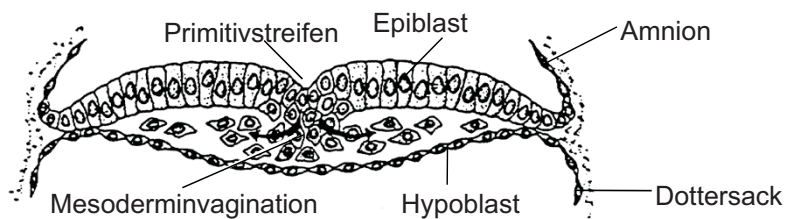
## Schnitte

A — A

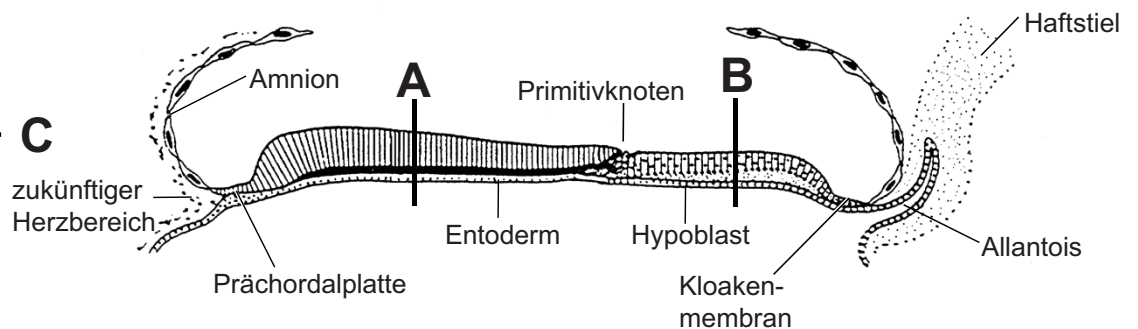


kraniokaudales  
Entwicklungsgefälle

B — B

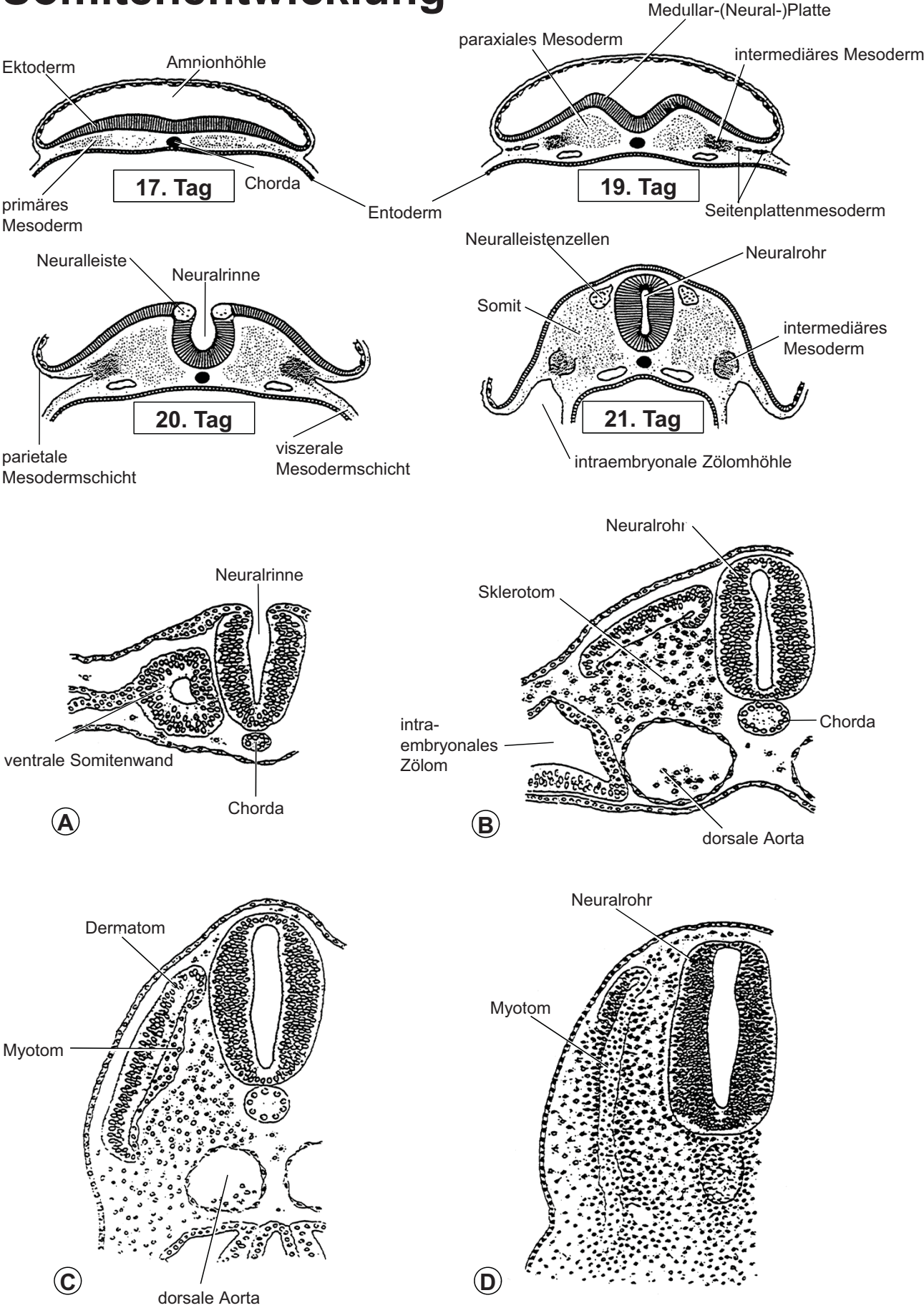


C — C



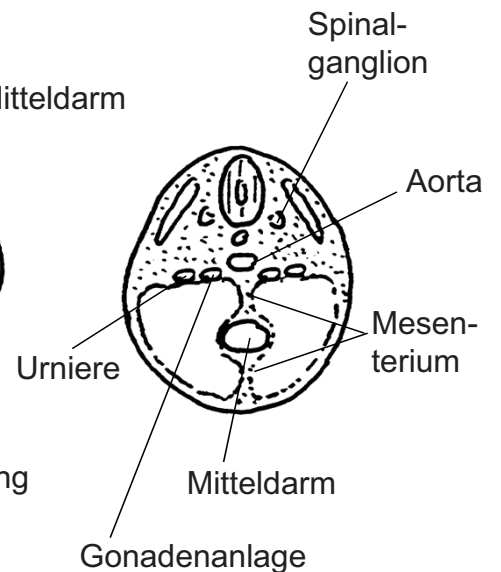
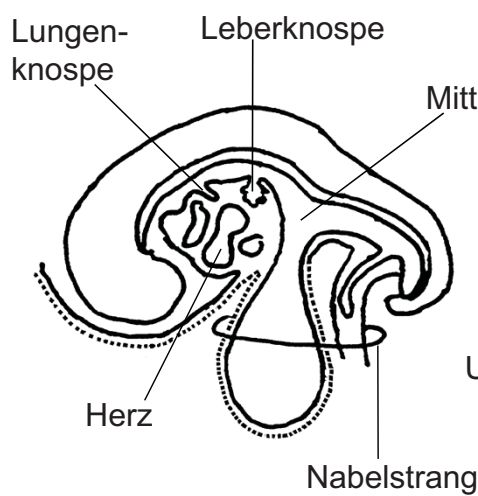
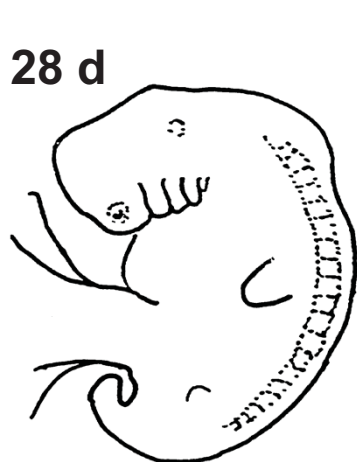
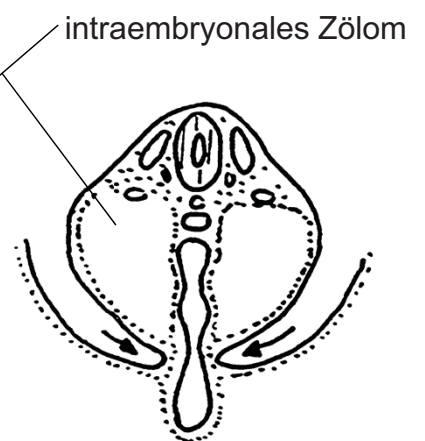
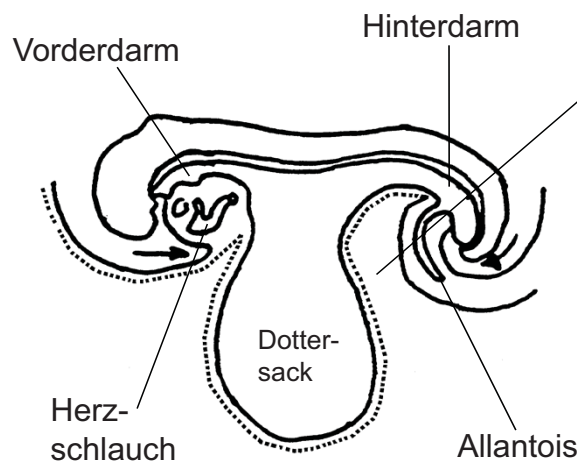
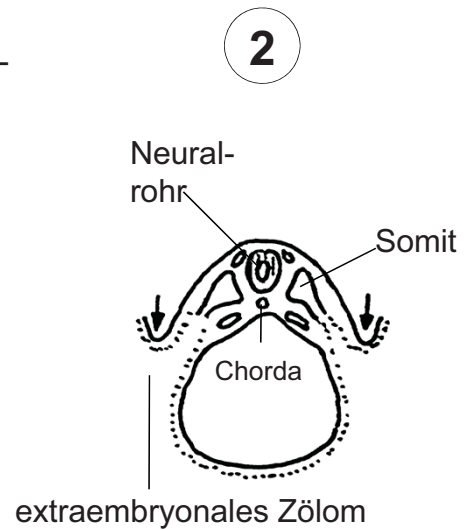
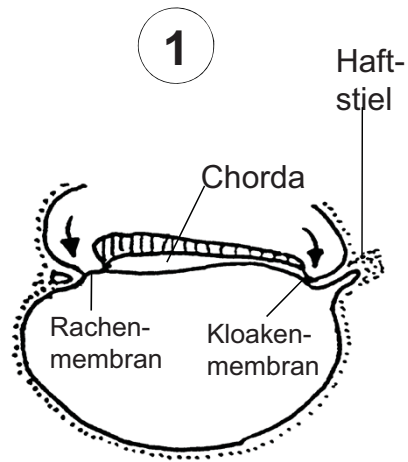
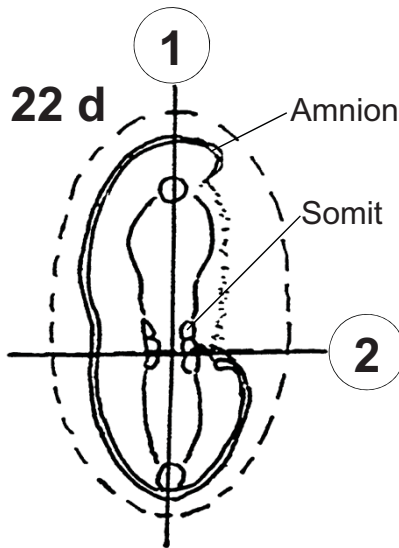
# Neurulation (3./4. Woche)

## Somitenentwicklung





# 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
  - Zytomegalie, Röteln, Toxoplasmose
  - HIV: Übertragung auf Kind, aber nicht teratogen
  
- 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:

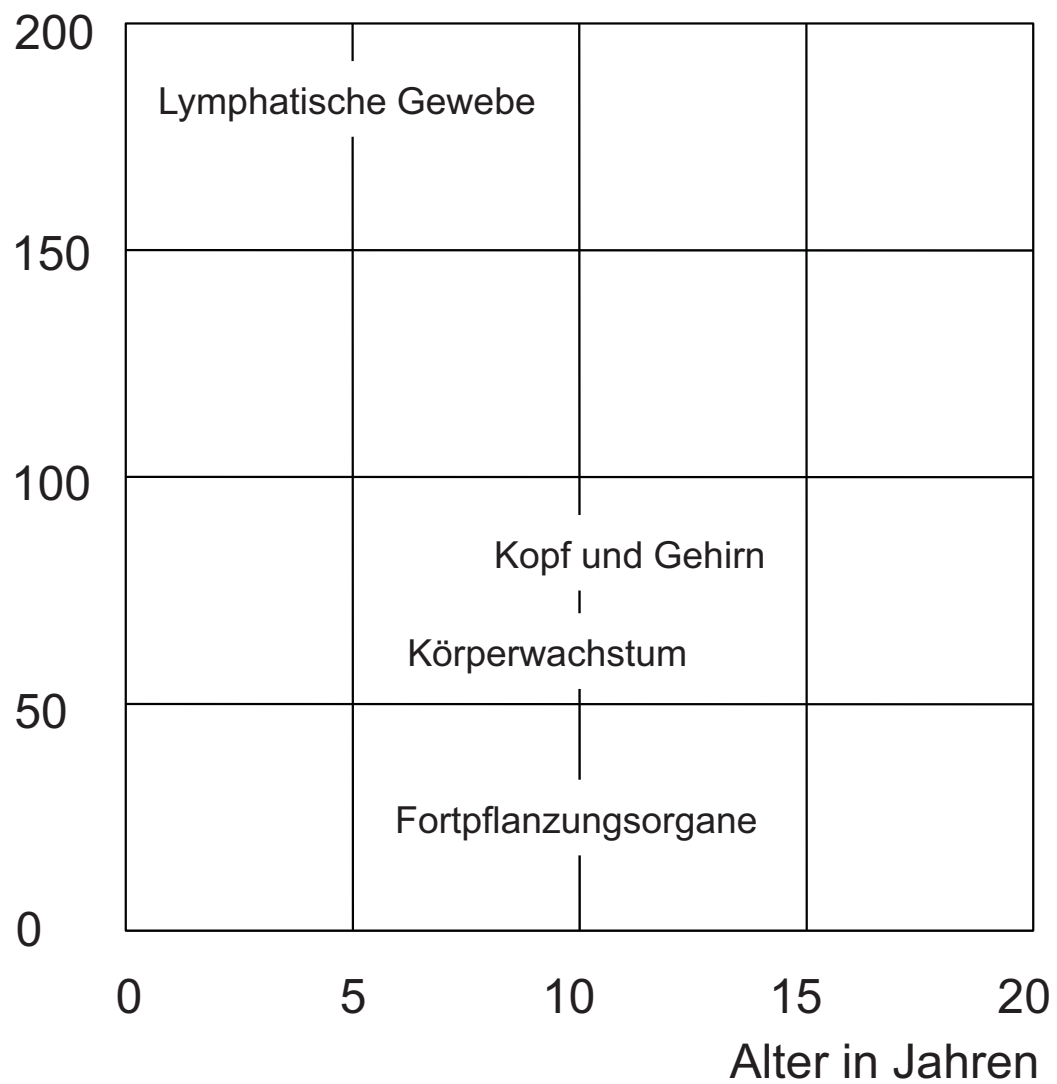
1. Füsse, Hände
2. Unterschenkel, Vorderarm
3. Oberschenkel, Oberarm
4. Rumpf

# Wachstum II

## 3. Organwachstum

Vier Grundtypen des Wachstums

% Wachstum



# Pathologie, Krankheit I

## Pathologie

Lehre und Erforschung von:

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

Allgemeine und spezielle Pathologie  
Diagnostische Pathologie

## Gesundheit

Definition der Gesundheit nach WHO:

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

Abgrenzung Gesundheit - Krankheit

## Äussere Krankheitsursachen

### a) belebt

Einzeller, Vielzeller, Pilze, Bakterien  
Viren, Prionen: kein eigener Stoffwechsel

# Pathologie, Krankheit II

## b) unbelebt

### 1. Ernährung:

Über-, Unter-, Fehlernährung: Proteine, Fette, Kohlenhydrate

Wasser: Austrocknung (Betagte, Kinder)

Vitamine: B12, B1, va. historisch: C, D

### 2. Physikalische Ursachen

- Mechanisch (Trauma):

Commotio, Kontusion, Distorsion, Fraktur, Luxation

- Luftdruck:

- Dekompression (Caisson, Embolie)

- Bergkrankheit

- Explosion

- Elektrischer Strom = Spannung / Widerstand

- Thermisch:

- Verbrennung, Verbrühung: Grad 1-4

- Hitzschlag: systemisch

- lokale Kälteschäden: Grad 1-3

- systemische Unterkühlung

- Strahlung: UV, ionisierend

### 3. Chemische Ursachen

- Gifte (siehe Toxikologie)



# Pathologie, Krankheit III

## Verbrennungen

Schweregrad (Tiefe):

I Epidermis: Rötung, Schwellung

II + Dermis: + Blasen

III > Dermis: Nekrose, schmerzlos

Fläche: 9er Regel

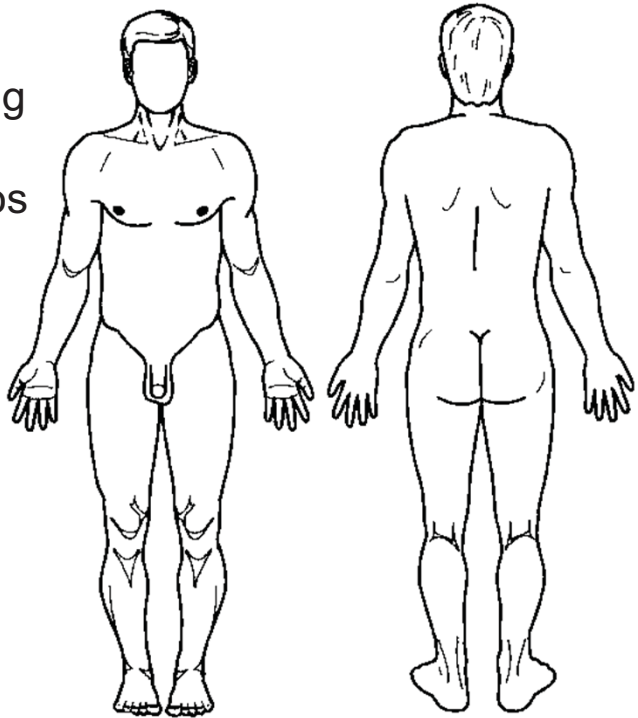
1x9% Kopf und Hals

2x9% Rumpf

2x9% Arme (Hand 1%)

4x9% Beine

1x1% Genitale



## Erfrierungen

Schweregrad:

I Epidermis: Rötung, Schmerz

II +Dermis: + Schwellung, Blasen

III >Dermis: Nekrose, schmerzlos

vor Erwärmung alle: Blässe, Gefühllosigkeit

## Strahlenkrankheit

Akut 1-6Gy 0-100% Letalität in 4-2 Wochen

- Gonaden, Haarfollikel
- Knochenmark: Thrombozyten, Leukozyten, Erythrozyten
- Magendarmtrakt: Durchfall
- ZNS: Übelkeit, Desorientierung, >50Gy sofort Koma

Kleine Dosen: stochastische Wirkung

# Pathologie, Krankheit IV

## Innere Krankheitsursachen

a) Genetische Faktoren

b) Disposition

innere Krankheitsursachen i. e. S.

- dauernd (angeboren)
- vorübergehend (erworben)

Dispositionsfaktoren:

- innere: Erbgut, Lebensphase, Stoffwechsel, Krankheiten
- äussere: Umwelt, Ernährung, sozialer Status

## 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

re/aktiv, passiv (Stauung, Zyanose)

## Ödem

Transsudat: proteinarm, intakte Gefäßwand

- lokal erhöhter hydrostatischer Druck
- generalisierte Salz- und Wasserretention
- verminderter kolloidosmotischer Druck
- Lymphödem

Exsudat: proteinreich, durchlässige Gefäßwand

Lungenödem; Erguss: Pleura, Perikard, Gelenk, Aszites

## Blutung

Hämorrhagie, Hämatom, hämorrhagischer Erguss

- Gefäßwandschaden
- gesteigerter Blutfluss (Oesophagusvarizen), Stauung
- Gerinnungsstörung

## Thrombose

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

## Embolie

- Thromboembolie
- Luft / Gasembolie, Fettembolie, Tumorembolie

# Kreislaufstörungen II

## Infarkt

Ischämie = Blutleere

Nekrose wegen gestörter Blutversorgung

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

## Arteriosklerose

Intima → alle Wandschichten

Komplikationen:

- Gefäßverschluss: Infarkt (Herz, ZNS, Extremitäten)
- Aneurysma: Blutung (Bauchaorta, ZNS)

## Kreislaufschock

Generalisiertes Versagen der Mikrozirkulation

- hypovolämisch
  - hämorrhagisch (Blutung)
  - Flüssigkeitsverlust
- normovolämisch
  - kardiogen
  - anaphylaktisch
  - septisch-toxisch
  - neurogen (Gefäßlähmung)

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.)

Ev. systemische Auswirkungen  
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

## Noxen

(auslösender Schaden)

- unbelebt: physikalisch, chemisch
- belebt: Krankheitserreger (Infektion)
- keine Noxe:
  - Allergie
  - Autoimmunkrankheit

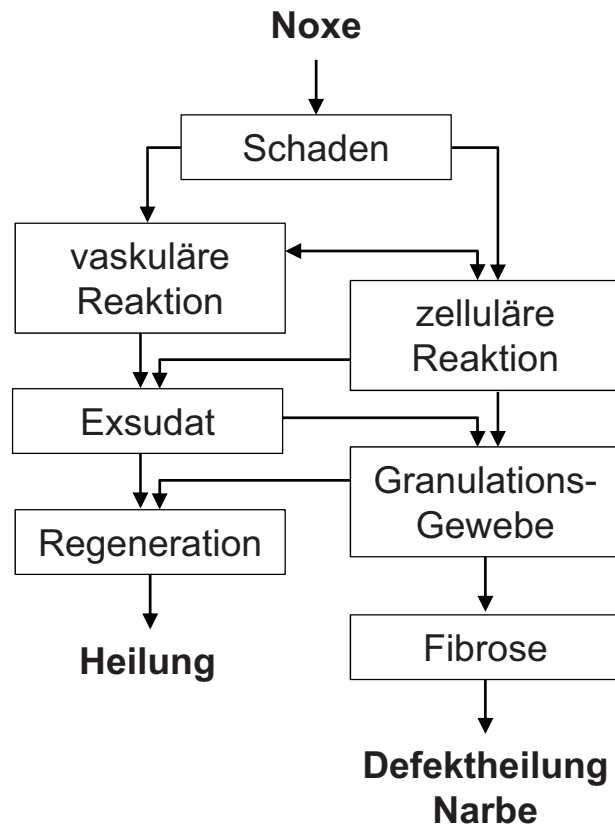
# Entzündung II

## Ablauf, Phasen

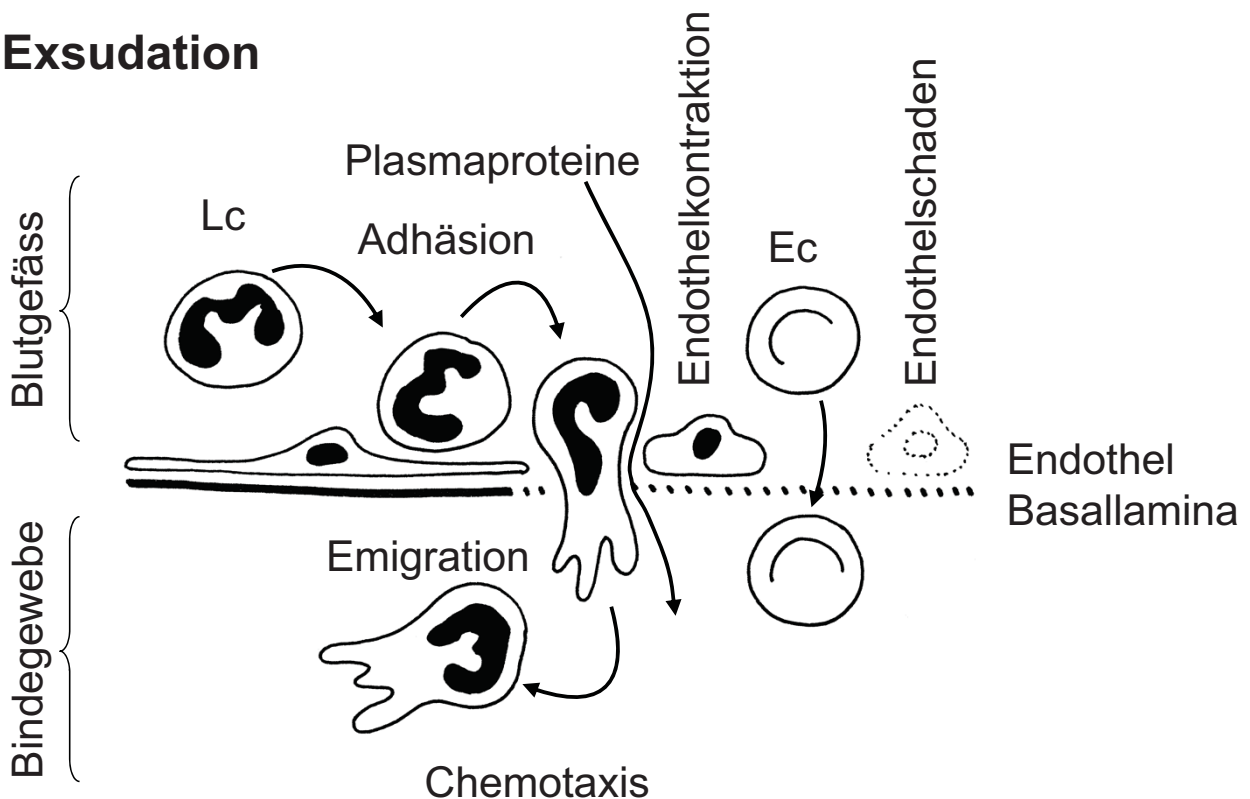
1. Gewebeschädigung
2. vaskuläre/zelluläre Reaktion
3. Exsudation
4. Proliferation
5. Heilung/Narbenbildung

Verlauf:

- akut
- primär chronisch
- sekundär chronisch



## Exsudation



# Entzündung III

## Vaskuläre Reaktion

- Dilatation: Hyperämie
- Permeabilitätssteigerung: Exsudat  
(Endothelkontraktion, Endothelschaden)

## Zelluläre Reaktion

- Gewebe: Mastzellen
- Blut / Knochenmark:  
Granulozyten, Lymphozyten, Monozyten, Makrophagen

## Proliferation

- Regeneration
- Granulationsgewebe:  
Makrophagen, Fibroblasten, Angiogenese, ev. Riesenzellen
- Fibrose

## Verlauf

Noxe (Intensität, Dauer) – Wirt (Disposition, Abwehr)

Pathogenität, Virulenz von Erregern:

- Toxine
- Enzyme: Hyaluronidase, Koagulase
- Organotropie: Pneumokokken, Hepatitisvirus

Chronischer Verlauf:

- grosser Schaden
- Persistenz der Noxe
- Selbsterhaltung



# Entzündung IV

## Entzündungsmediatoren

lokale, systemische Wirkungen

zellulär

- Histamin
- Arachidonsäurederivate  
(z.B. Prostaglandine)
- Plättchen aktivierender Faktor
- Zytokine (z.B. Interleukine, TNF)

Plasmamediatoren:

- Komplementsystem
- Gerinnungsfaktoren
- Kininsystem

## Entzündungsformen

akut exsudativ:

- serös, fibrinös
- hämorrhagisch
- eitrig: Abszess, Phlegmone

akut nekrotisierend

akut lymphozytär

chronisch:

- granulomatös
- fibrosierend-sklerosierend
- chronisch lymphozytär

Generalisation:

- Bakteriämie / Virämie
- Sepsis, septisch-toxischer Schock
- Pyämie

Gangrän

# 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
- Aplasie / Hypoplasie: sehr kleines / kleines Organ
- Dysplasie: fehlgebildetes Organ (z.B. Zystenniere)

## WACHSTUM / FUNKTION

**vermindert**

**normal**

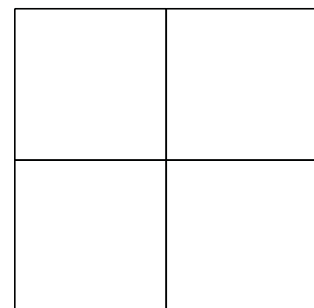
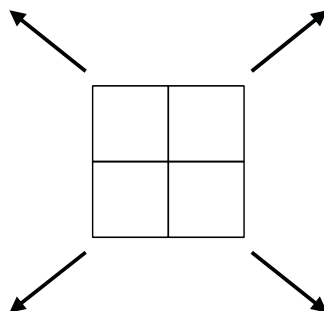
**vermehrt**



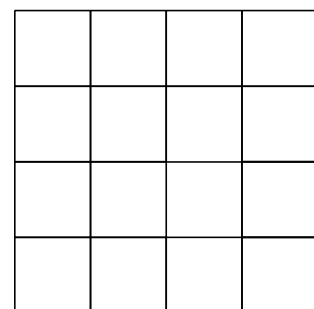
Einfache  
= zelluläre  
Atrophie



numerische  
Atrophie



Hypertrophie



Hyperplasie

# Tumoren

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

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

## Metastasierung

Lymphge: Lymphknotenmetastasen

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

Körper → Lunge → Körper

Darm → Leber → Lunge → Körper

## Karzinom

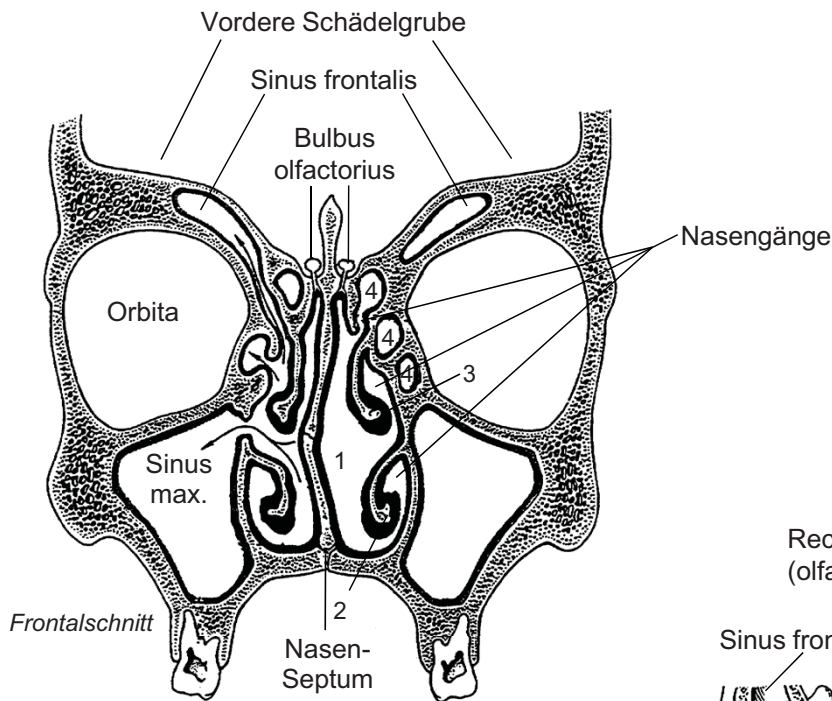
maligner Tumor, ausgehend von Epithelgewebe

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

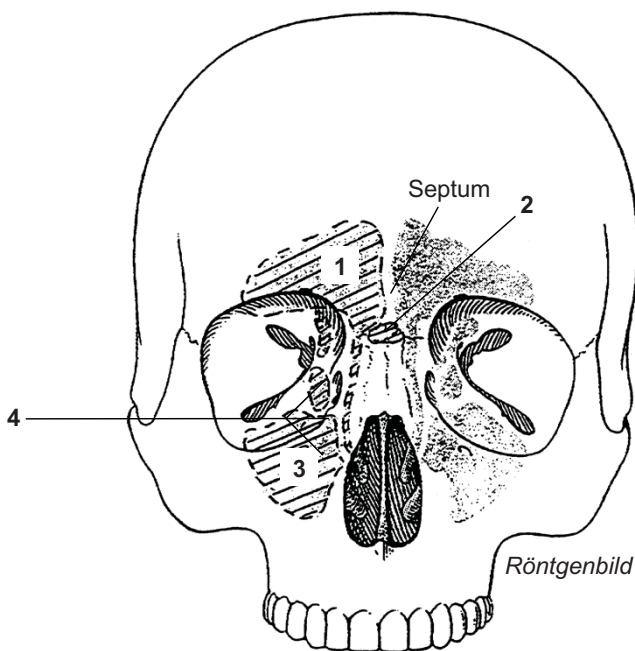
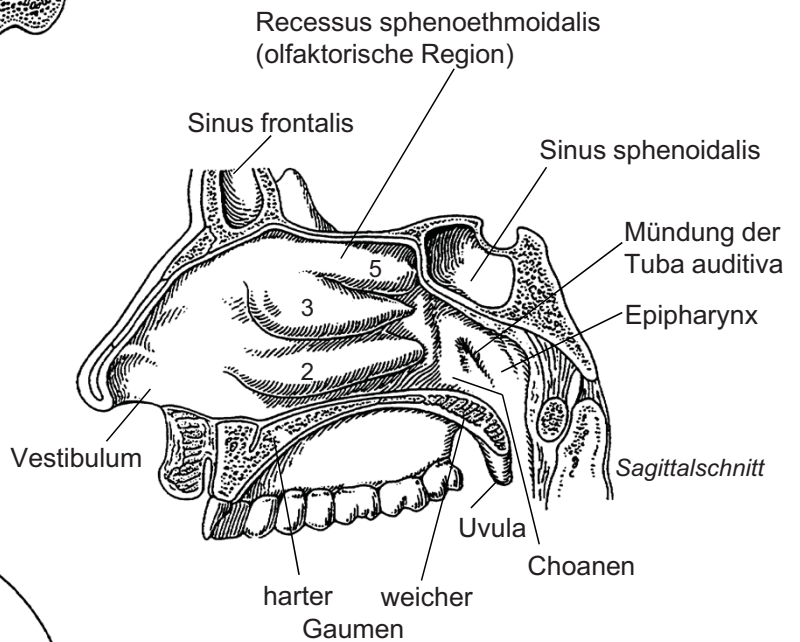
Mann: Lungen-, Prostata-, Kolonkarzinom

Alter: 50-80 Jahre

# Nasenhöhle und Nebenhöhlen



- 1 Nasenhöhle
- 2 Untere Nasenmuschel (Concha nasalis inferior)
- 3 Mittlere Nasenmuschel (Concha nasalis media)
- 4 Sinus ethmoidalis
- 5 Obere Nasenmuschel (Concha nasalis superior)

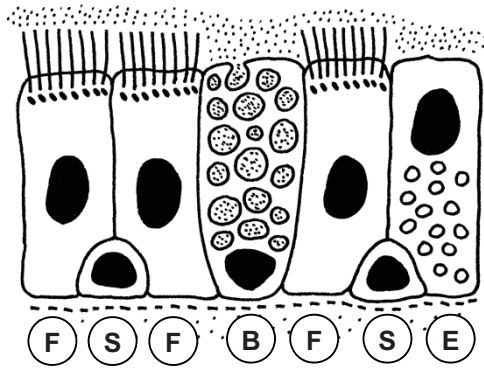


- 1 Sinus frontalis
- 2 Sinus sphenoidalis
- 3 Sinus maxillaris
- 4 Sinus ethmoidalis

Os frontale = Stirnbein  
 Os sphenoidale = Keilbein  
 Maxilla = Oberkieferknochen  
 Os ethmoidale = Siebbein

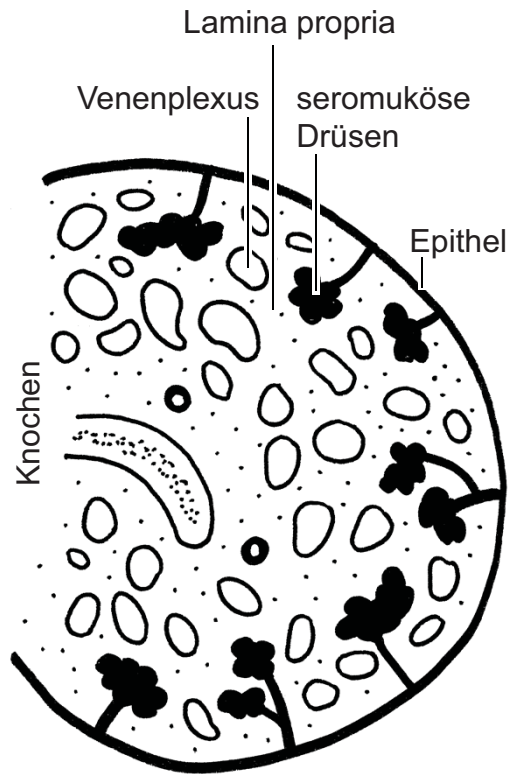
# Nasenschleimhaut

## Respiratorische Region

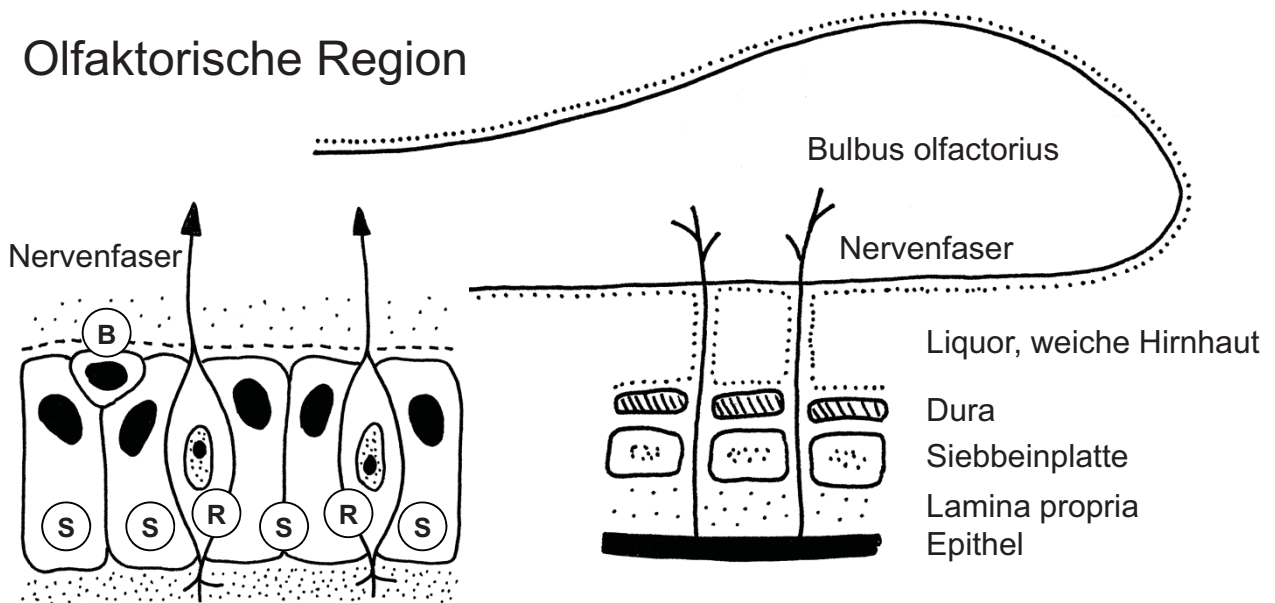


respiratorisches Epithel

- Schleim
- F Flimmerzelle
- S Stammzelle
- B Becherzelle
- E endokrine Zelle
- Basallamina



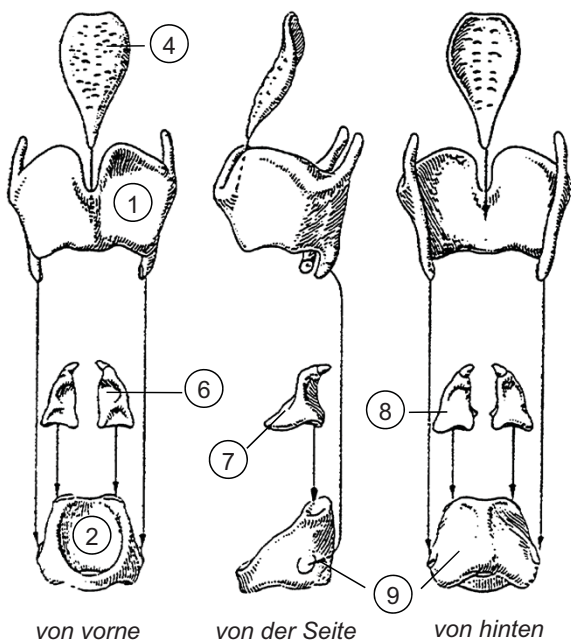
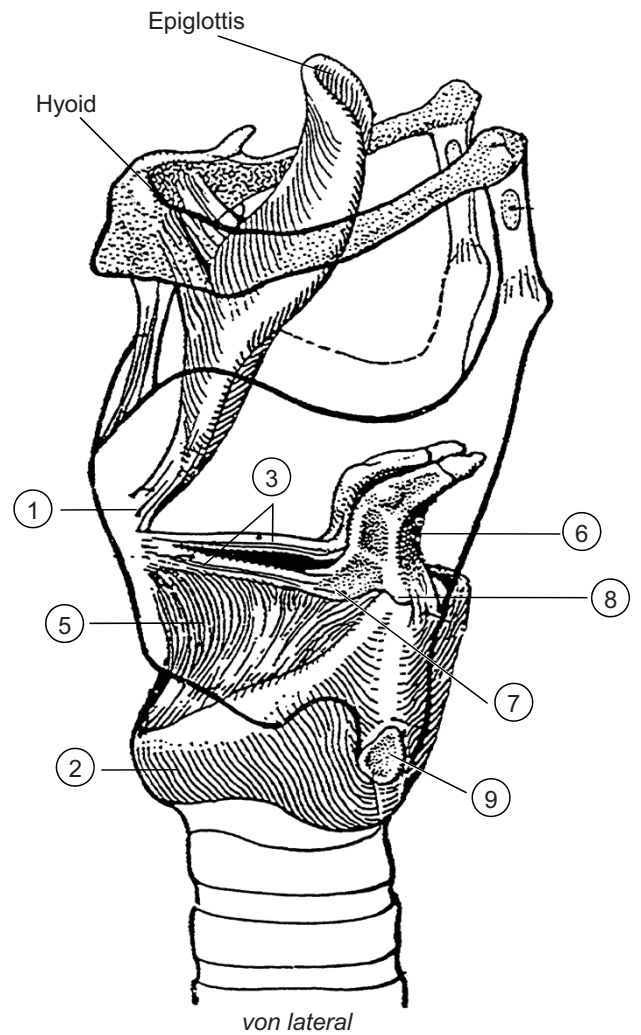
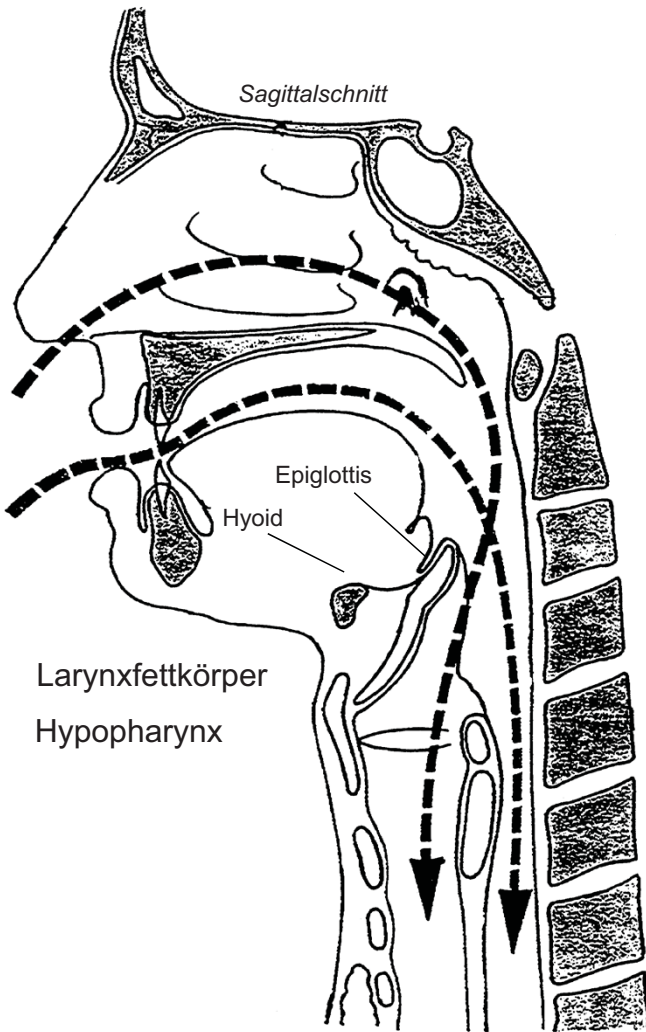
## Olfaktorische Region



olfaktorisches Epithel

- Schleim
- R Rezeptorzelle (Neuron)
- S Stützzelle
- B Basalzelle (Stammzelle)
- Basallamina

# Kehlkopf (Larynx) 1



- 1 Schildknorpel (Cartilago thyroidea)
- 2 Ringknorpel (Cartilago cricoidea)
- 3 Lig. vocale (Stimmband)
- 4 Epiglottis
- 5 Conus elasticus
- 6 Stellknorpel (Cartilago arytenoidea)
- 7 Processus vocalis
- 8 Processus muscularis
- 9 Gelenk zwischen Schild- und Ringknorpel

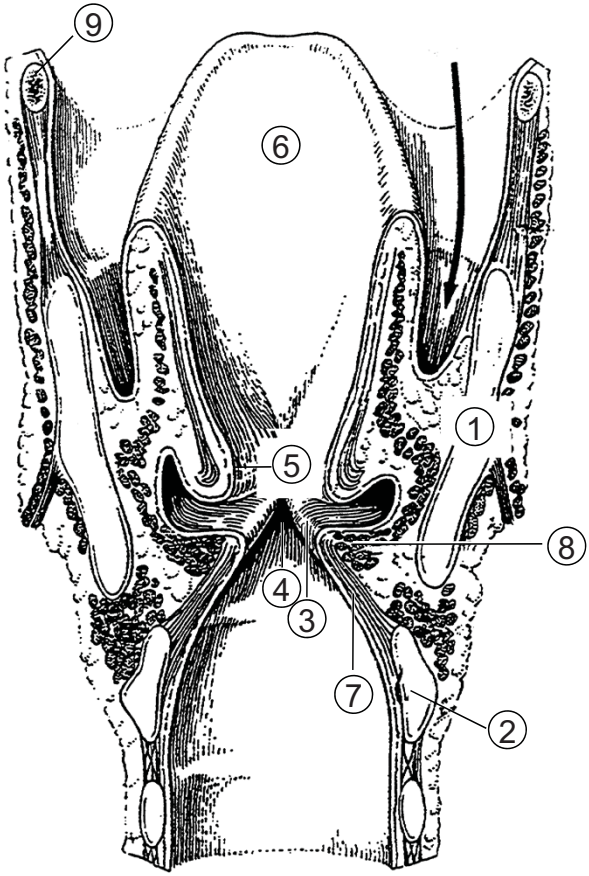
Adamsapfel  
 Membrana thyrohyoidea  
 Koniotomie



# Kehlkopf (Larynx) 2

- 1 Schildknorpel  
(Cartilago thyroidea)
- 2 Ringknorpel  
(Cartilago cricoidea)
- 3 Stimmfalte  
(Plica vocalis)
- 4 Stimmritze
- 5 Vestibulärfalte
- 6 Epiglottis
- 7 Conus elasticus
- 8 M. vocalis, Stimmband
- 9 Hyoid

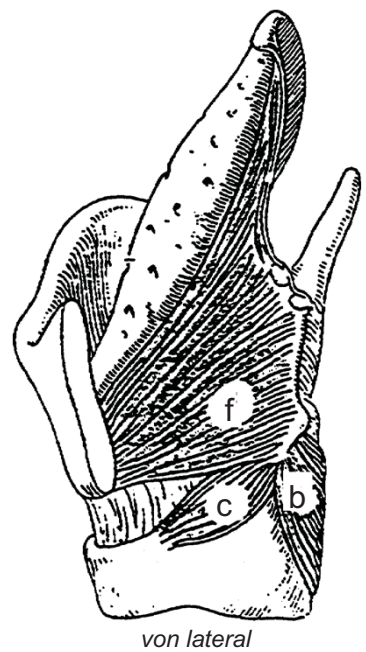
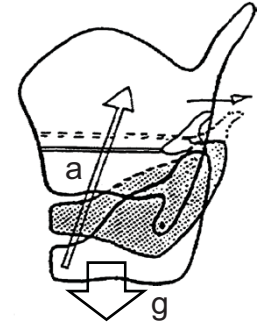
Pfeil im Recessus  
piriformis



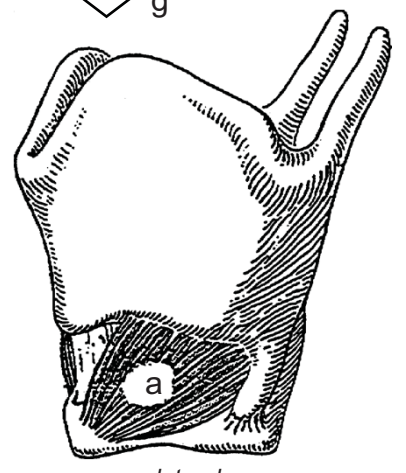
Frontalschnitt

Vorhof  
Ventrikel  
subglottischer Raum

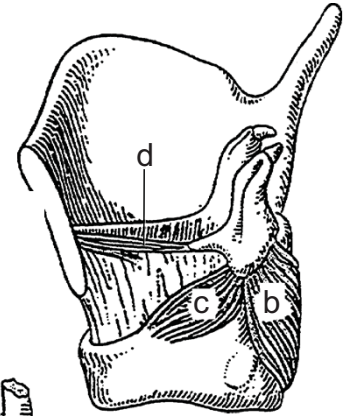
Glottis: Stimmritze + Stimmfalte



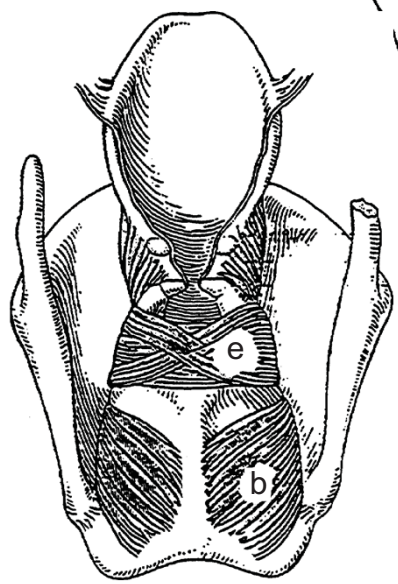
von lateral



von lateral



von lateral



von dorsal

- M. cricothyroideus (a)
- M. cricoarytaenoideus posterior (b)
- M. cricoarytaenoideus lateralis (c)
- M. vocalis (d)

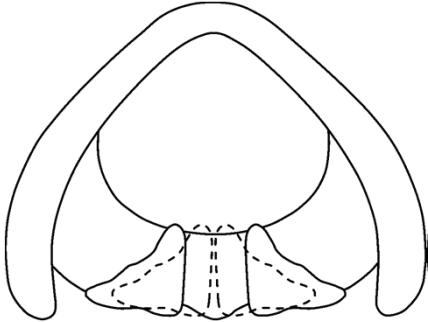
- Mm. arytaenoidei (e)
- M. thyroarytaenoideus (f)

Trachealzug (g)

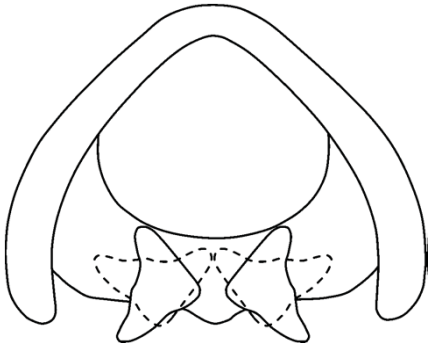


# Stimmbandstellungen

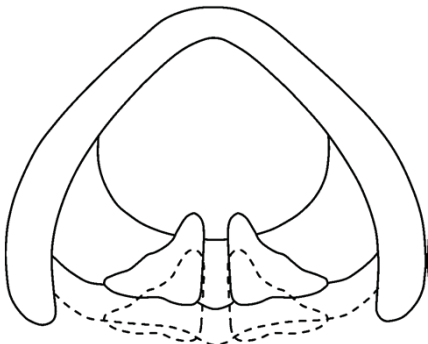
## Bewegungen



Verschiebung Aryknorpel:  
nach medial  
nach lateral



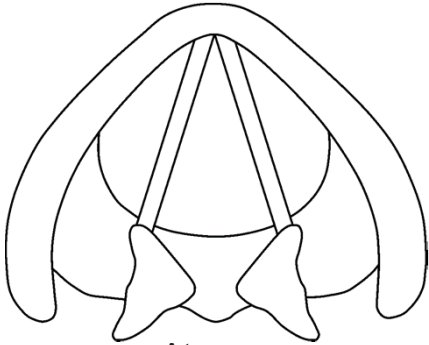
Rotation Aryknorpel:  
nach innen  
nach aussen



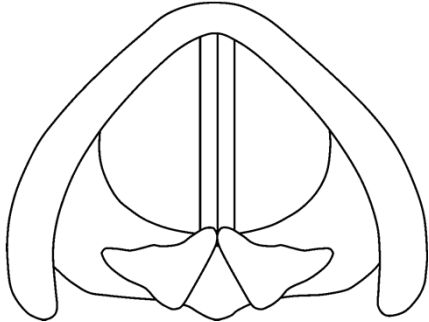
Stimmband:  
Grobspannung  
Feinregulierung

Entspannung

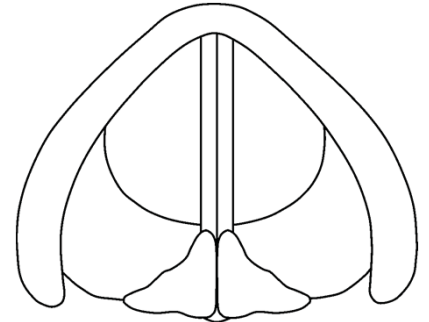
## Normal



Atmung

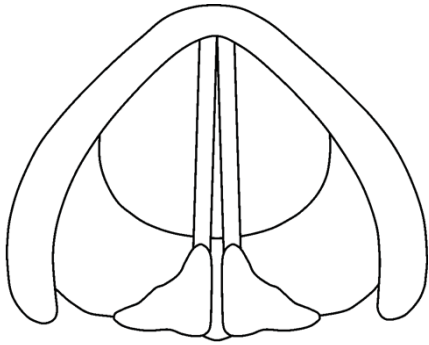


Flüstern



Phonation

## Rekurrensparese (Nervus laryngeus recurrens)

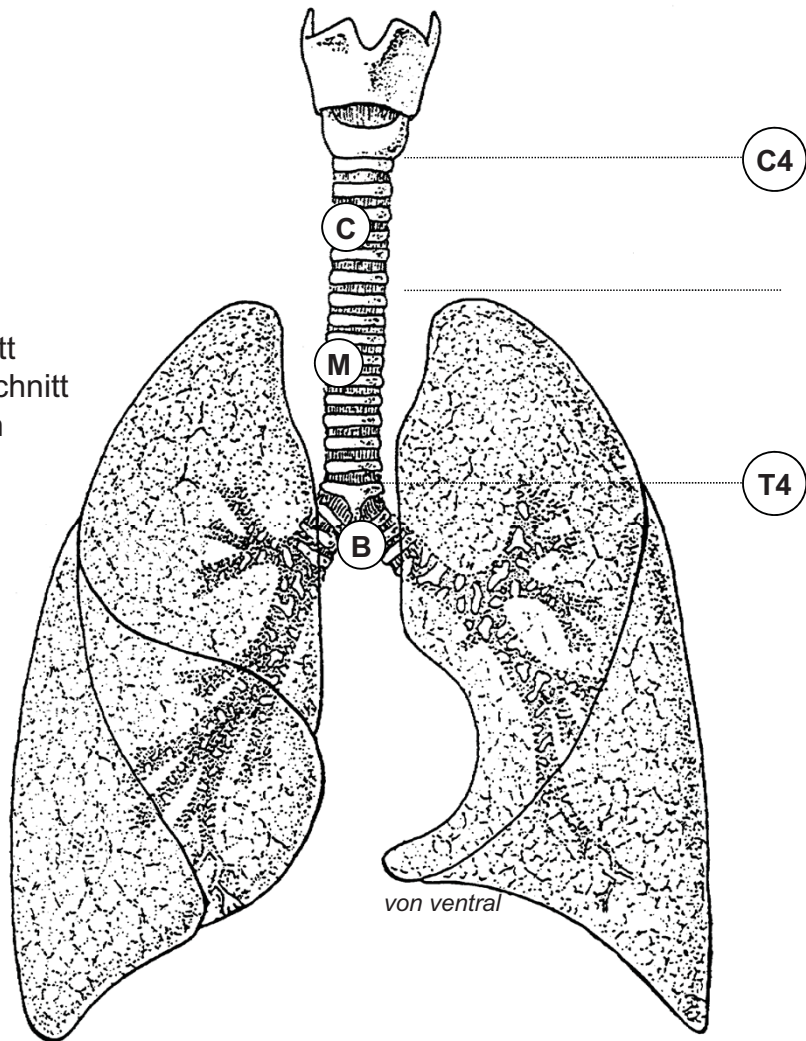


Paramedianstellung

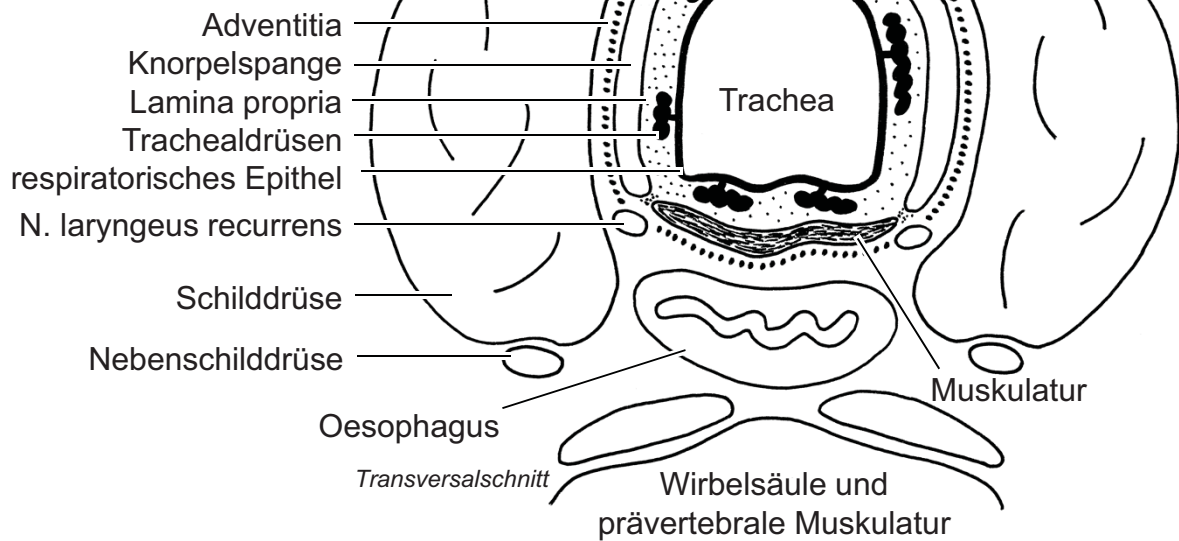
Heiserkeit      Stimmverlust  
Stridor        Atemnot

# Trachea

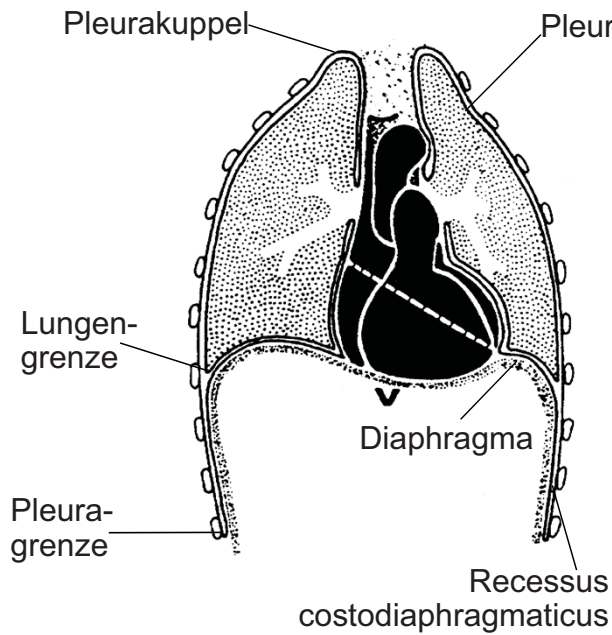
- C4 Wirbel C4
- C zervikaler Abschnitt
- M mediastinaler Abschnitt
- B Tracheabifurkation
- T4 Wirbel T4



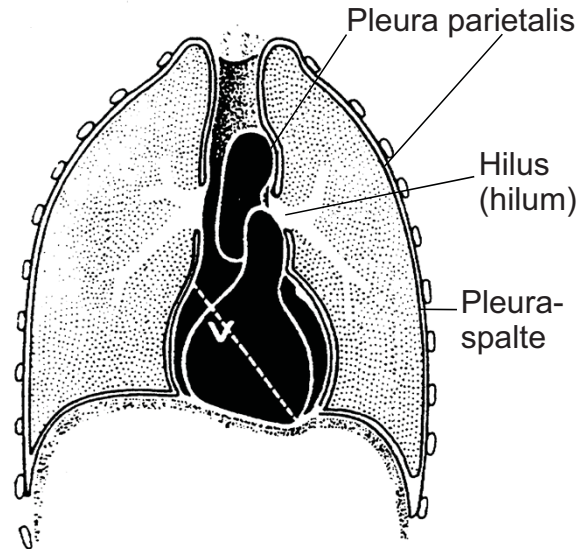
## Zervikaler Abschnitt



# Pleura und Atemmechanik



**Maximale Expiration**



**Maximale Inspiration**

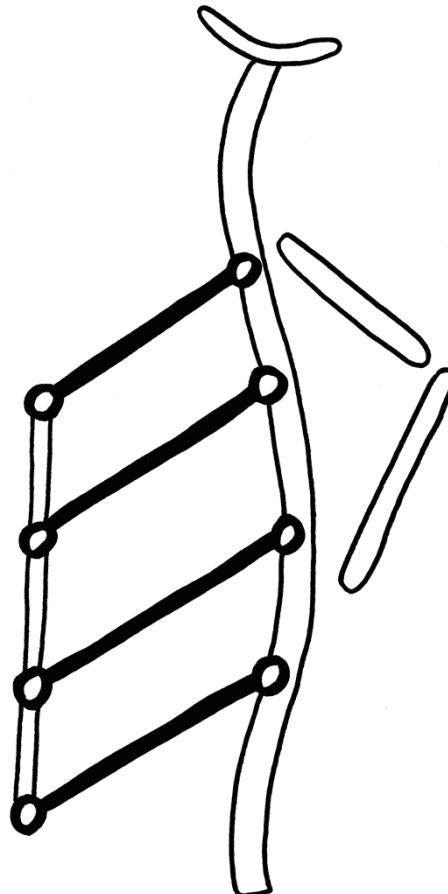
- Zwerchfellatmung
- Rippenatmung
- Atemhilfsmuskeln

## Inspiration

- Diaphragma
- äussere Zwischenrippenmuskeln
- Kopfwender
- Treppenmuskeln
- kleiner / grosser Brustmuskel

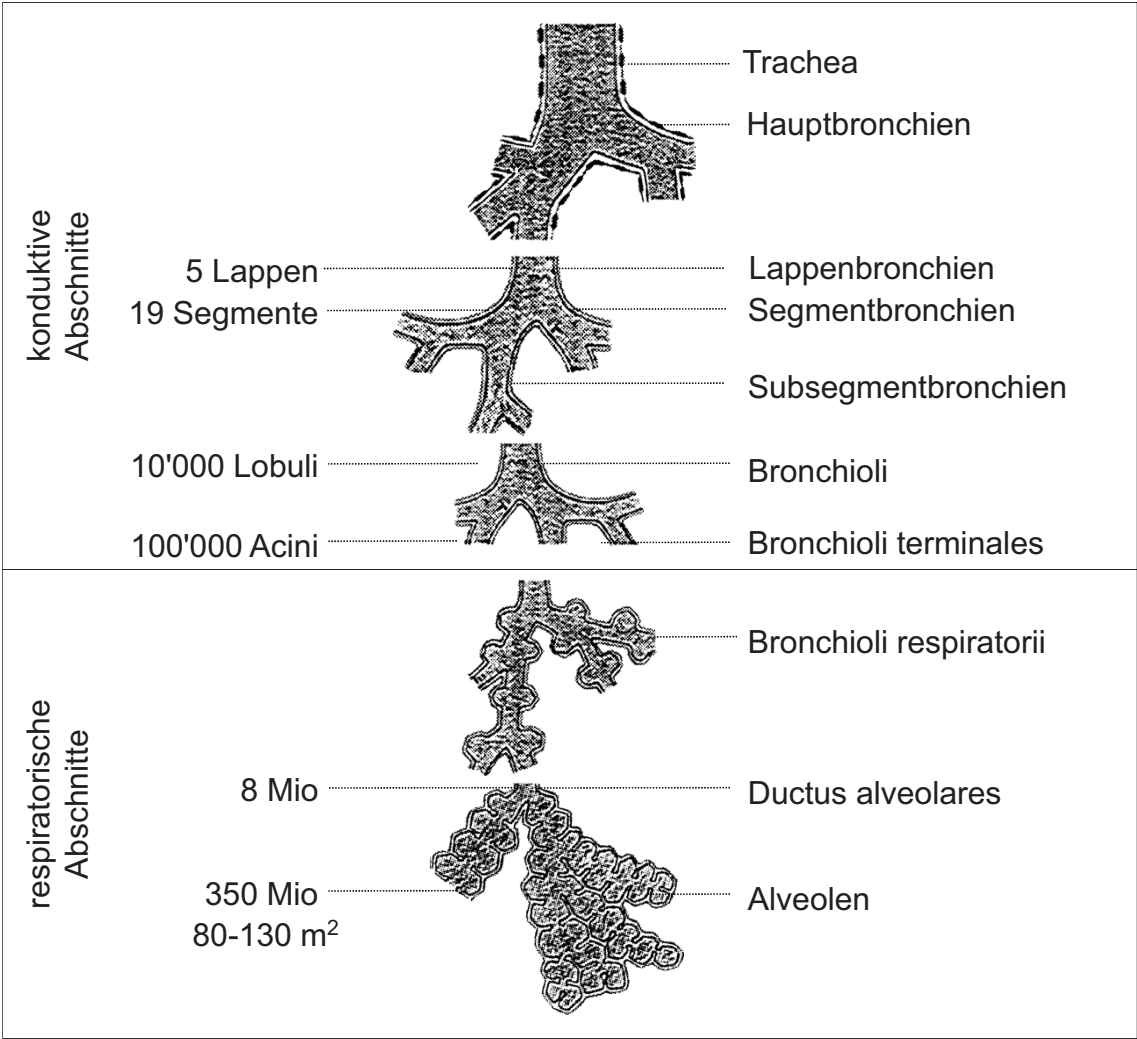
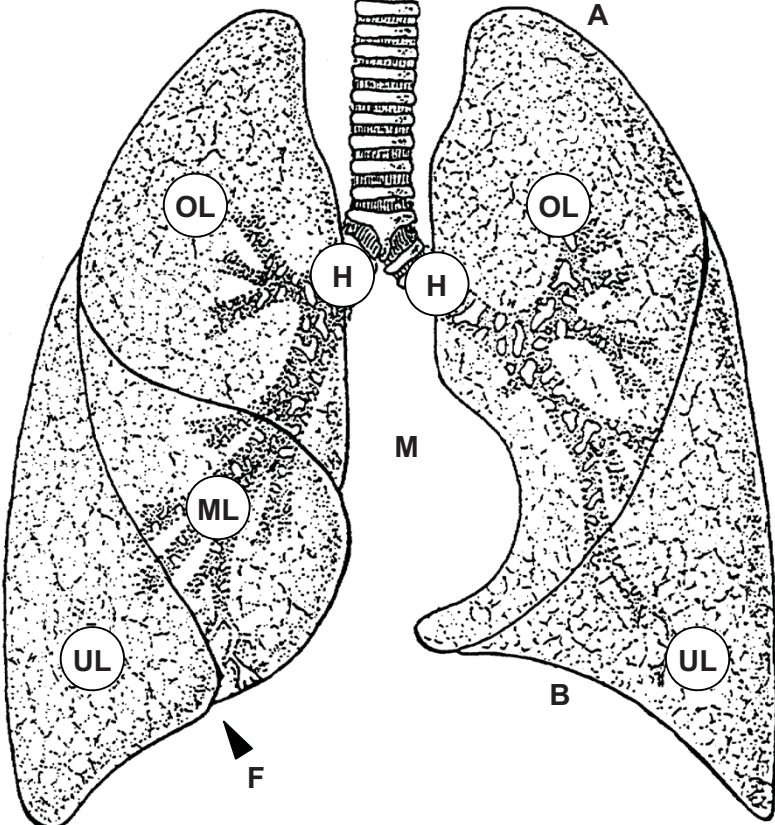
## Expiration

- Eigenelastizität der Lunge
- Bauchmuskeln
- innere Zwischenrippenmuskeln



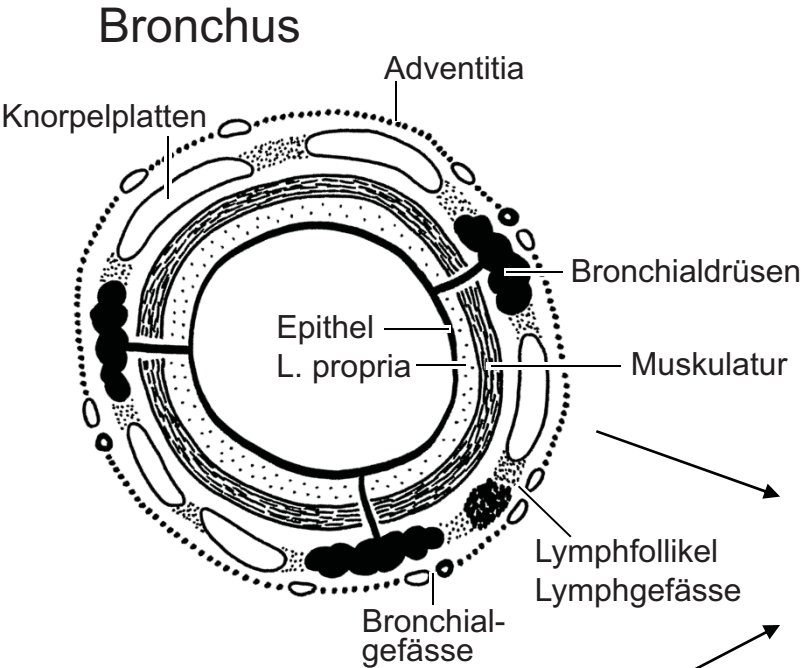
# Lunge und Bronchien

- A Apex
- B Basis
- M Mediastinum
- F Fissuren
  
- H Hilus (Hilum)
- OL Oberlappen
- ML Mittellappen
- UL Unterlappen

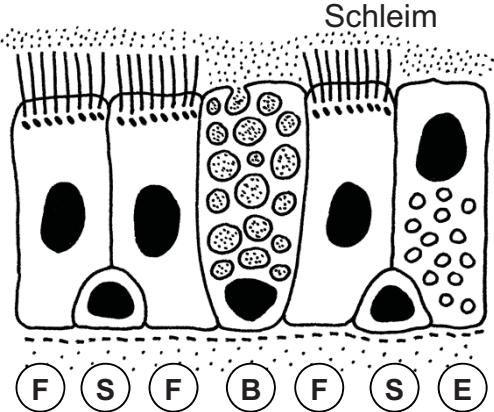




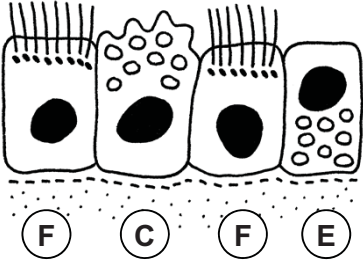
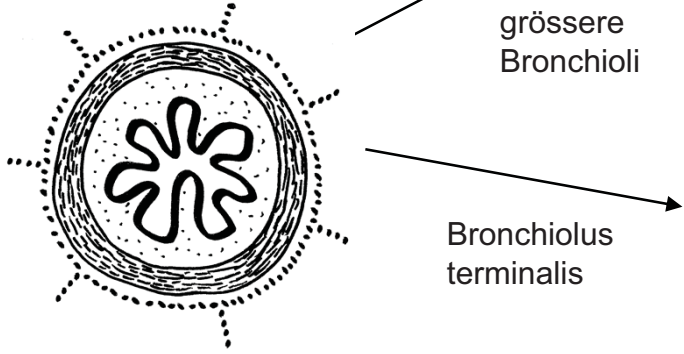
# Intrapulmonale Atemwege



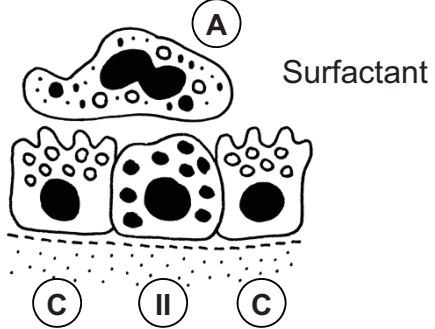
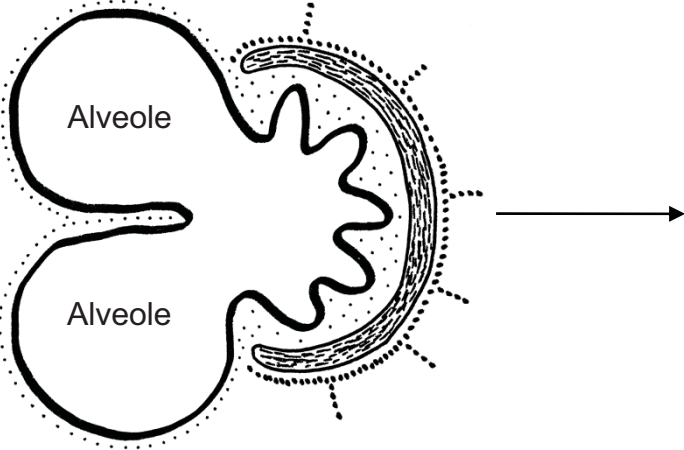
- F Flimmerzelle
- S Stammzelle
- B Becherzelle
- E endokrine Zelle
- C Clara-Zelle
- II Alveolarzelle Typ II
- A Alveolarmakrophage
- Basallamina



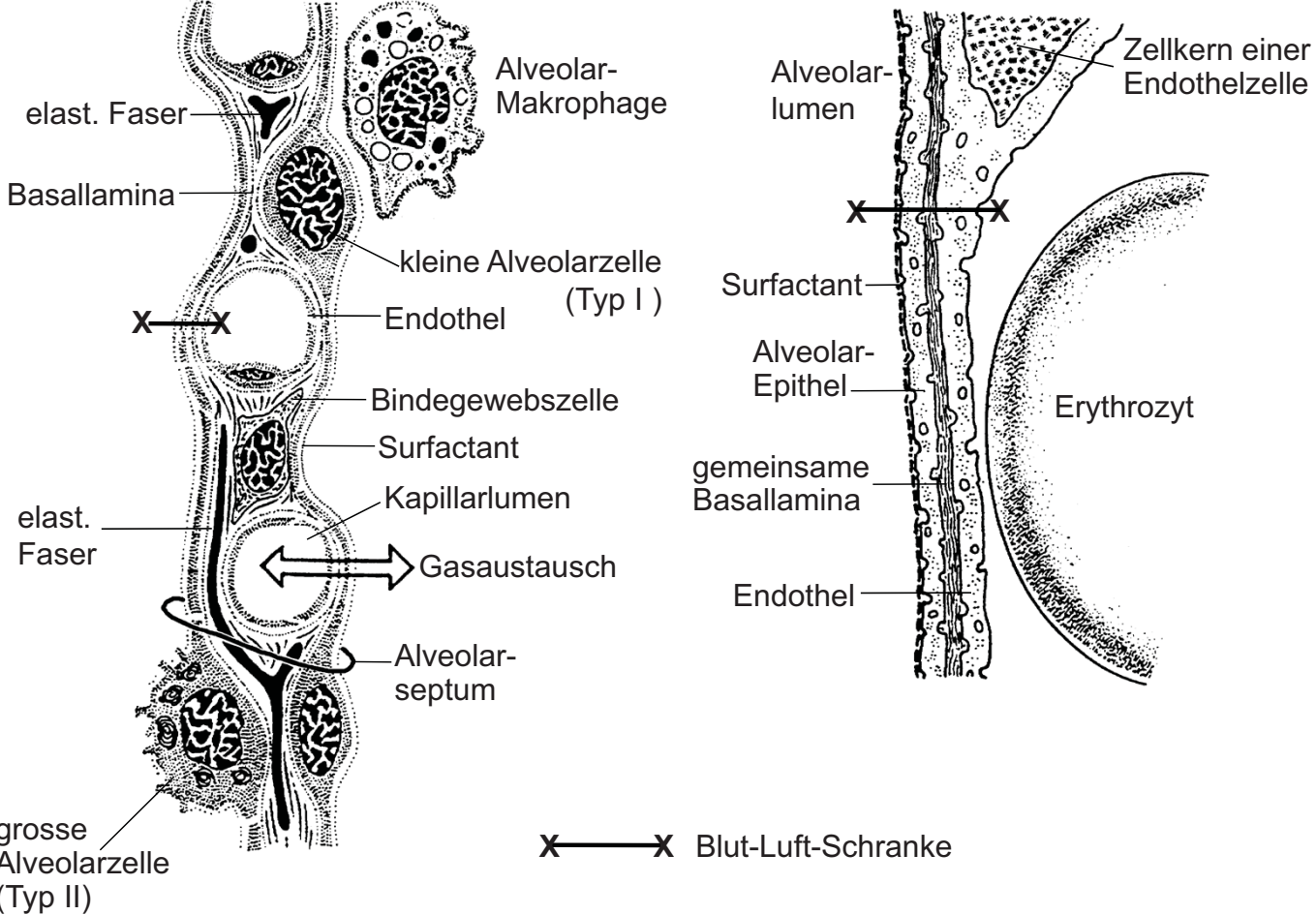
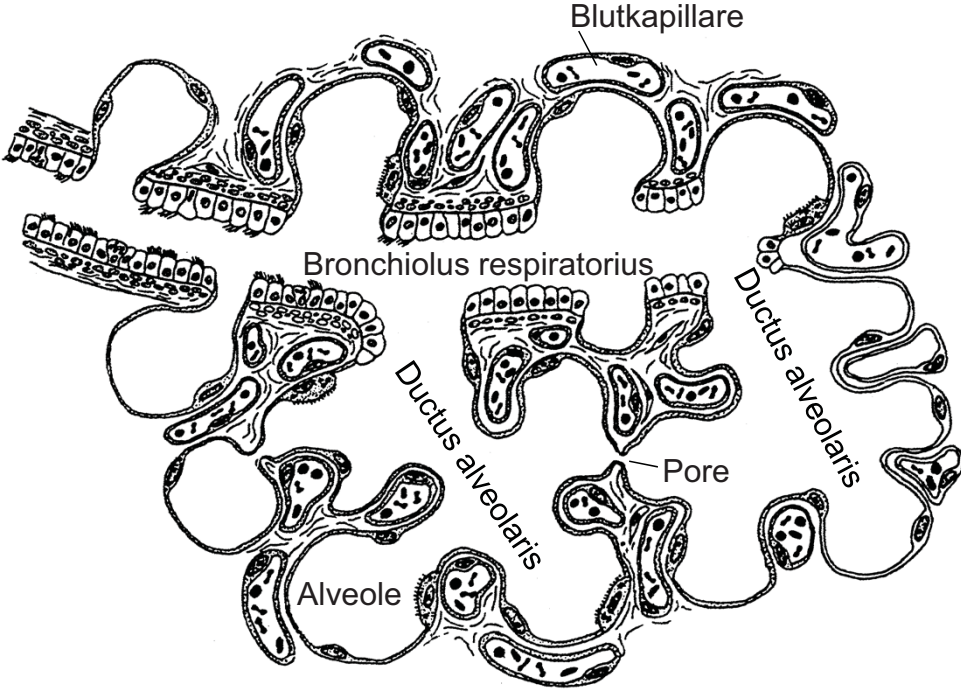
## Bronchiolus



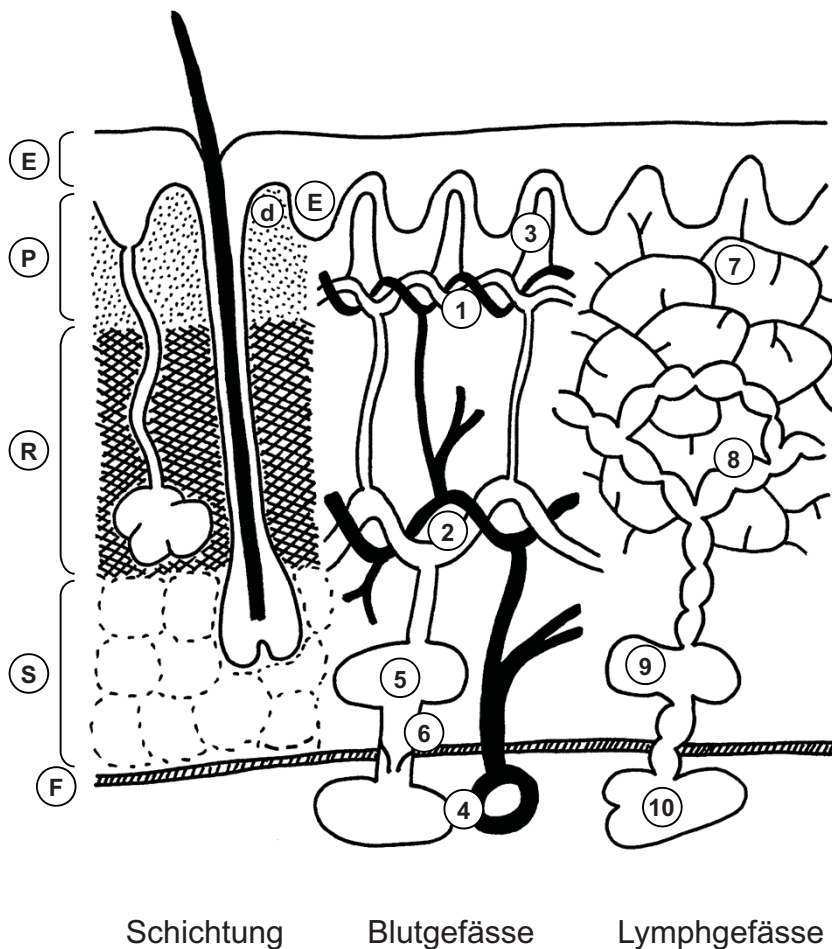
## Bronchiolus respiratorius



# Lungenalveolen



# Haut

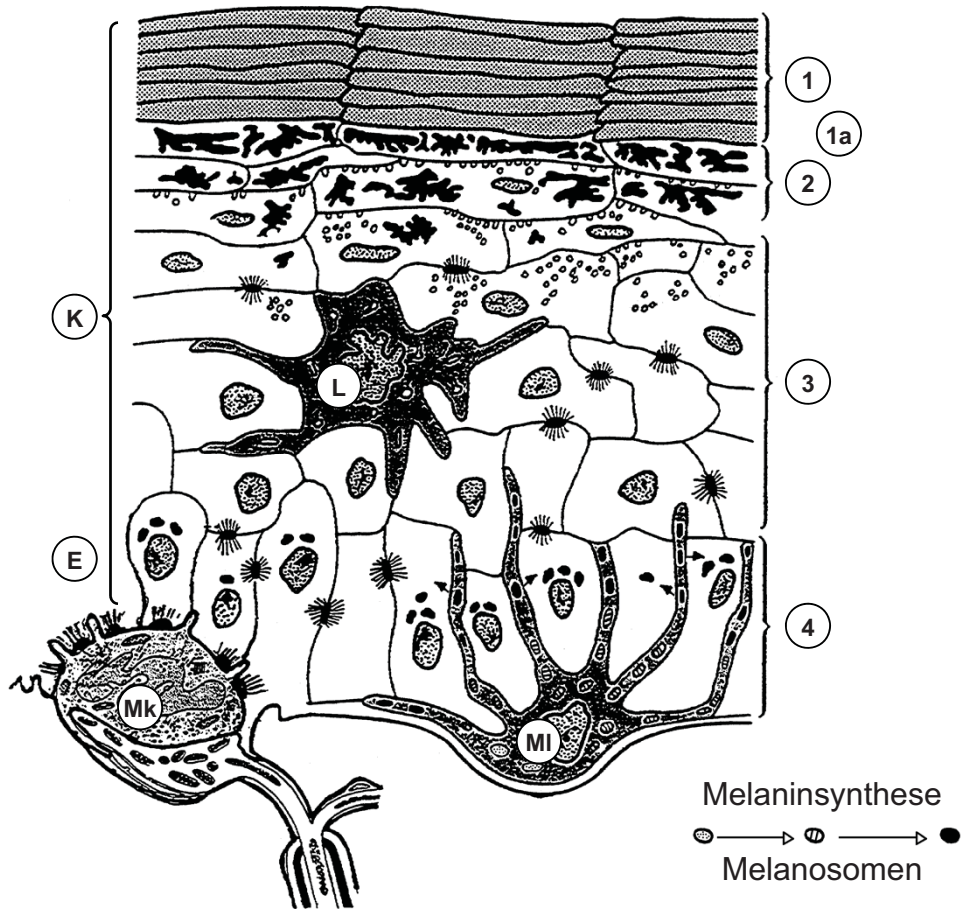


- E Epidermis
- P Stratum papillare
- R Stratum reticulare
- S Subcutis
- F Körperfaszie
  
- PR Dermis
- EPR Cutis
- EPRS Hautdecke
  
- d dermale Papillen
- e epidermale Leisten
  
- Gefäßplexus:
- 1 oberflächlich
- 2 tief
  
- 3 Kapillarschlingen
- 4 subfasziale Gefäße
- 5 subkutane Venen
- 6 Perforansvene
  
- 7 Lymphkapillaren
- 8 Präkollektoren
- Kollektoren:
- 9 subkutan
- 10 subfaszial

## Hauttypen

	Felderhaut	Leistenhaut
Epidermis Rezeptorendichte	<0.1mm +	<1mm ++
Schweissdrüsen (ekkrin) Duftdrüsen (apokrin) Haare & Talgdrüsen	+ (+)* +	++ - -
*Achselhöhle, Warzenhof, Genital-, Perianalregion	übrige Körperoberfläche	Hohlhand Fusssohle

# Epidermis



K Keratinozyten  
 - Hemidesmosomen  
 - Desmosomen  
 - Keratohyalin granula

E Epidermale Stammzellen

MI Melanozyten  
 - Melanin

L Langerhans-Zellen

Mk Merkel-Zellen

1 Stratum corneum  
 1a Stratum lucidum  
 2 Stratum granulosum  
 3 Stratum spinosum  
 4 Stratum basale

Basallamina

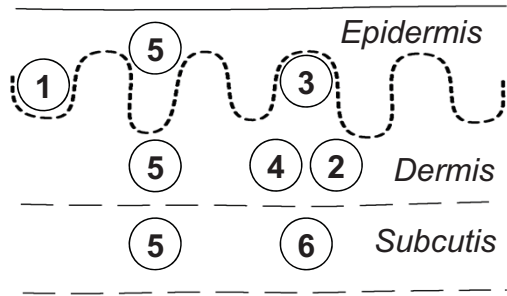
Mitosen

Basaliom  
 Spinaliom  
 Melanom

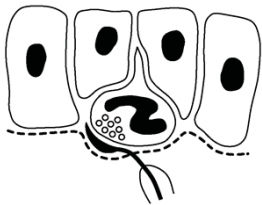


# Hautrezeptoren

Axon  
 myelinisierende Schwann-Zelle  
 nicht-myelinisierende Schwann-Zellen  
 kollagene Fibrillen  
 Perineuralzellen  
 Basallamina

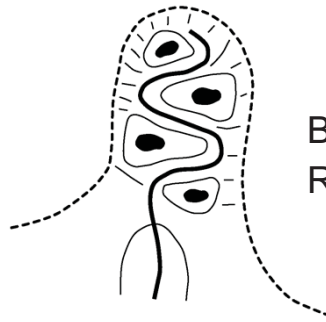


## 1 Merkel-Zelle



Druck  
 SA-I (slowly adapting)

## 3 Meissner-Körperchen

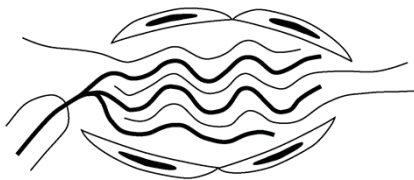


Berührung  
 RA (rapidly adapting)

## 4 Haarfollikelrezeptoren

Berührung  
 RA (rapidly adapting)

## 2 Ruffini-Körperchen

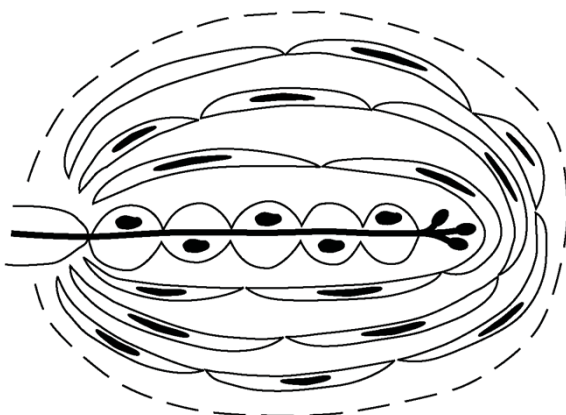


Zug  
 SA-II (slowly adapting)

## 5 Freie Endigungen



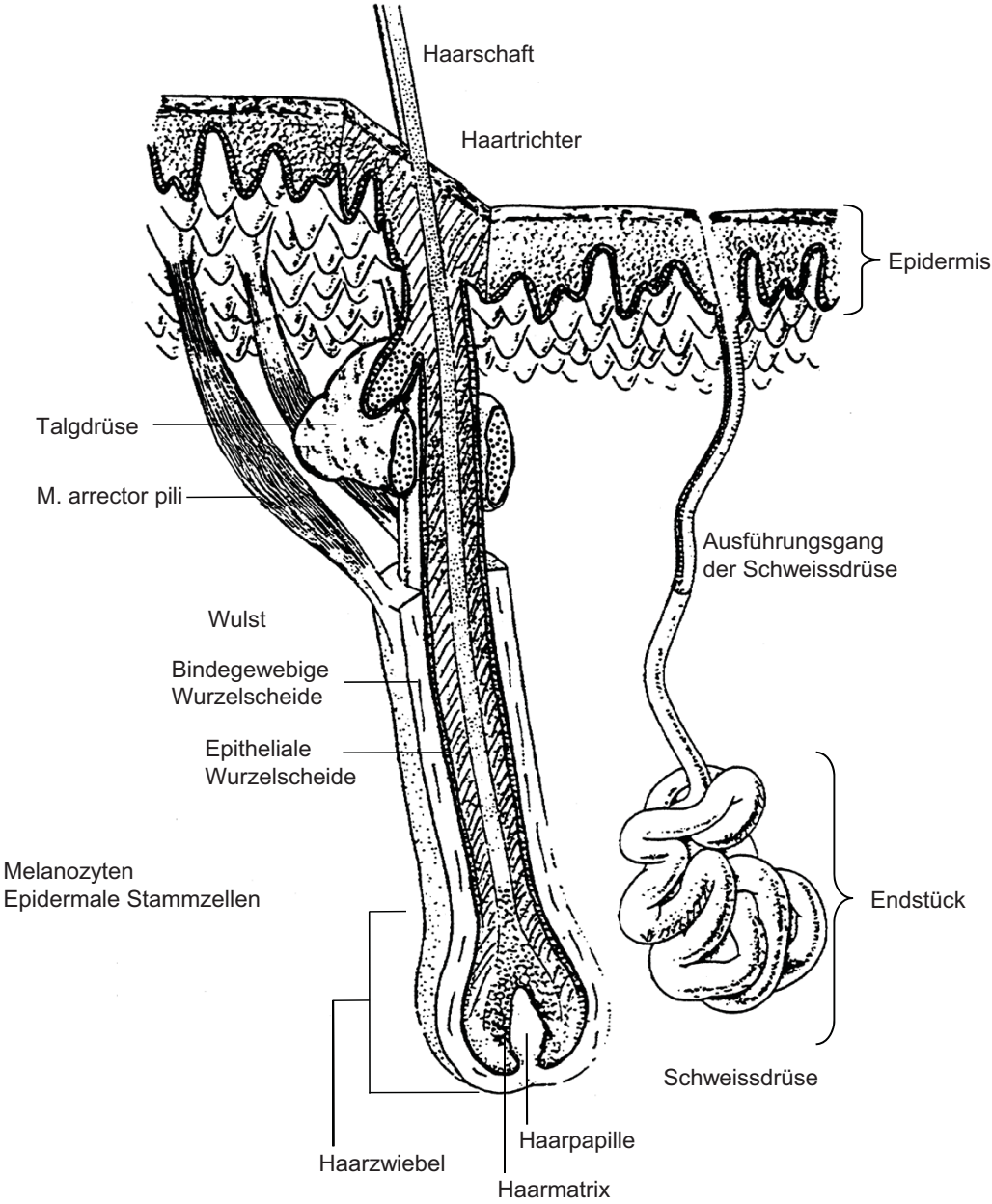
Temperaturänderung  
 (Kalt- und Wärmepunkte)  
 Schmerz (Nozizeptoren)  
 Druck



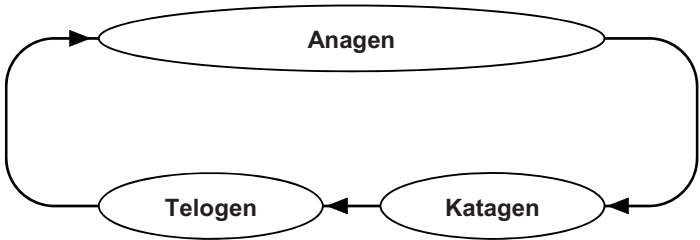
## 6 Vater-Pacini-Körperchen

Vibration, Textur  
 (Beschleunigung)

# Hautanhangsgebilde



## Haarzyklus



# Nervensystem Übersicht I

## ZNS

Gehirn

Telencephalon

Diencephalon

Mesencephalon

Metencephalon

Myelencephalon = Medulla oblongata

Hirnstamm:

- Tectum
- Tegmentum (Haube)
- Basis

Grosshirn

Riechhirn

Auge

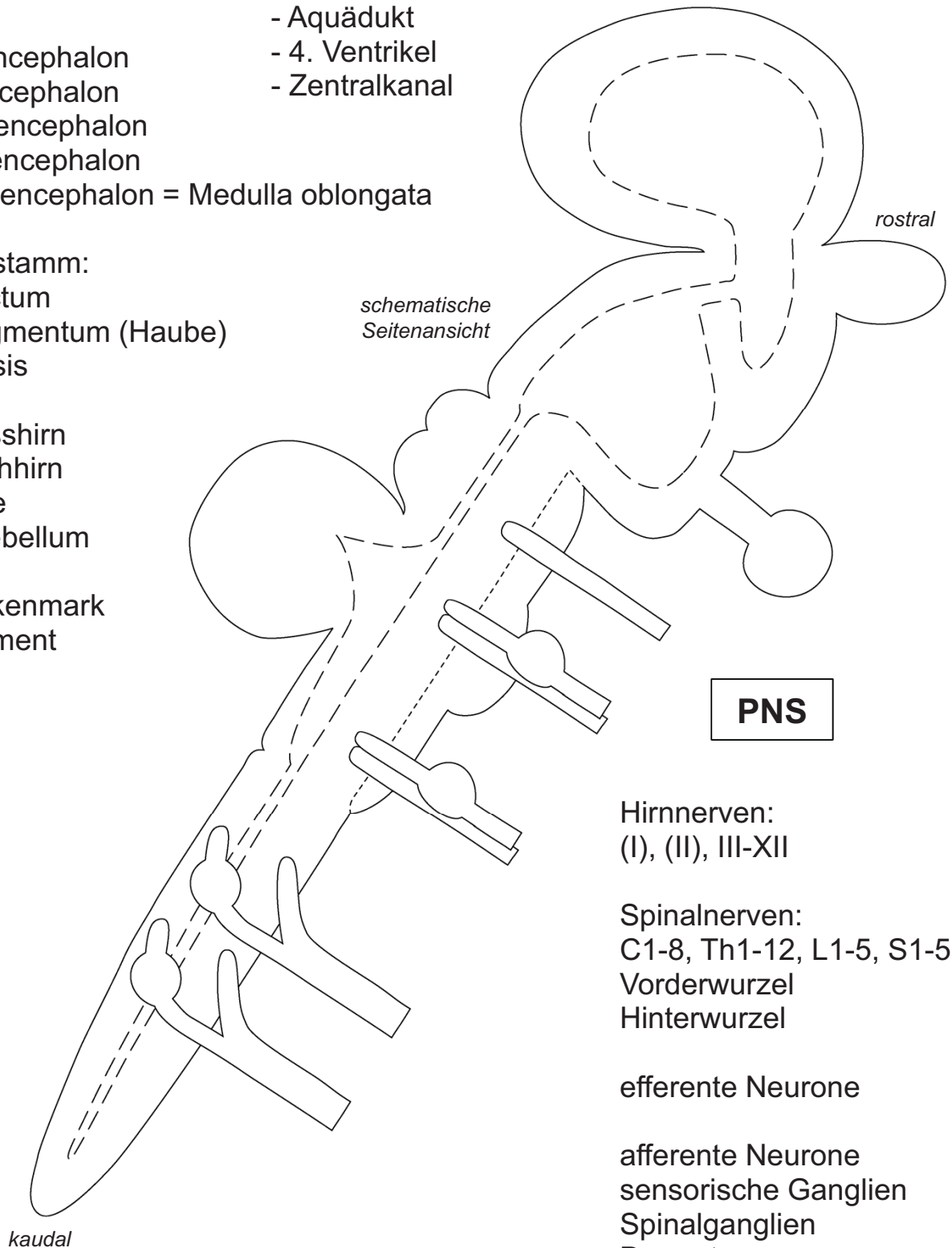
Cerebellum

Rückenmark

Segment

Innere Liquorräume:

- Seitenventrikel (1.,2.)
- 3. Ventrikel
- Aquädukt
- 4. Ventrikel
- Zentralkanal



## PNS

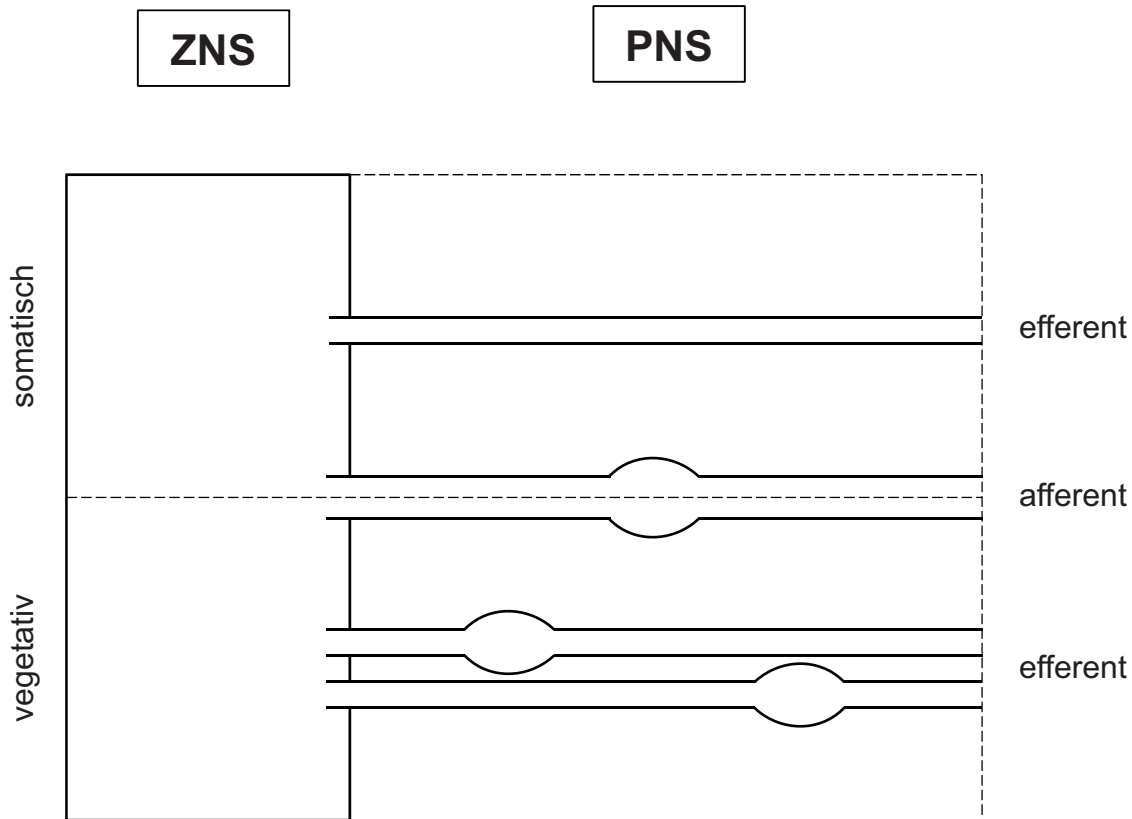
Hirnnerven:  
(I), (II), III-XII

Spinalnerven:  
C1-8, Th1-12, L1-5, S1-5  
Vorderwurzel  
Hinterwurzel

efferente Neurone

afferente Neurone  
sensorische Ganglien  
Spinalganglien  
Dermatom

# Nervensystem Übersicht II



## Efferenzen

Motoneurone  
Motorische Kerne

Sympathicus

- präganglionäre Neurone
- sympathische vegetative Kerne
- postganglionäre Neurone
- vegetative sympathische Ganglien

Parasympathicus

- präganglionäre Neurone
- parasympathische vegetative Kerne
- postganglionäre Neurone
- Vegetative parasympathische Ganglien

## Afferenzen

Primär afferente Neurone  
(pseudounipolar)

- somatisch
- vegetativ
- sensorische Ganglien
- sensorische Kerne

# ZNS Hüllen und Gefässe

## Arterien

- gross
- mittel
- klein

## Venen

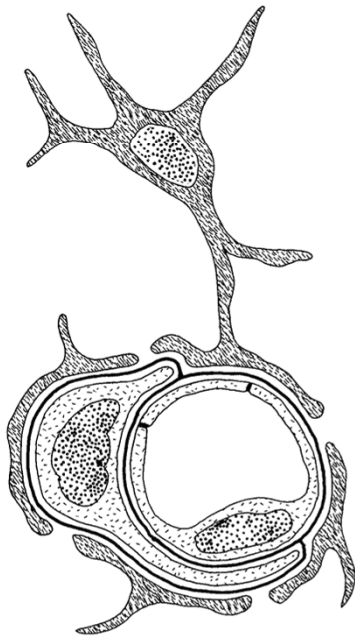
- tief
- oberflächlich
- Brückenvenen
- Durasinus

## Blutungen

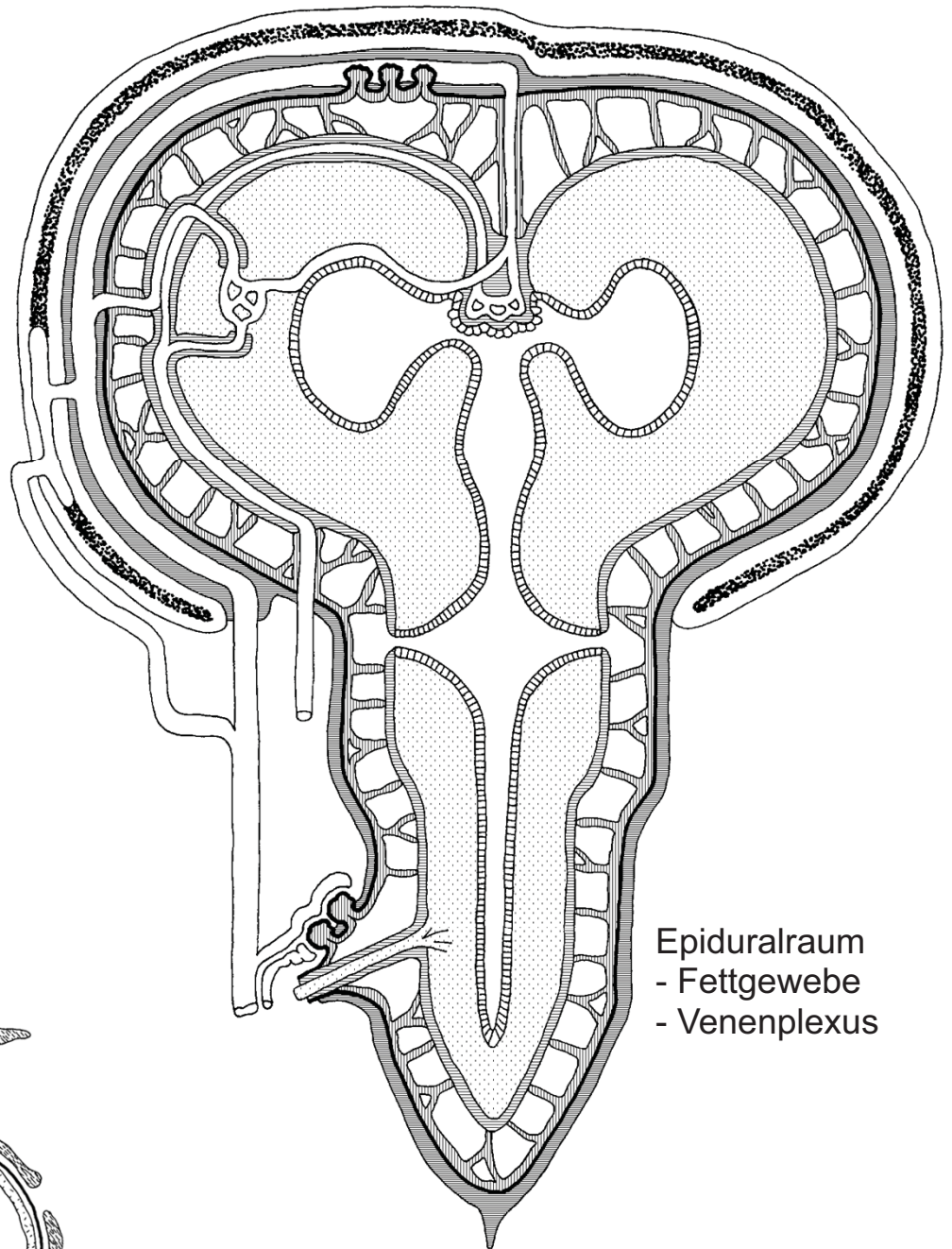
- subarachnoidal
- subdural

## Bluthirnschranke

- Astrozyt
- tight junctions



Cauda equina  
Spinalanästhesie  
Epiduralanästhesie



Epiduralraum  
- Fettgewebe  
- Venenplexus

## Harte Hirnhaut

- Dura mater

## Neurothel

## Weiche Hirnhaut

- Arachnoidea
- Pia mater

## Liquor cerebrospinalis

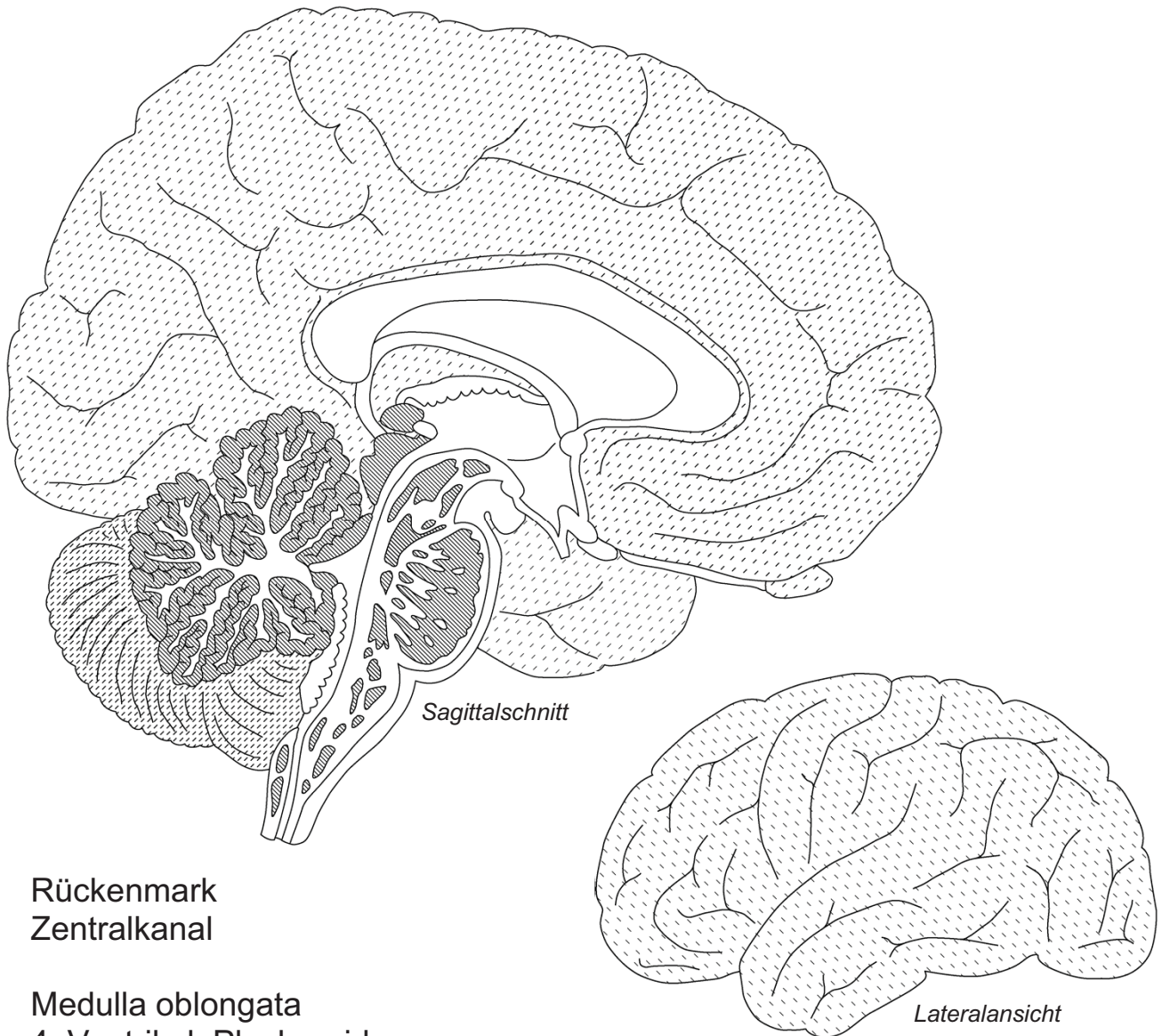
- Subarachnoidalraum
- Ventrikel, Aquädukt

## Ependym

- Plexus choroideus
- Arachnoidalzotten



# ZNS Gliederung I



Rückenmark  
Zentralkanal

Medulla oblongata  
4. Ventrikel, Pl. choroideus  
Cerebellum (Mark, Rinde)

Folien

Pons

Mesencephalon

Aquädukt

Thalamus

Hypothalamus

3. Ventrikel, Pl. choroideus

Sehnervenkreuzung

Corpus callosum

vordere Kommissur

Riechkolben

Primäre Felder:

- motorisch
- somatosensorisch
- visuell
- akustisch
- gustatorisch
- Olfaktorisch

Assoziative Felder:

- Wernicke
- Broca

Frontallappen

Parietallappen

Temporallappen

Okzipitallappen

limbischer Lappen

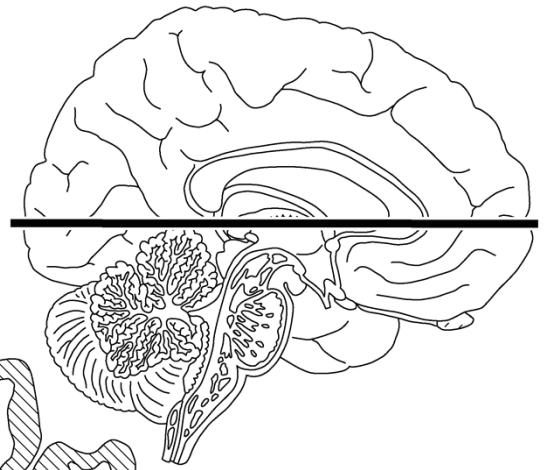
Windungen = Gyri

Furchen = Sulci

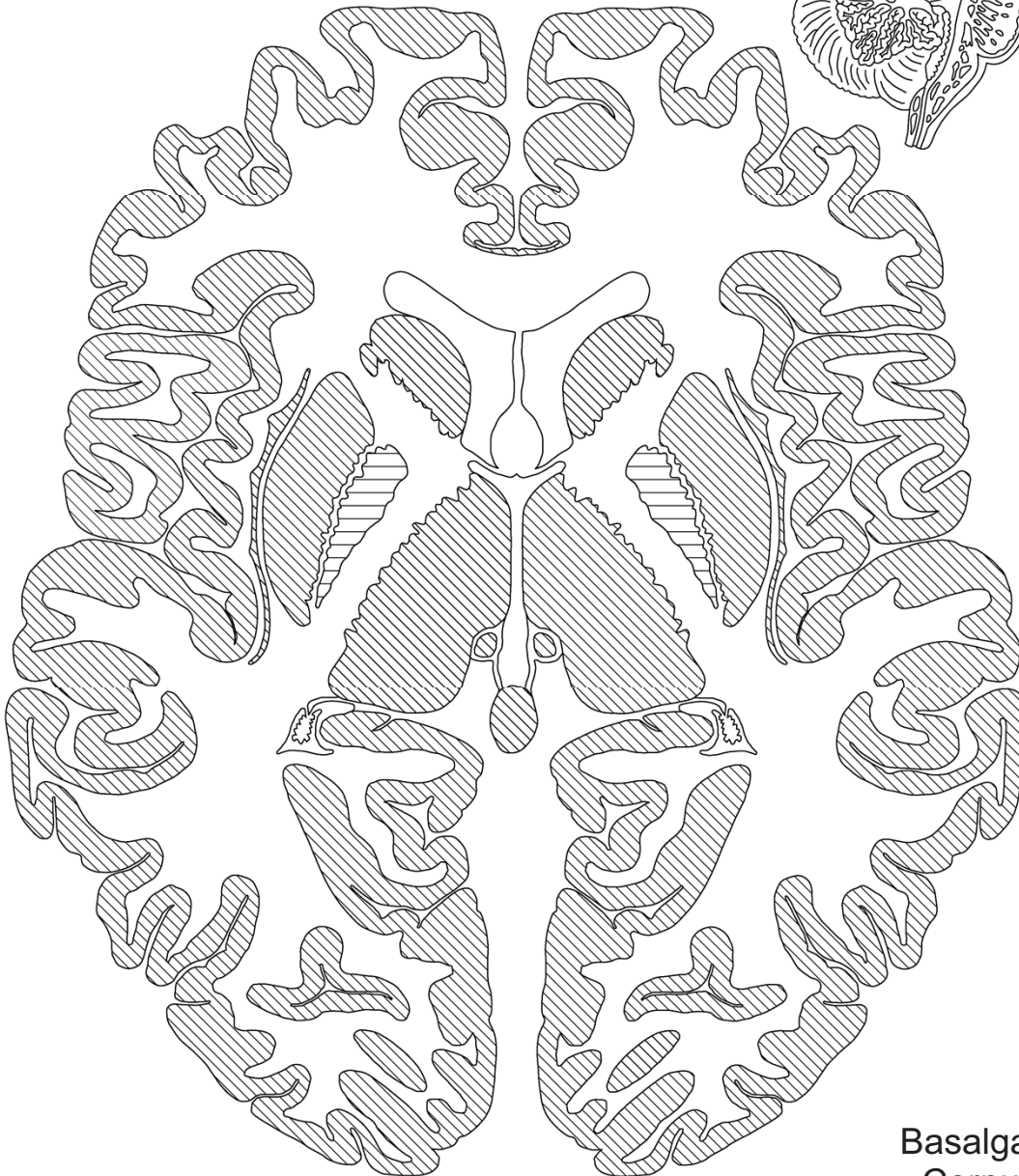
Sulcus lateralis

Sulcus centralis

# ZNS Gliederung II



Horizontalschnitt



Basalganglien  
 - Corpus striatum  
 - Globus pallidus

Thalamus  
 Corpus geniculatum lat.  
 3. Ventrikel

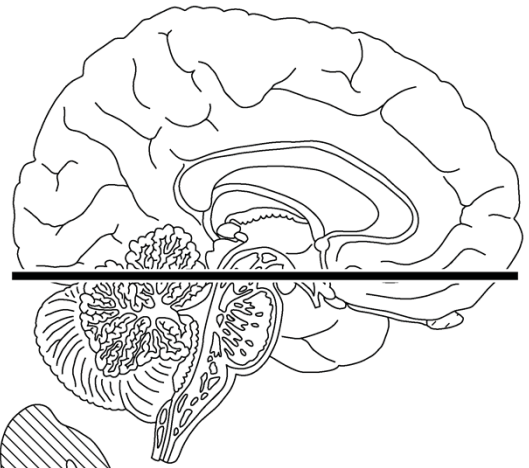
Epithalamus  
 - Epiphyse  
 - Habenula

Frontallappen  
 Parietallappen  
 Temporallappen  
 Insel  
 Okzipitallappen  
 Sehrinde  
 limbischer Lappen  
 Hippocampus

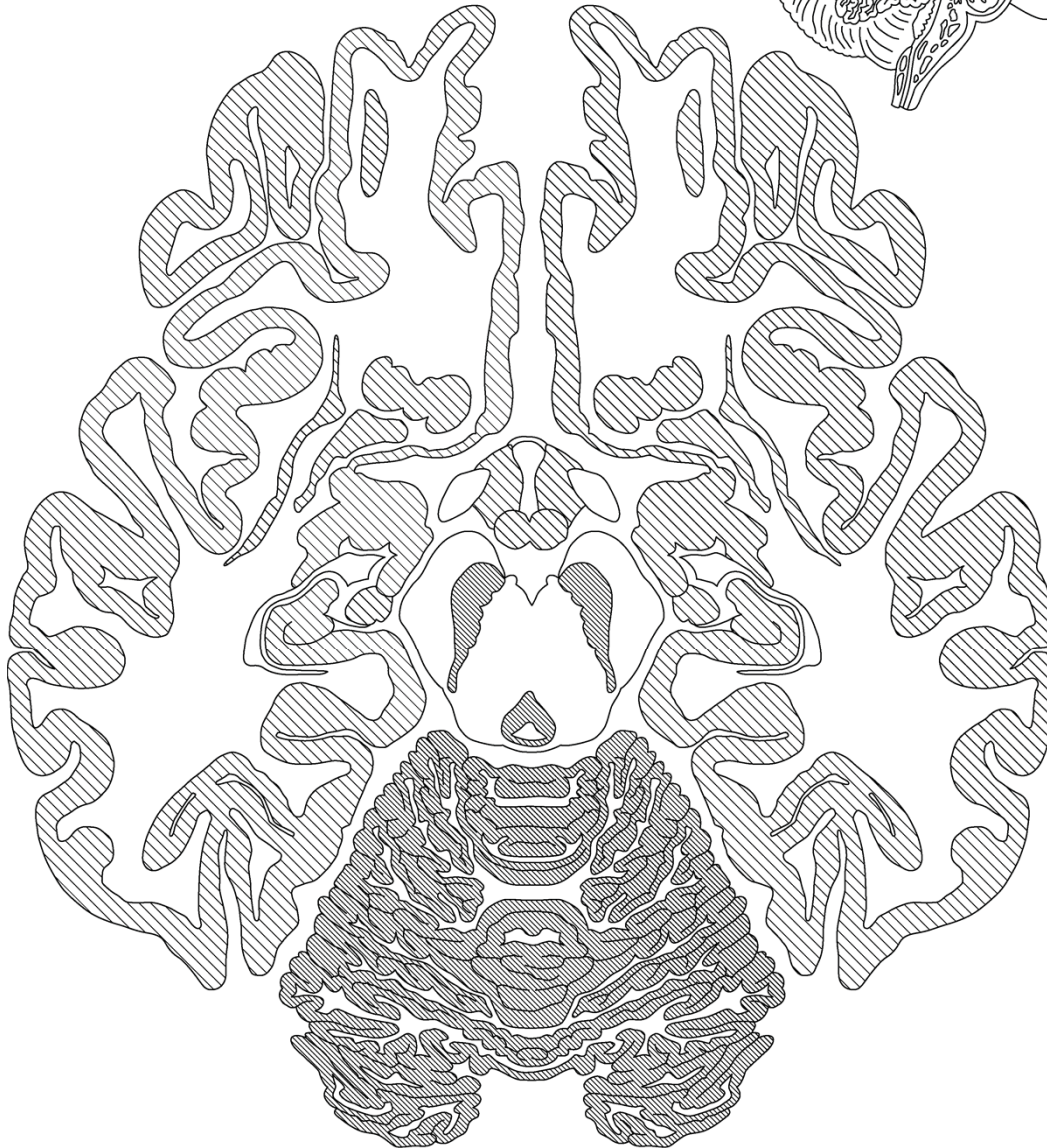
Assoziationsfasern  
 Kommissurenfasern  
 Projektionsfasern

Capsula interna  
 Radiatio optica  
 Corpus callosum  
 Seitenventrikel

# ZNS Gliederung III



Horizontalschnitt



Hypothalamus  
Tractus opticus  
3. Ventrikel

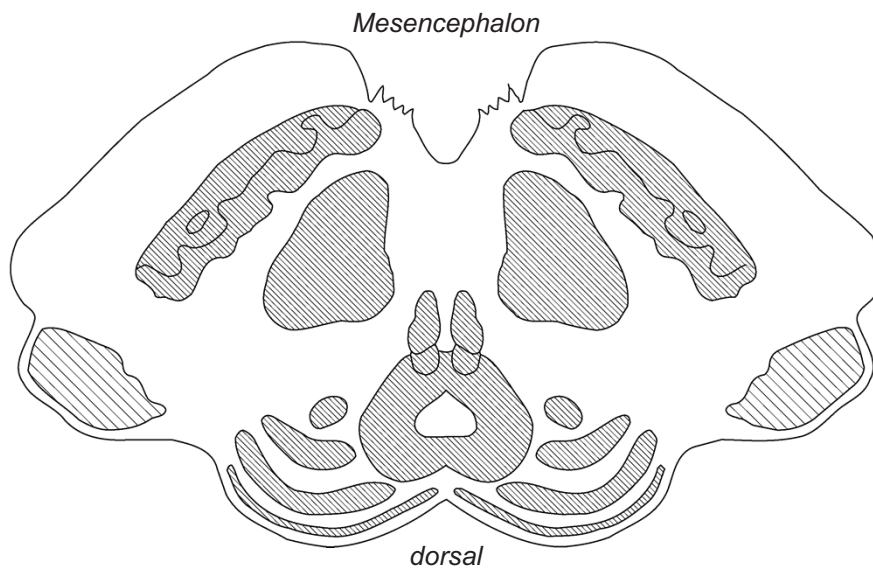
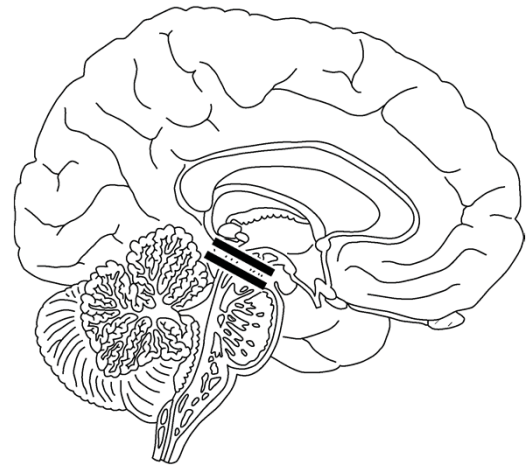
Mesencephalon  
Aquädukt  
Cerebellum

Frontallappen  
Insel  
Temporallappen  
Okzipitallappen  
limbischer Lappen  
Hippocampus  
olfaktorische Felder

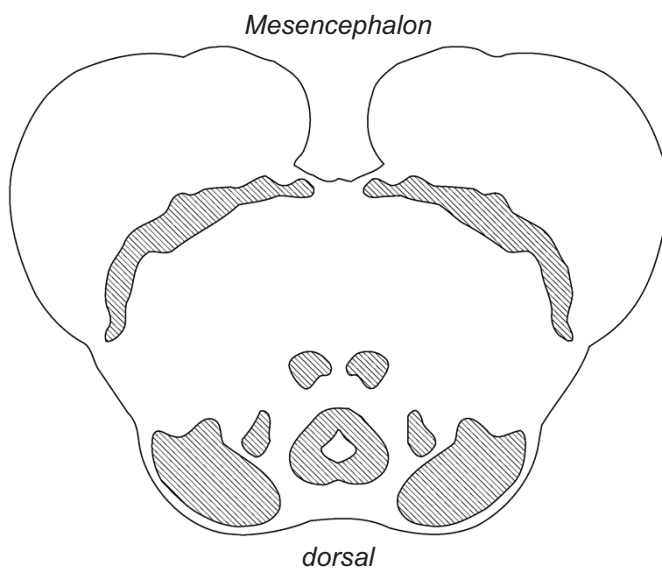
Basalganglien:  
- Nucleus accumbens  
  
Nucleus basalis  
Clastrum  
Amygdala  
Seitenventrikel



# ZNS Gliederung IV



Basis  
Tegmentum  
Tectum

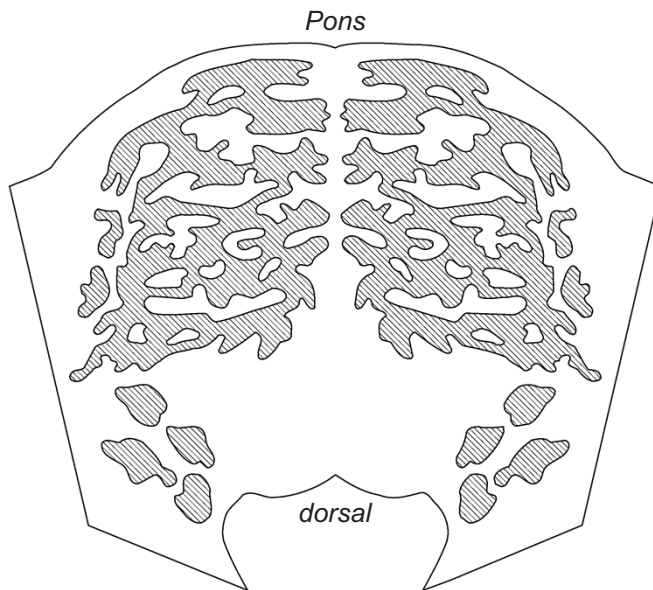
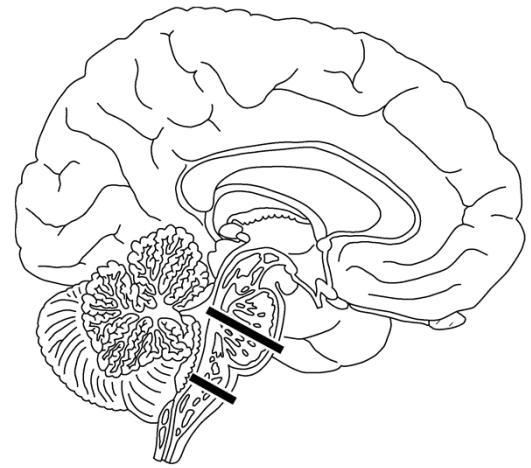


Formatio reticularis

Hirnschenkel  
Aquädukt

Substantia nigra  
Nucleus ruber  
motorische Kerne  
sensorische Kerne  
Colliculus superior  
Colliculus inferior  
zentrales Grau

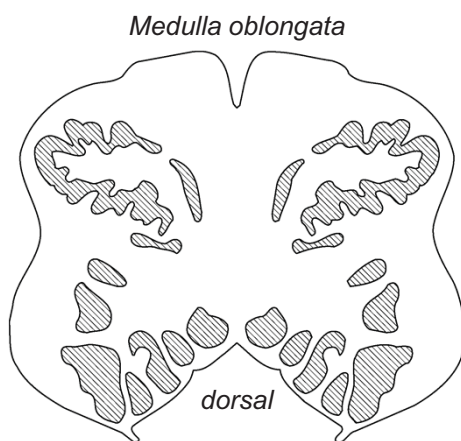
# ZNS Gliederung V



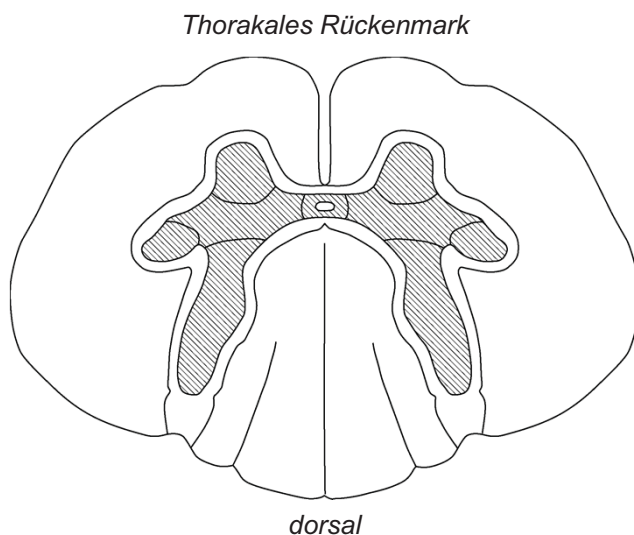
Basis  
Tegmentum  
Tectum

Formatio reticularis

Ponskerne  
Pyramidenbahn  
motorische Kerne  
sensorische Kerne  
4. Ventrikel  
Kleinhirnstiele



Pyramidenbahn  
Olivenkern  
motorische Kerne  
sensorische Kerne  
4. Ventrikel



Vorderstrang  
Seitenstrang  
Hinterstrang

Vorderhorn  
Seitenhorn  
Hinterhorn  
Zentralteil  
Zentralkanal

# Funktionelle Zuordnungen I

## Rückenmark

Vorderhorn, mot. Kerne	<i>Steuerung Skelettmuskulatur: C4-T1 Arm, L1-S3 Bein</i>
Zentralteil, veg. Kerne	<i>C8-L3 sympathische präganglionäre Neurone S2-S4 parasympathische präganglionäre Neurone</i>
Hinterhorn, sens. Kerne	<i>Sensibilität Hals, Rumpf, Arme, Beine (Schmerz, Temperatur)</i>
Hinterstrang	<i>aufsteigende Bahnen</i>
Seitenstrang	<i>auf- und absteigende Bahnen, ua Pyramidenbahn</i>
Vorderstrang	<i>auf- und absteigende Bahnen</i>

## Medulla oblongata

motorische Kerne (VII-XII)	<i>mimische Muskulatur, Lidschluss, Mundschluss Zungenmuskulatur Pharynx- und Larynxmuskulatur Kopfwender und Trapezmuskel</i>
vegetative Kerne (VII,IX,X) sensorische Kerne (VIII-X)	<i>parasympathische präganglionäre Neurone Sensibilität Pharynx &amp; Larynx Geschmack Gehör Gleichgewichtssinn</i>
sensorische Kerne (C1-S5)	<i>Sensibilität Hals, Rumpf, Arme, Beine (ausser Schmerz, Temperatur)</i>
Olivenkern	<i>motorische Kontrolle</i>
Pyramide	<i>Pyramidenbahn</i>

## Metencephalon

motorische Kerne (V,VI) sensorische Kerne (V)	<i>Kaumuskulatur, äussere Augenmuskeln Sensibilität Kopf, Gesicht, Mund, Nase</i>
Ponskerne	<i>Umschaltung Tractus cortico-ponto-cerebellaris</i>
zwischen Ponskernen	<i>Pyramidenbahn</i>
Cerebellum	<i>motorische Kontrolle: Fehlerkorrektur, Gleichgewicht Ataxie</i>

# Funktionelle Zuordnungen II

## Mesencephalon

motorische Kerne (III,IV)	<i>äussere Augenmuskeln</i>
vegetative Kerne (III)	<i>parasympathische präganglionäre Neurone</i>
sensorische Kerne (V)	<i>Bewegungsinformationen aus Kopfmuskulatur</i>
Substantia nigra	<i>motorische Kontrolle mit Basalganglien</i> <i>Parkinson-Krankheit</i>
Nucleus ruber	<i>motorische Kontrolle</i>
Colliculus inferior	<i>Schaltstation Hörbahn</i>
Colliculus superior	<i>visuomotorische Integration, Sakkaden</i>
zentrales Grau	<i>vegetatives Kontrollzentrum</i> <i>Schmerzhemmung?</i>
Hirnschenkel	<i>Pyramidenbahn, Tractus cortico-ponto-cerebellaris</i>

## Formatio reticularis

im Tegmentum von Medulla oblongata, Pons, Mesencephalon	<i>vegetative Kontrollzentren</i> <i>prämotorische Netzwerke</i> <i>auf/absteigende Projektionen (NA, DA, 5OHT, ACh)</i>
---	--

## Diencephalon

Hypothalamus	<i>Schrittmacher für zirkadianen Rhythmus</i> <i>Überwachung inneres Milieu</i> <i>Steuerung Sexualorgane, Zyklus</i> <i>Steuerung Nahrungs- und Wasseraufnahme</i> <i>Steuerung Sexualverhalten</i>
Thalamus	<i>Relais für sensorische Informationen</i> <i>Relais Informationsaustausch Grosshirnrinde</i> <i>motorische Kontrolle mit Basalganglien</i>
Epithalamus	<i>zirkadianer Rhythmus (Melatonin)</i> <i>Suchtkrankheiten?</i>
Tractus opticus	<i>Verbindung Sehnervenkreuzung</i> <i>zu Corpus geniculatum laterale</i>

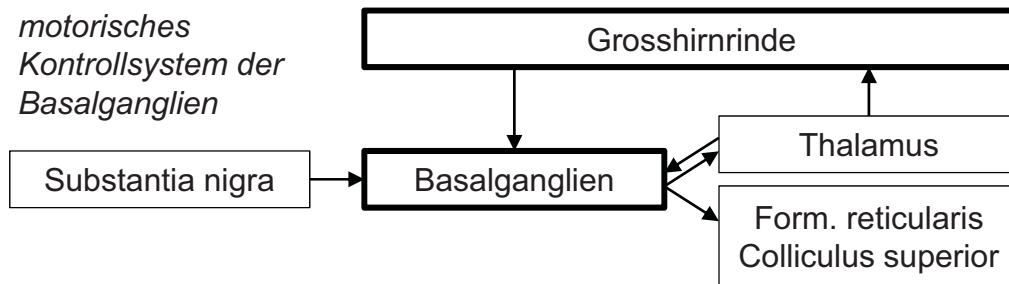
# Funktionelle Zuordnungen III

## Telencephalon, Grosshirn

primäre Rindenfelder	<i>Ausgangspunkt Pyramidenbahn: Willkürmotorik Endpunkt sensorischer Systeme</i>
assoziative Rindenfelder	<i>motorische Planung exekutive Funktionen, Arbeitsgedächtnis Verarbeitung von Sinnesreizen, Langzeitgedächtnis Sprache, Aphasie Emotionen</i>
Hippocampus	<i>Gedächtnis, räumliche Orientierung Amnesie, Alzheimer-Krankheit</i>

## Telencephalon, übrige graue Substanz

Basalganglien	<i>motorische Kontrolle: Auslösung, Sequenzen Parkinson- &amp; Huntington-Krankheit, Schizophrenie? Belohnungssystem (DA), Suchtkrankheiten</i>
---------------	---

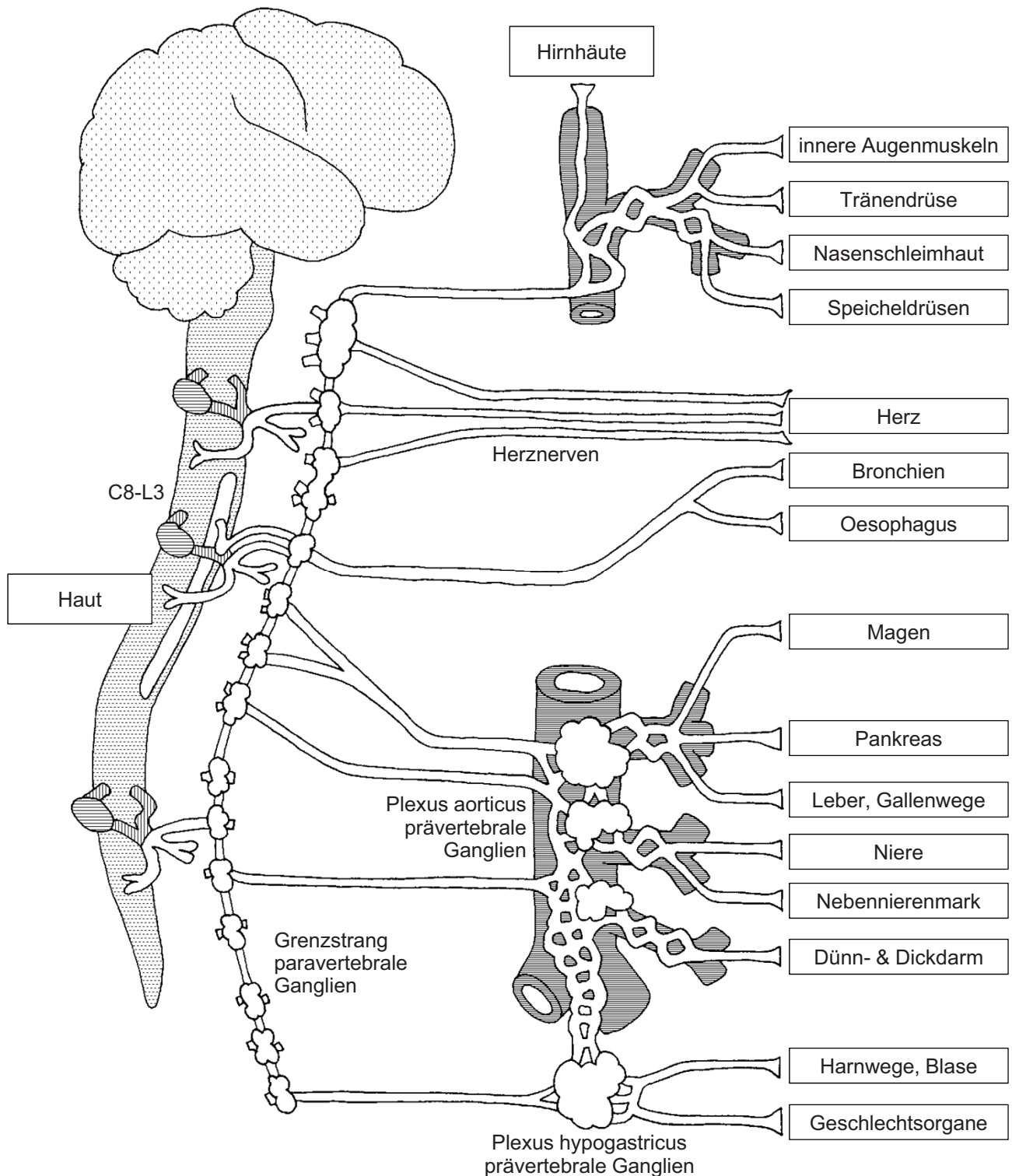


Amygdala	<i>Emotionen, Angst, emotionales Gedächtnis</i>
Nucleus basalis	<i>Aufmerksamkeit, Gedächtnis (ACh) Alzheimer-Krankheit</i>

## Telencephalon, weisse Substanz

Balken	<i>Kommunikation linke und rechte Grosshirnrinde</i>
vordere Kommissur	<i>Kommunikation linkes und rechtes Riechhirn</i>
Capsula interna	<i>auf/absteigende Fasern zu/von Grosshirnrinde, ua Pyramidenbahn Halbseitenlähmung</i>
Radiatio optica	<i>Verbindung Corpus geniculatum laterale zu Sehrinde</i>

# VNS, Sympathicus



Neurone:

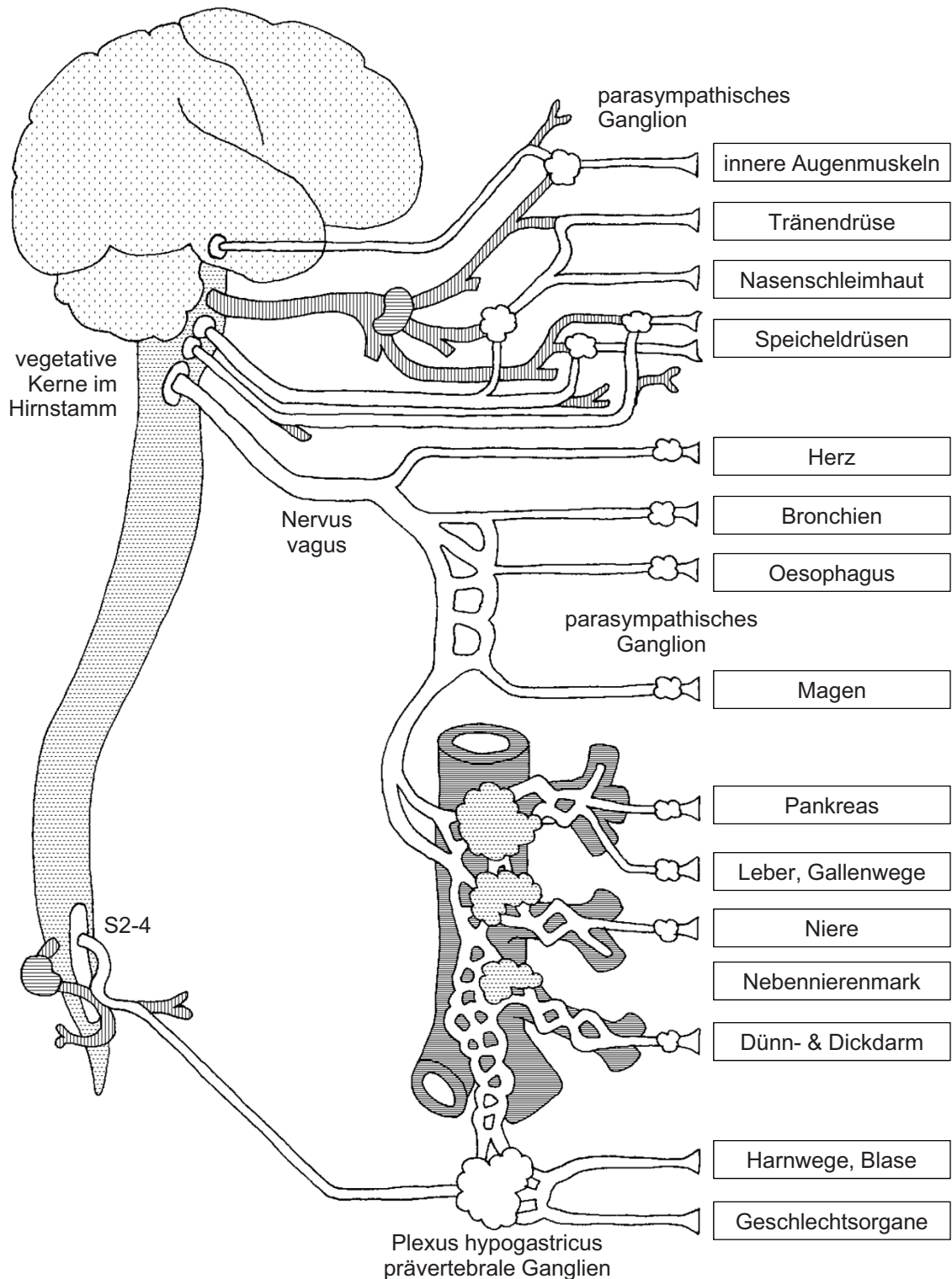
- präganglionär (Ach)
- postganglionär (NA, Ach)

postganglionäre Fasern:

- Spinalnerv
- Plexus um Arterien
- Eingeweidenerve



# VNS, Parasympathicus



Neurone:

- präganglionär (ACh)
- postganglionär (ACh)