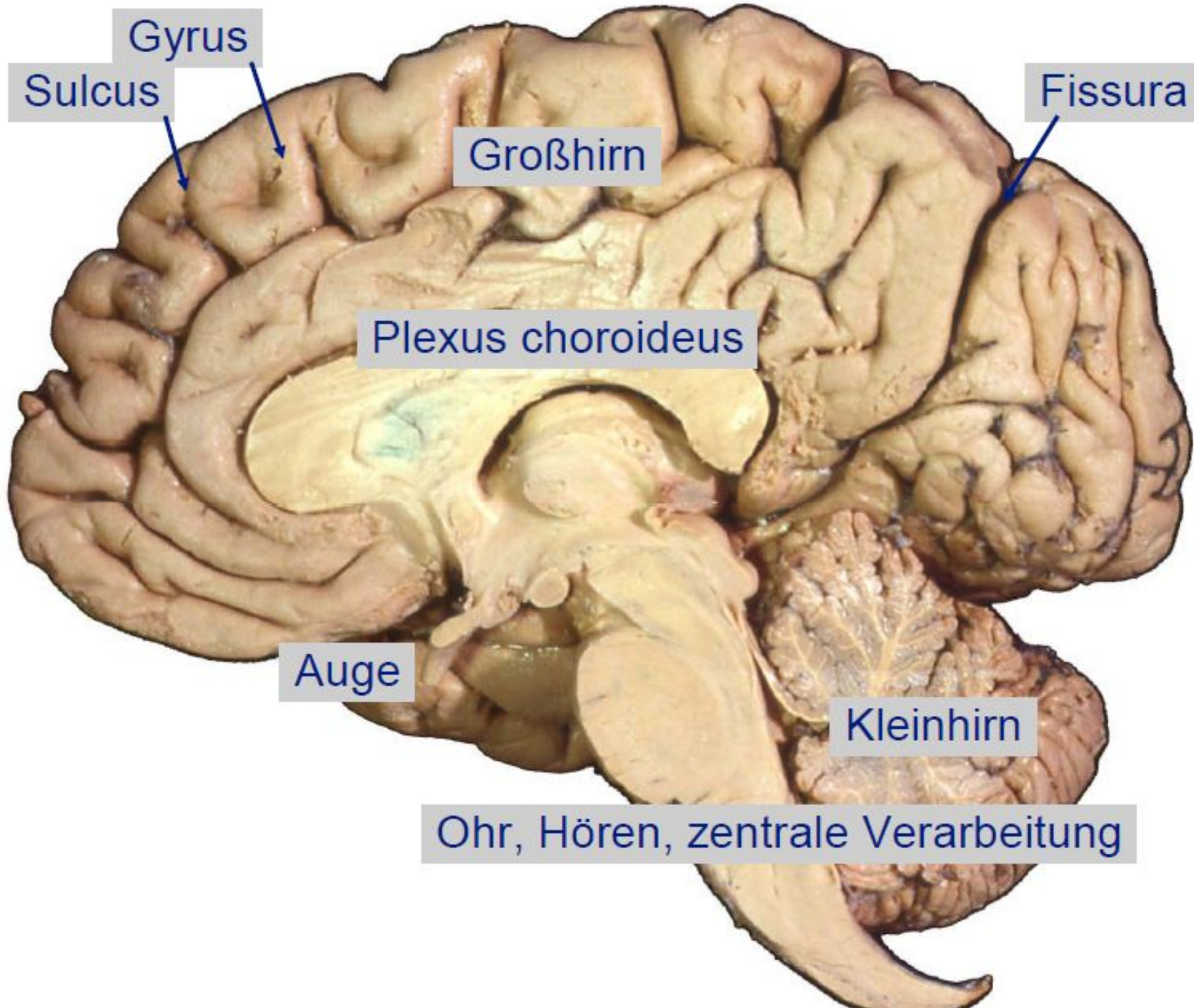


# Tutorium Histologie für beruflich qualifizierte Studierende

# ZNS / SINNESORGANE / ENDOKRINE DRÜSEN

# ZNS



Gyrus

Sulcus

Fissura

Großhirn

Plexus choroideus

Auge

Kleinhirn

Ohr, Hören, zentrale Verarbeitung

## 12. Kurstag: Gehirn und spezielle Sinnesorgane

**ZNS** Gehirn und Rückenmark

Prinzipieller Aufbau des Gehirns

Rinde (graue Substanz) umgibt Mark (weiße Substanz)

Rinde:

6-schichtiger Bau in den 52 Brodmann-Arealen des Großhirns (Cerebrum) ist relativ einheitlich (mit Modifikationen)  
= Isocortex

abweichender Bau (variabel 1- bis mehrschichtig) = Allocortex  
Bsp.: Hippocampus-Formation, Gyrus dentatus, Cornu ammonis

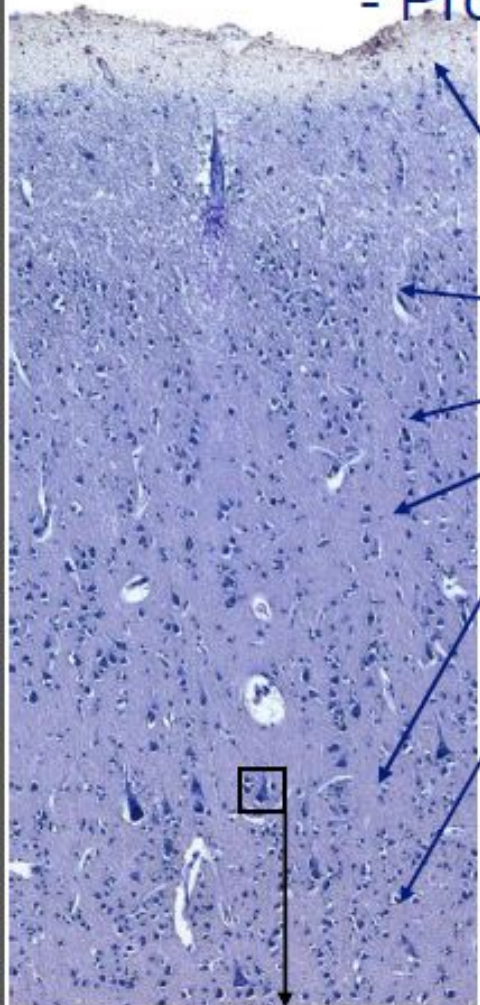


Präparat 97: Cortex cerebri (Großhirnrinde) (3-4 mm dick)

**Gyri** Hirnwindungen

**Sulci, Fissurae** Furchen, Einschnitte

**Funktion** - Verarbeitung afferenter (sensorischer) Signale  
- Assoziation  
- Produktion efferenter (z.B. motorischer) Signale



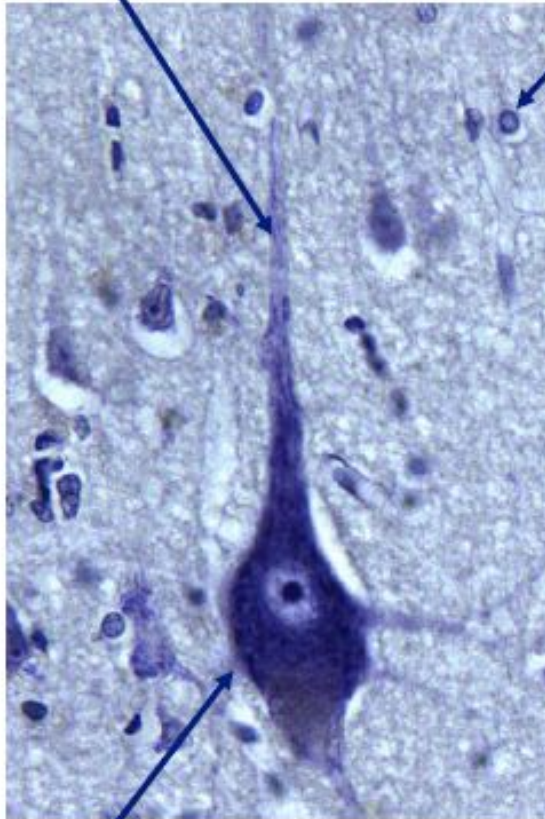
Schichtung des Cortex cerebri (Zytoarchitektonik)

- I. Lamina molecularis wenig Neurone
- II. L. granularis externa kleine Interneurone
- III. L. pyramidalis externa kleine Pyramidenzellen
- IV. L. granularis interna kleine Interneurone
- V. L. pyramidalis interna große Pyramidenzellen  
„Betz-Riesenpyramiden“ in motorischer Rinde
- VI. L. multiformis u.a. spindelförmige Neurone

Funktionelle Gliederung - horizontal Schichten (L.)  
- vertikal Kolumnen

Dendrit

Kern einer Gliazelle



## Neuroglia

- Astrozyten Kontakt mit Neuronen und Kapillaren
- Oligodendrozyten bilden Markscheiden
- Mikroglia Phagozytose
- Ependymzellen kleiden Ventrikel aus (und Zentralkanal RM)

Pyramidenzelle



**Mark** Fasern (Axone): auf- und absteigende Bahnen

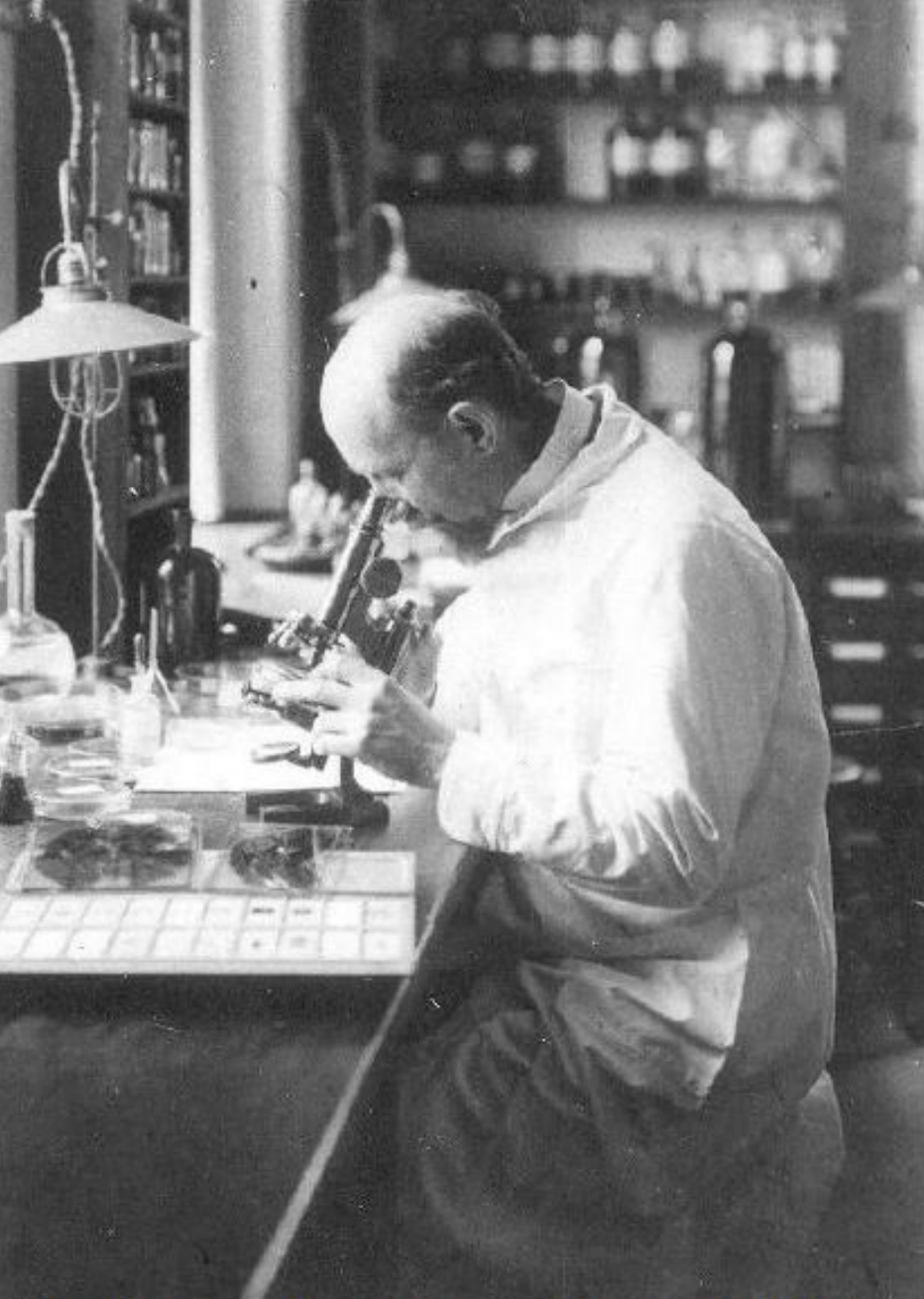
**Neuropil** Fortsätze der Neurone und der Gliazellen

**granulärer Rindentyp** Körnerzellschichten stärker ausgebildet  
v.a. in sensorischen Arealen

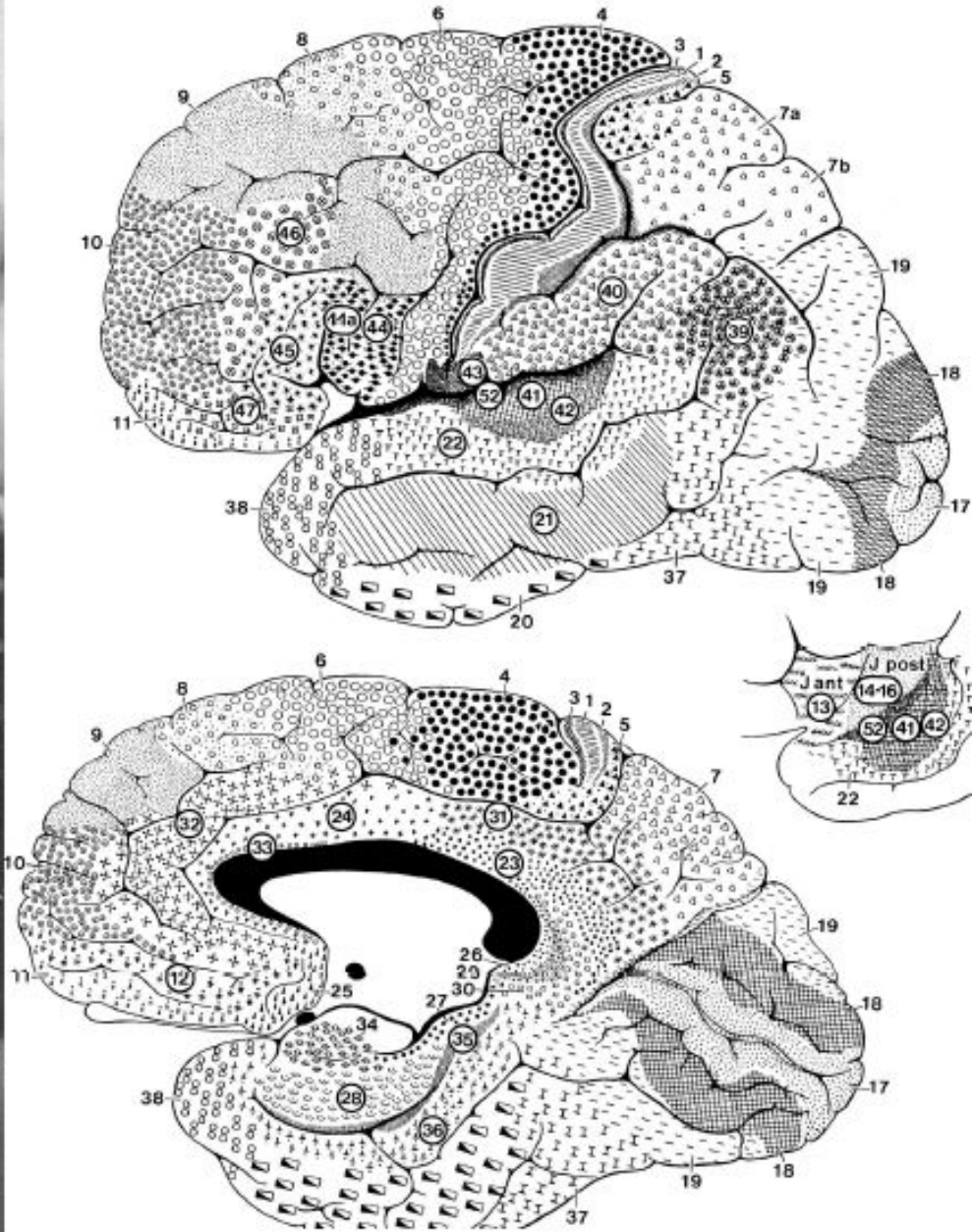
**agranulärer Rindentyp** Pyramidenzellschichten stärker ausgeb.  
v.a. in motorischen Arealen

**Areale** (Brodmann)





Korbinian Brodmann (1868-1918)  
Neurologe und Psychiater

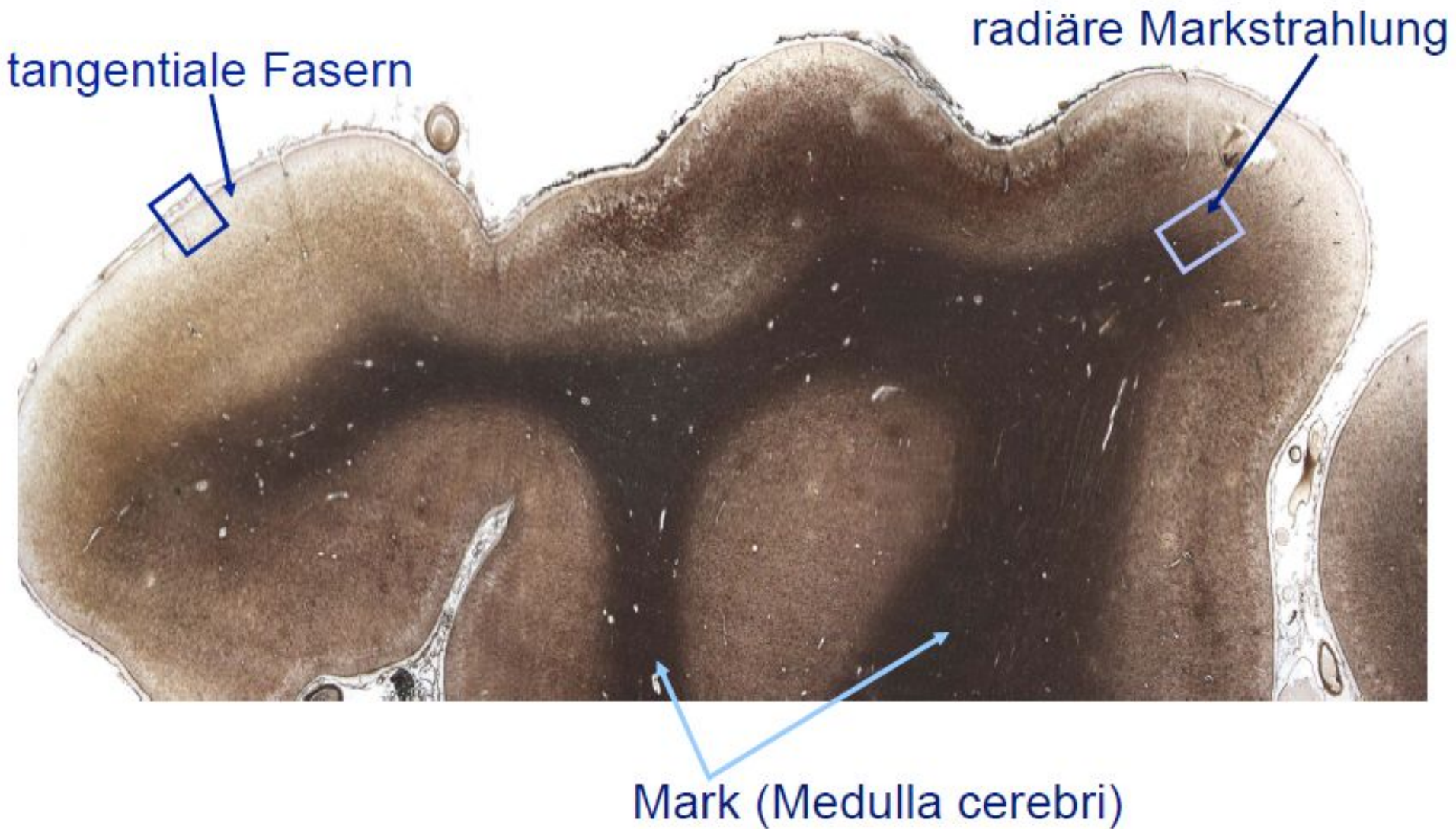


"Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund ihres Zellenbaues" (1909).

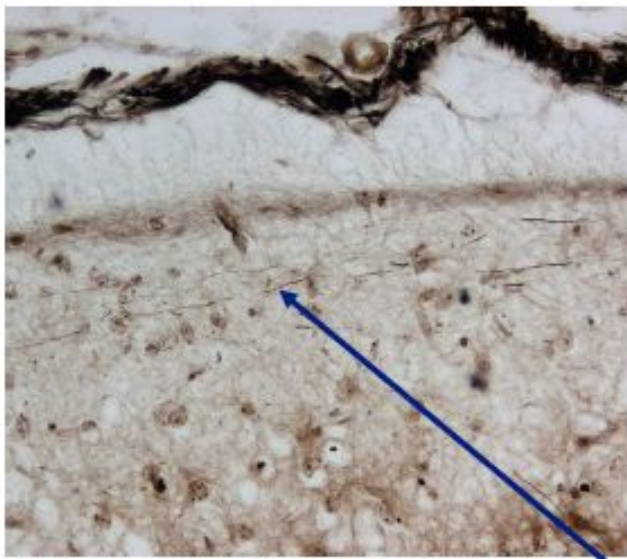


Präparat 36 Cerebrum (Großhirn), (Silberimprägnation)

Darstellung der Axone durch Versilberung







Kommissuren-Fasern verbinden  
gleiche Areale beider Hemisphären

Projektions-Fasern verbinden corticale und  
subcorticale Regionen

Assoziationsfasern verbinden ipsilaterale  
corticale **Areale**

In den einzelnen Rindenschichten sichtbar:

I. Tangentialfasern A

III-VI. radiäre (aufsteigende) Markstrahlung

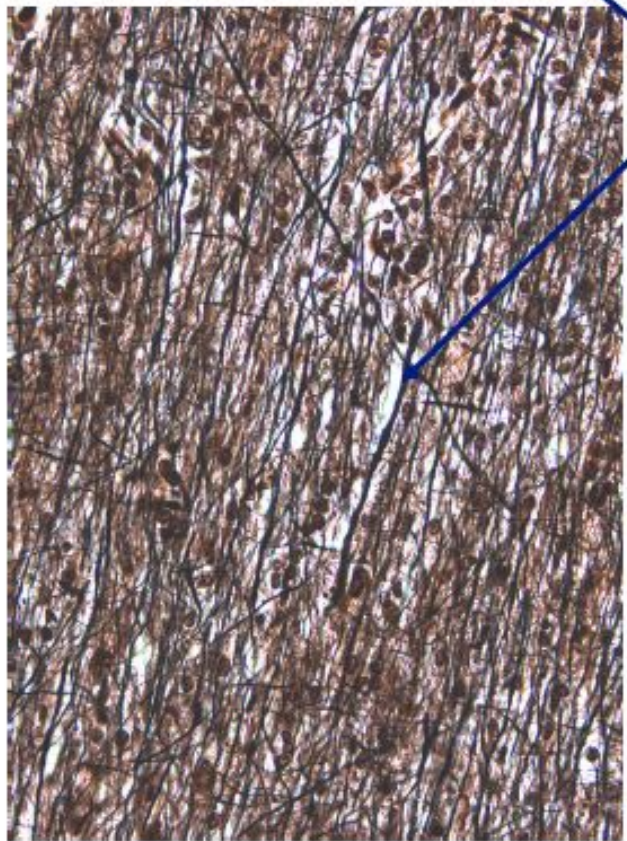
K P A; intracorticale Verknüpfung

IV. äußerer Baillarger-Streifen

= Gennari-Streifen (parallel Oberfl.)

(afferente) Projektionsfasern  
aus subcorticalen Regionen

v.a. in sensorischen Arealen





# Präparat 37 Cerebellum (Kleinhirn)



## Gliederung in

- Cortex
- Medulla

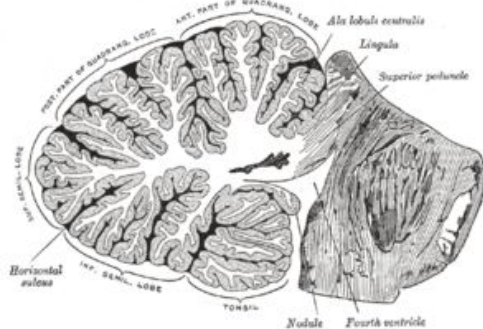
Folia      Windungen

Fissurae      Furchen

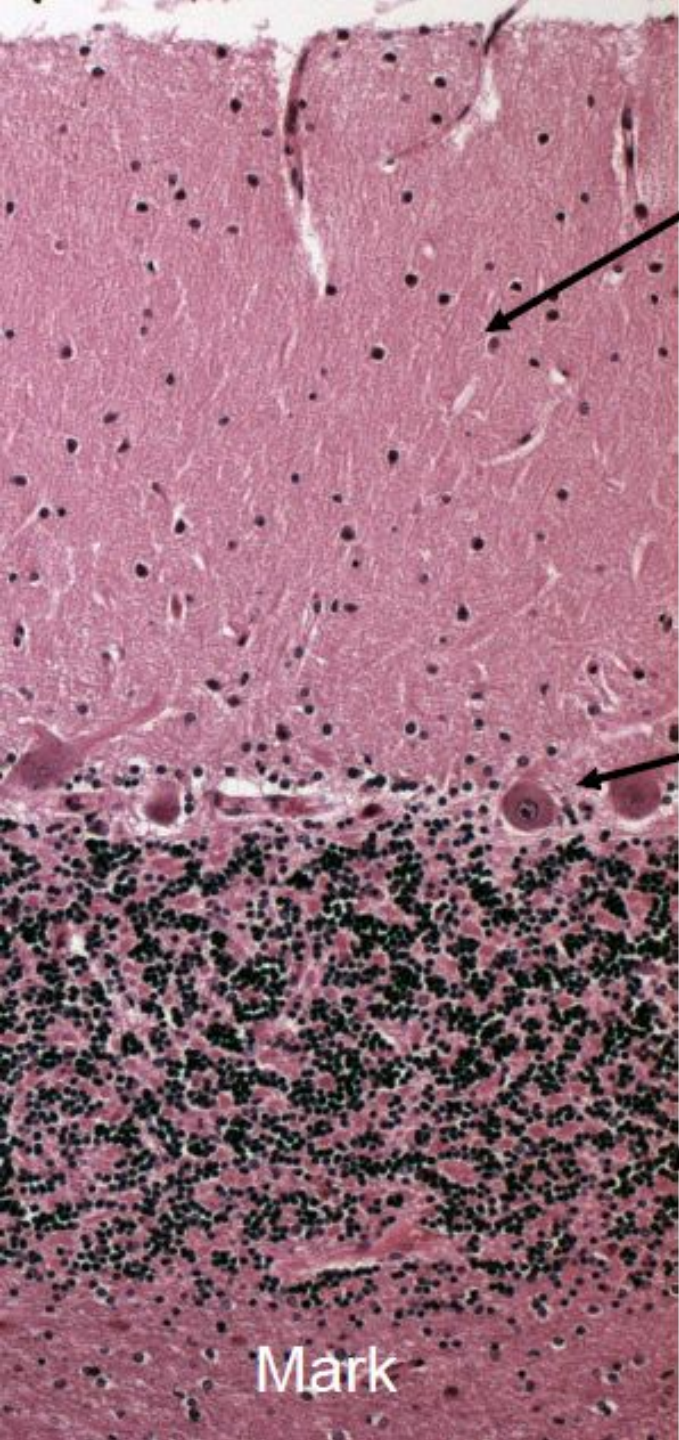
## Funktion des Cortex cerebelli

- sensomotorische Integration, Koordination der Motorik,
- Regulation von Muskeltonus und Körperstellung
- kognitive Funktionen (?)

„Arbor vitae“







Cortex cerebelli ~ 1 mm Dicke, gegliedert

- Stratum moleculare wenig Neurone  
Korbzellen } Interneurone,  
Sternzellen } hemmen **Purkinje-Zellen**  
Kletterfasern aus Ncl. olivares inferiores  
an Dendriten der Purkinje-Zellen  
Parallelfasern (Axone der Körnerzellen,  
Verlauf parallel zur Oberfläche)
- Stratum purkinjense (ganglionare)  
Purkinje-Zellen große neuronale Somata  
- Dendriten: baumartig im Str.moleculare  
viele „spines“
- Axone: cerebelläre Efferenzen (GABA)  
zu Kleinhirn- und Vestibulariskernen
- Stratum granulosum

Mark

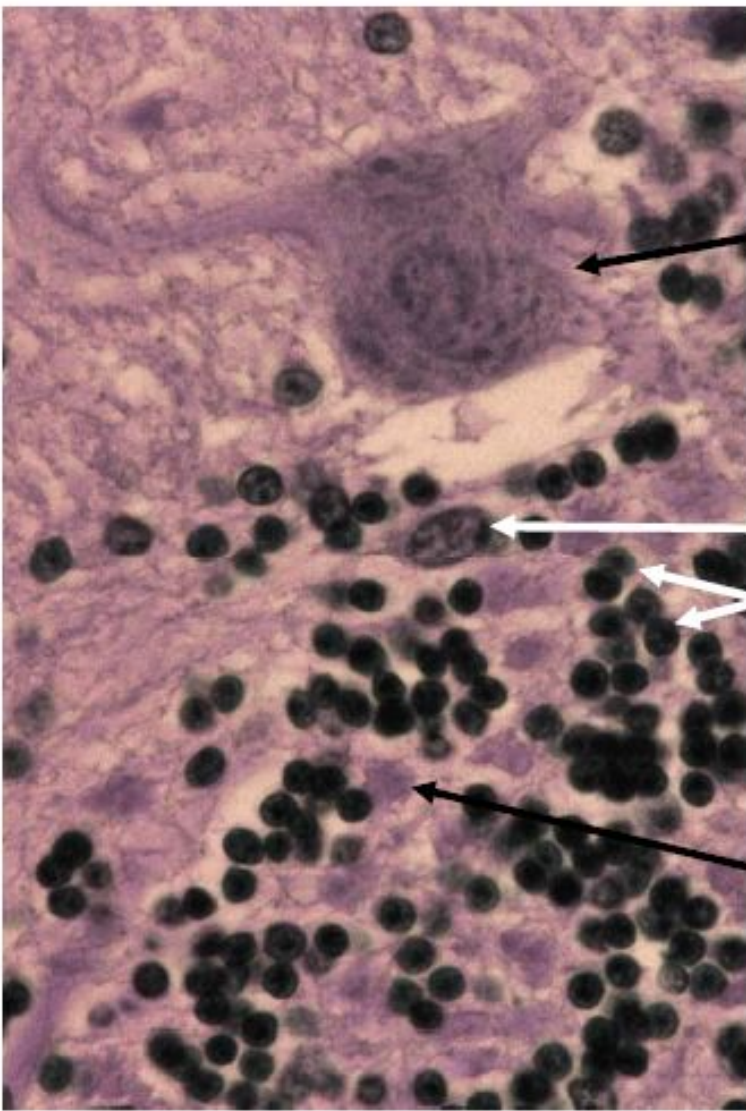


## Cortex cerebelli

Purkinje-Zelle

## Stratum granulosum

- wenige große Zellen (Golgi-Zellen)
- kleine Körnerzellen, Axone → Str. mol.
- Axone aus RM, Ncl. vestibulares, ...  
(Moosfasern)
- Glomeruli cerebellares  
komplexe Synapsen zwischen
  - Dendriten der Körnerzellen
  - Moosfasern
  - Axonen der Golgi-Zellen



## Präparat 99 Plexus choroideus

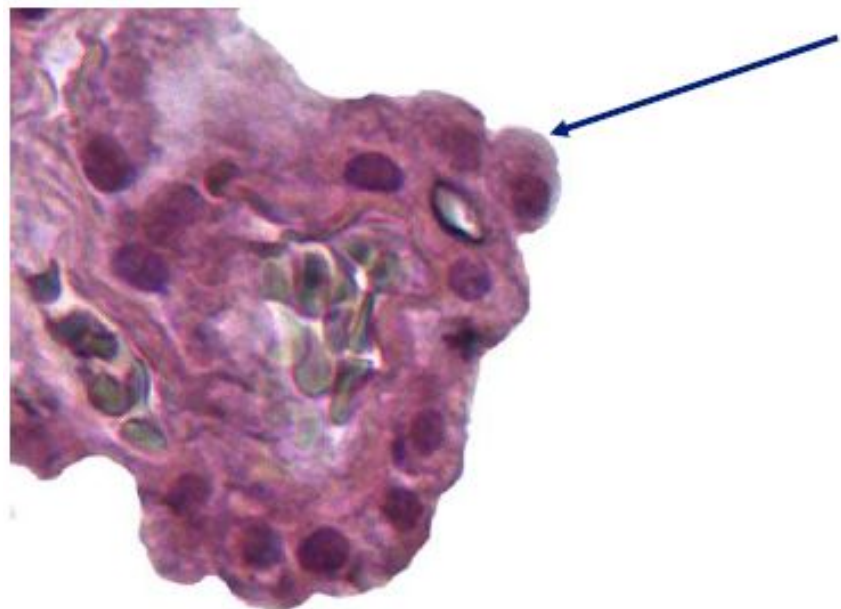
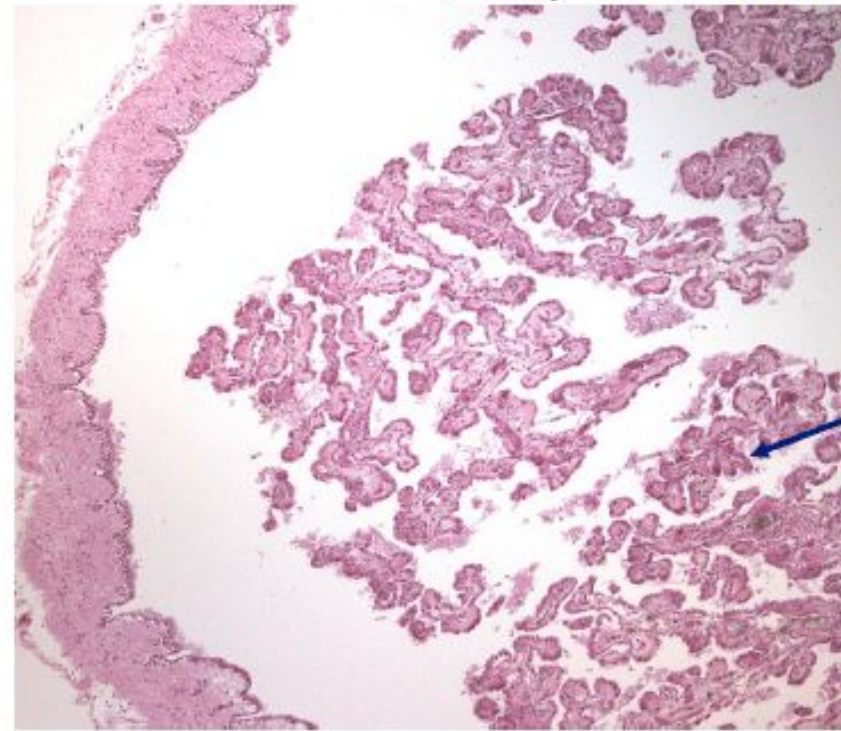
kapillarreiches BG

**Vorkommen**

am Dach der vier Ventrikel

**Funktion** Produktion (von ca. 2/3)  
des Liquor cerebrospinalis

**typische Struktur** Zotten (= Villi)



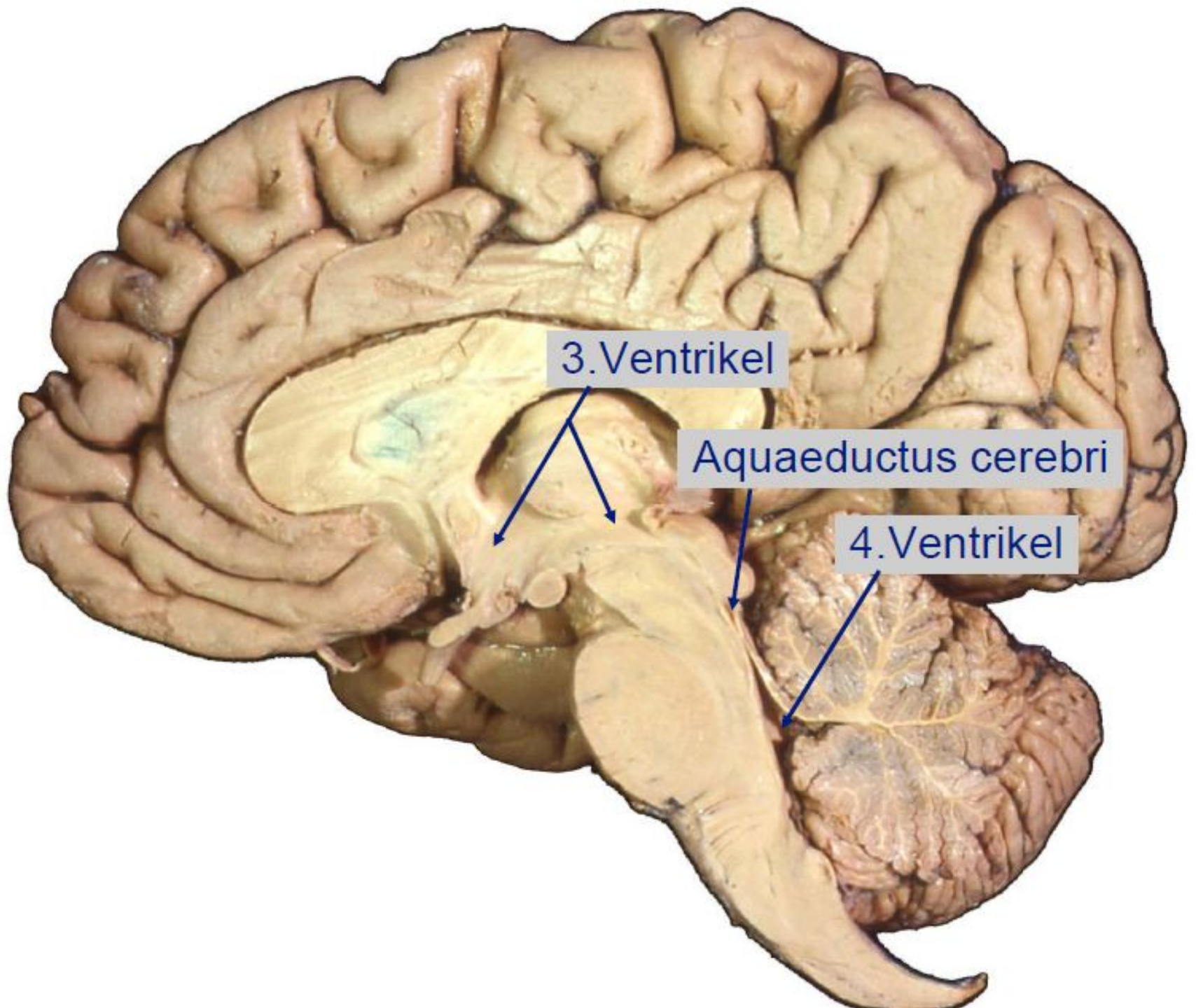
- **Epithel** einschichtig, kubisch,  
Mv-Besatz; Zellgrenzen sichtbar

- **Stroma**

BG, Kapillaren (fenestr. Endothel)

evtl. kommt Acervulus vor





3. Ventrikel

Aquaeductus cerebri

4. Ventrikel



## Liquor cerebrospinalis (LCS)

in Ventrikeln, Subarachnoidalraum und Canalis centralis

- Entstehung Ultrafiltration/aktiver Transport:  
luminale Epithelzell-Membran: Na/K-ATPase
- Menge 140-150 ml  
30 ml in Ventrikeln, 80 ml in cranialem SAR,  
30 ml in spinalem SAR
- Produktion ca. 500 ml/d
- Zusammensetzung 99 % Wasser; wenig Zellen ( $< 4/\mu\text{l}$ )  
wenig Protein (1/200 des Bluts)  
Glukose (2/3 des Bluts), Elektrolyte,  
Transmitter/Hormone (Serotonin, ADH, OT, ..)
- Resorption in venöses System
- Trübungen Zeichen bakterieller oder viraler Infektion

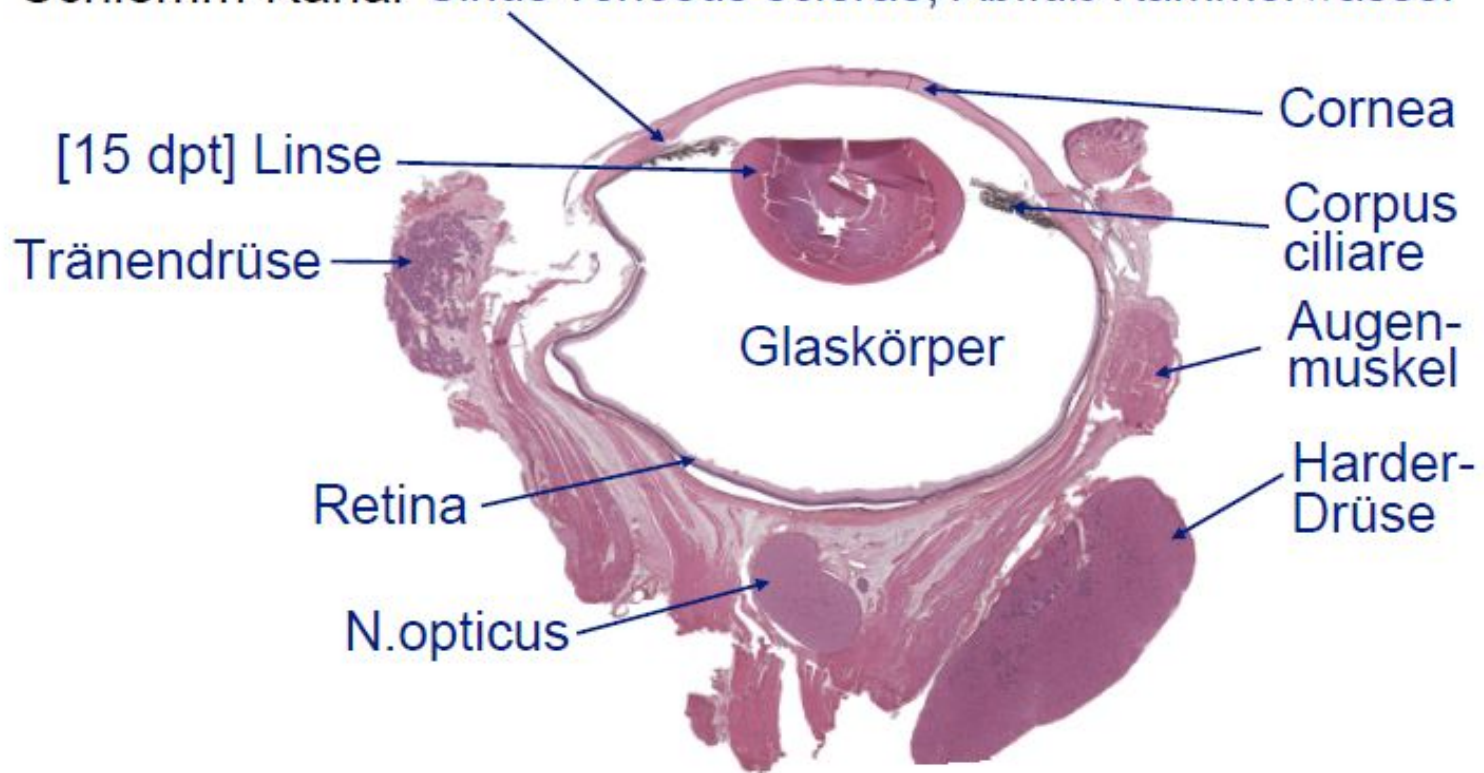
Blut-Liquor-Schranke besteht aus: fenestriertem Endothel,  
Basalmembran, Plexusepithel mit Zonulae occludentes

# SINNESORGANE

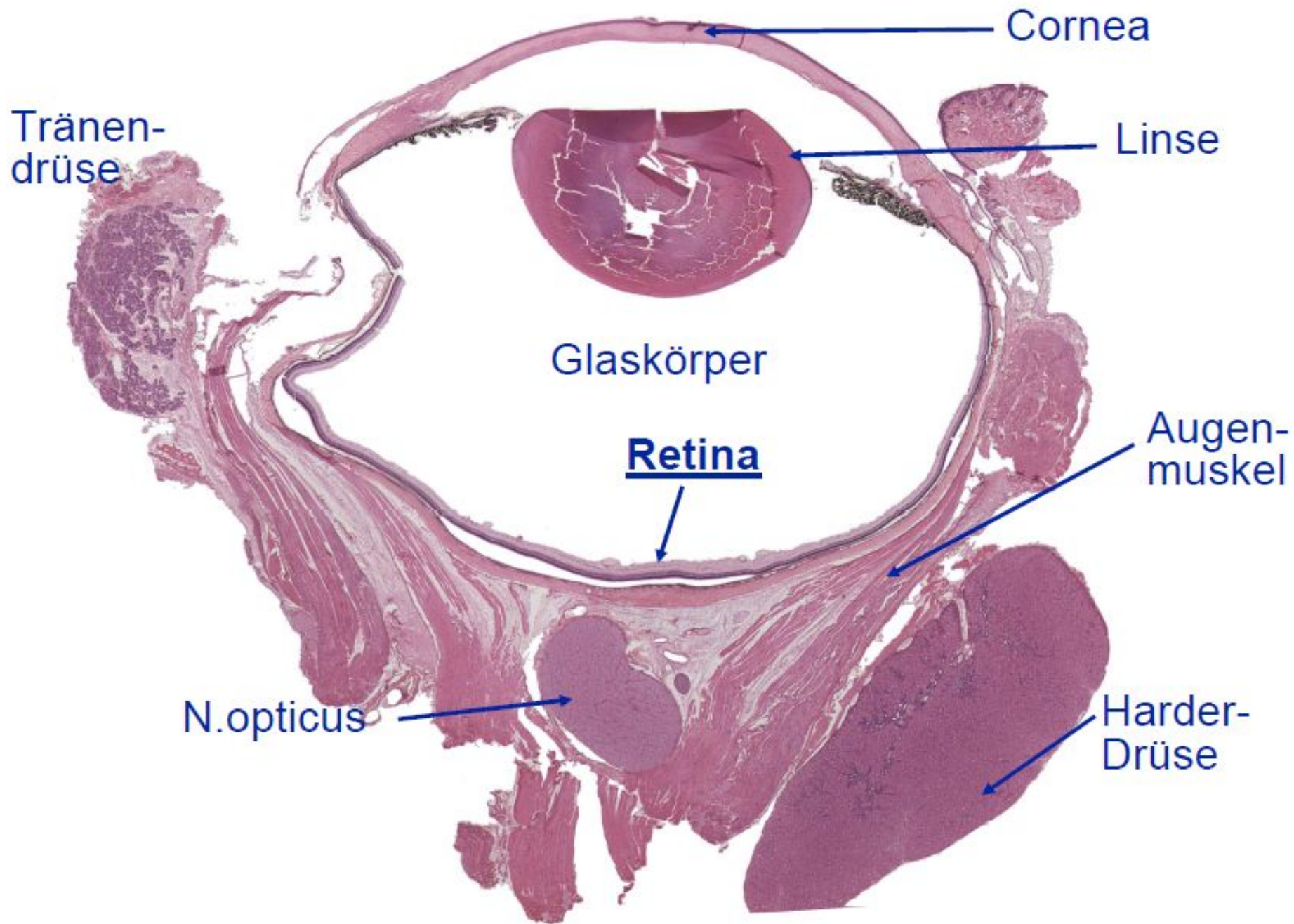
## Präparat 100 Bulbus oculi (Augapfel)

### 1. äußere Augapfelhülle Tunica externa (fibrosa)

- **Cornea** (Hornhaut) ca 0.5 mm dick, 43 dpt Brechkraft  
Ernährung durch Diffusion
- **Sclera** (Lederhaut) Fortsetzung der Cornea; straffes BG  
Schlemm-Kanal Sinus venosus sclerae, Abfluß Kammerwasser

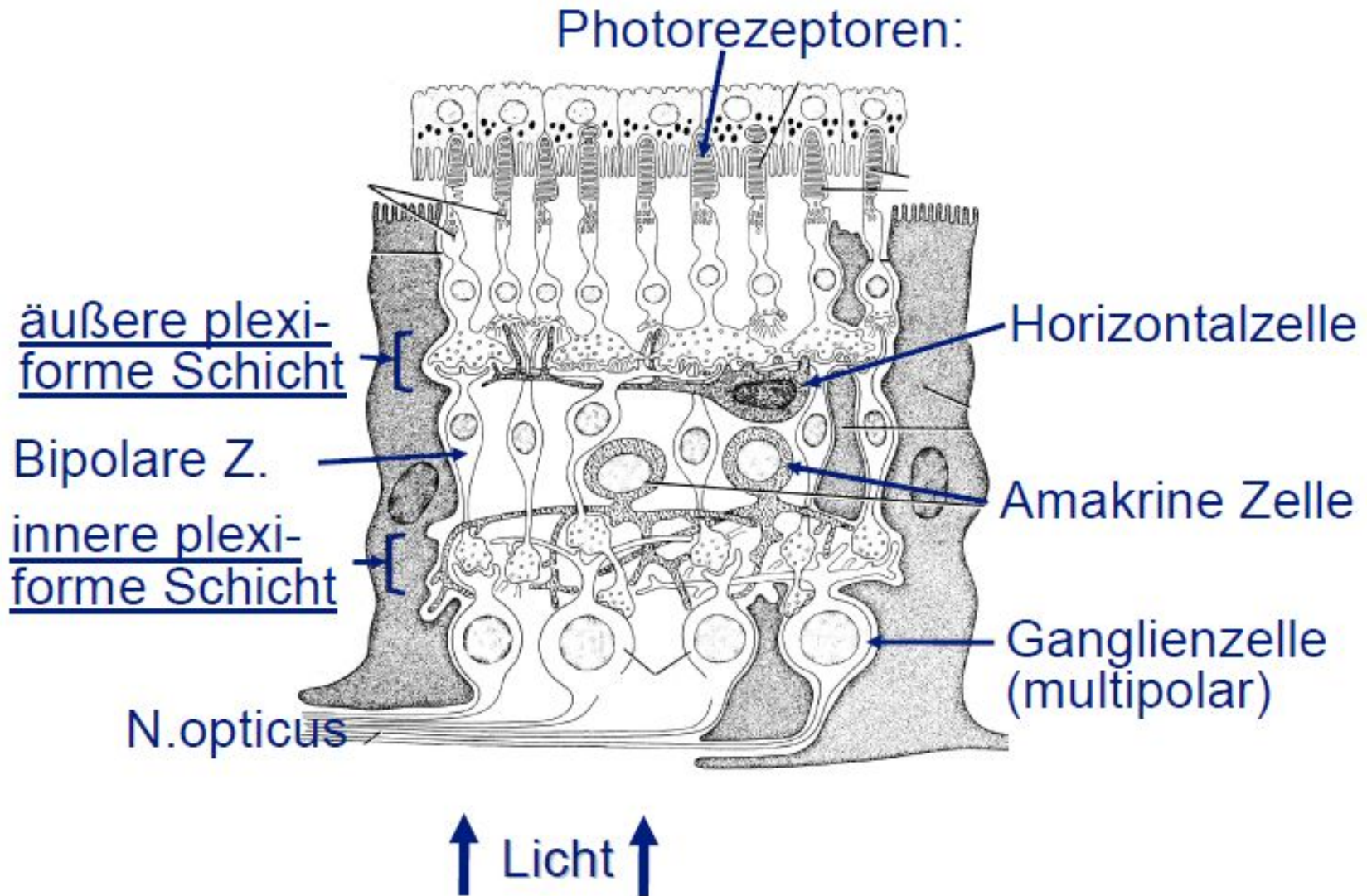


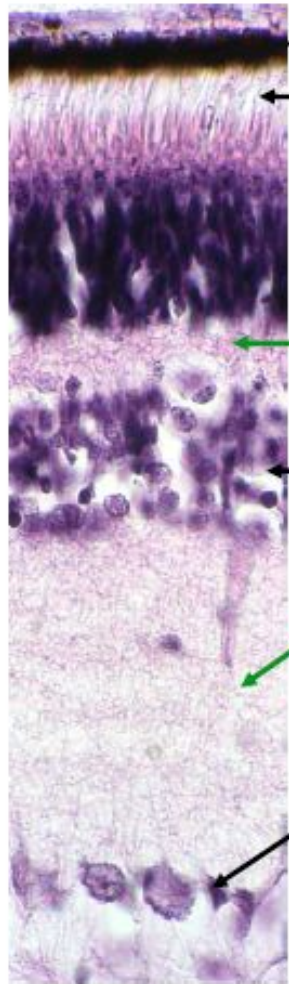






# Retina





Pigmentepithel, einschichtig kubisch

Photorezeptoren (1. Neuron) Licht → elektrisches Signal  
Photopigmente - Rhodopsin  
- Farbopsine

Synapsen zw. Photorezeptoren/Bipolaren/Horizontalzellen  
(äußere plexiforme Schicht)

Bipolare (2.N.), Amakrine, Horizontalzellen  
Verknüpfung (1. mit 3.N.), etc.

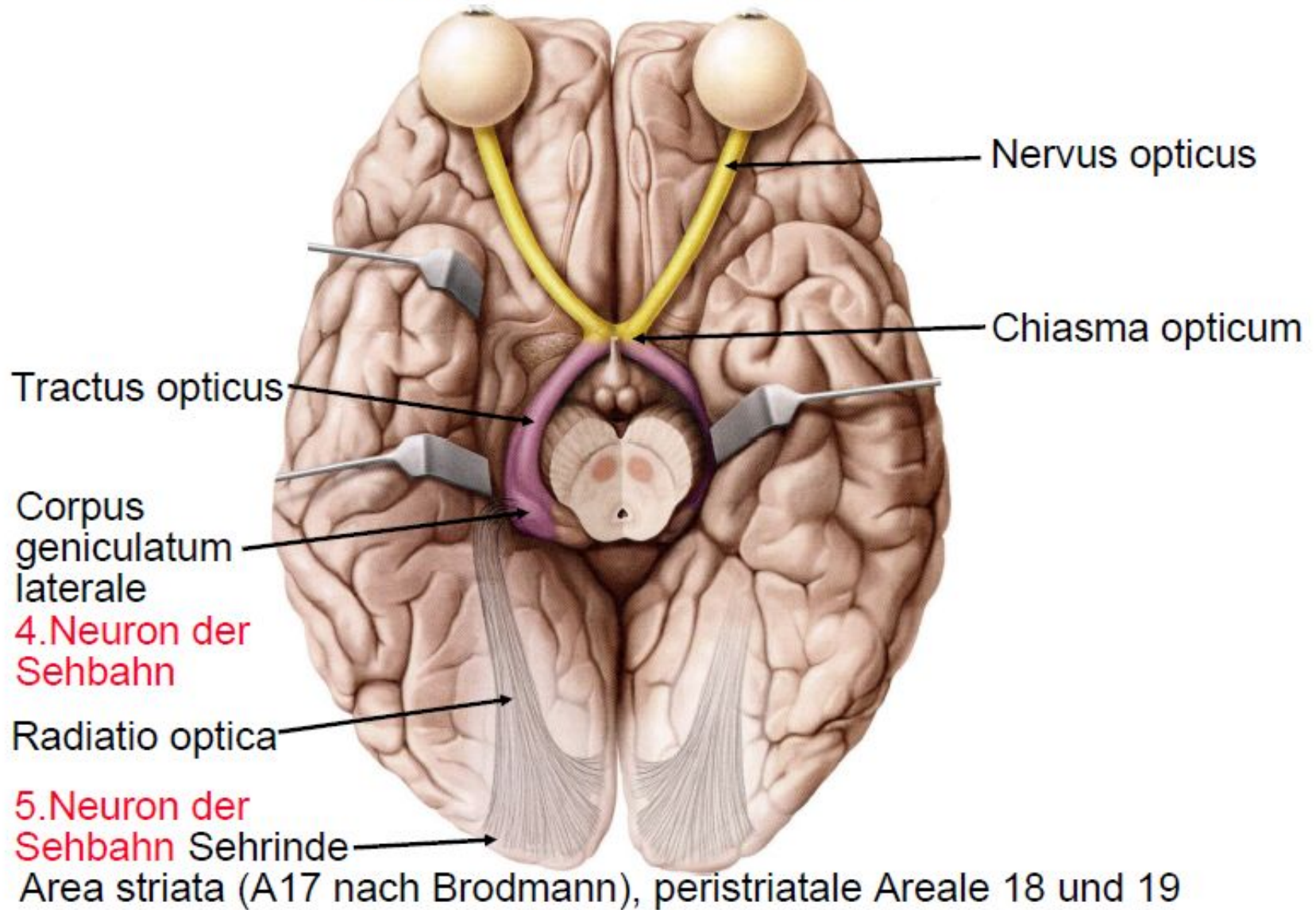
Synapsen zw. Bipolaren/Amakrinen/Ganglienzellen  
(innere plexiforme Schicht)

Ganglienzellen (3.N.), Axone bilden N. opticus  
- vermitteln Bildverarbeitung  
- Signalgeber für Pupillenreflex und  
für Ncl. suprachiasmaticus („innere Uhr“)  
(exprimieren eigene Photopigmente!)

↑ Licht ↑



## Augen und Gehirn von unten



# Äußeres, Mittel- und Innenohr

Gehörknöchelchen (im Mittelohr) **Schall-Leitung und -verstärkung**

Ohrmuschel  
Schall-  
trichter

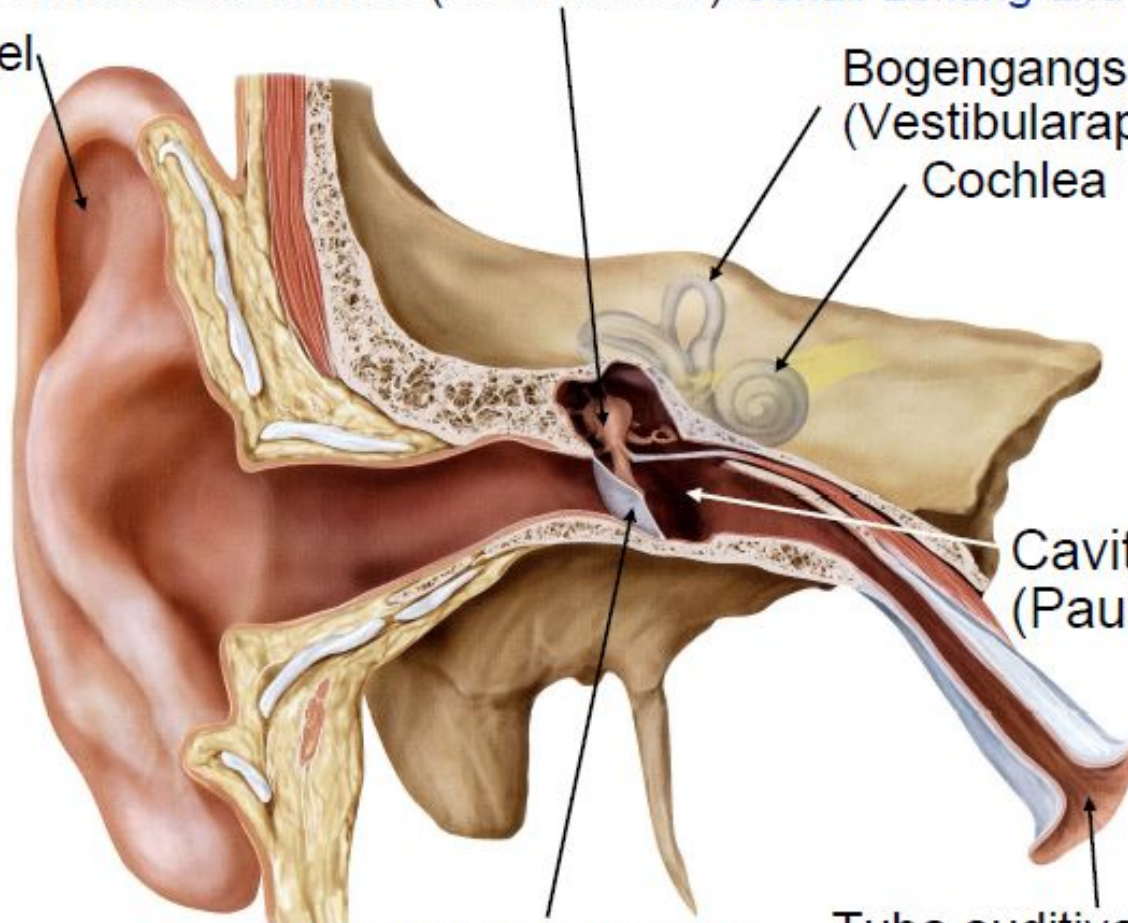
Bogengangssystem  
(Vestibularapparat)

Cochlea

Cavitas tympani  
(Paukenhöhle)

Membrana tympanica  
(Trommelfell)

Tuba auditiva (Eustachii)  
(verbindet Mittelohr  
mit Rachen)  
**Druckausgleich**



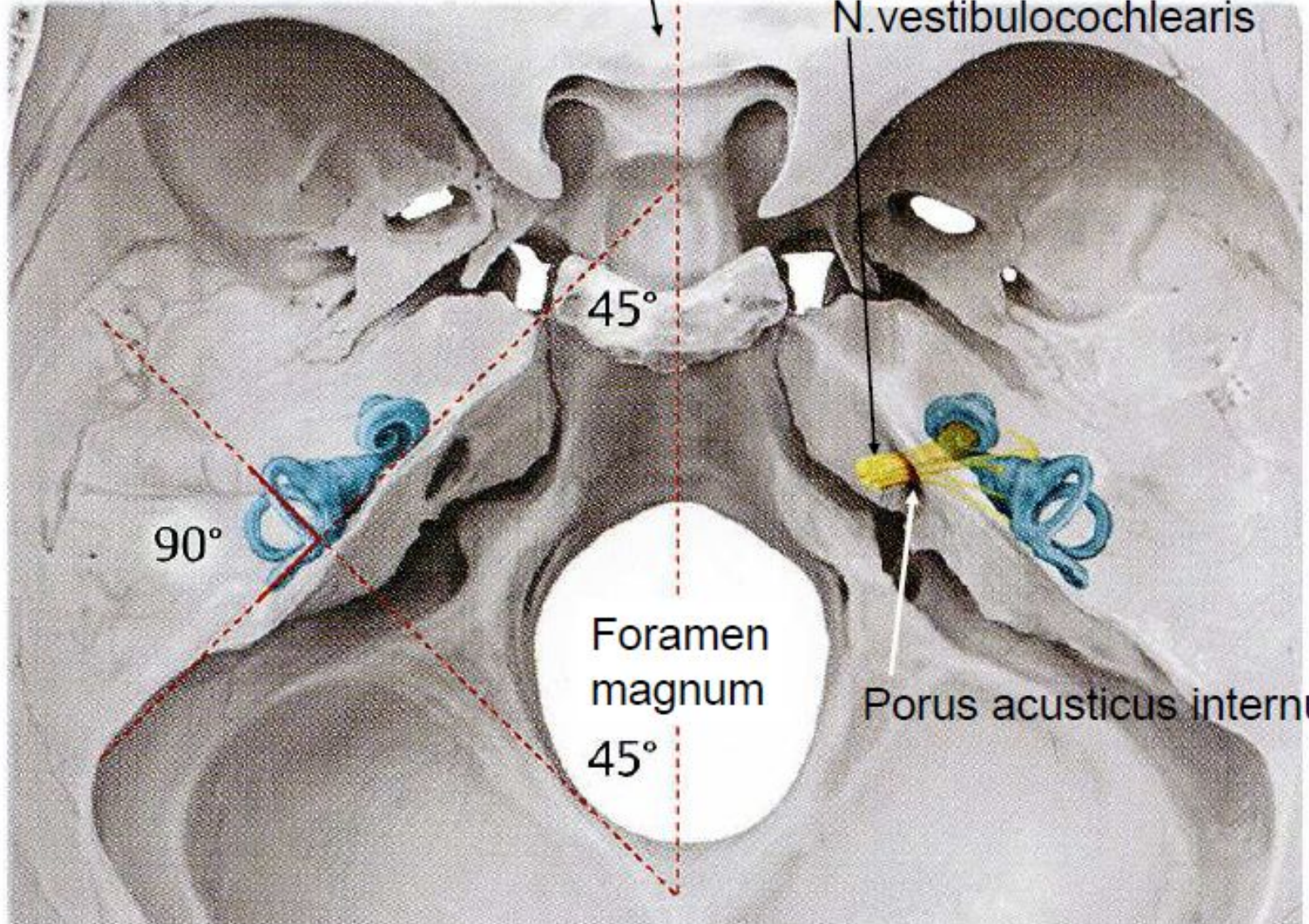


Schädelbasis, von oben

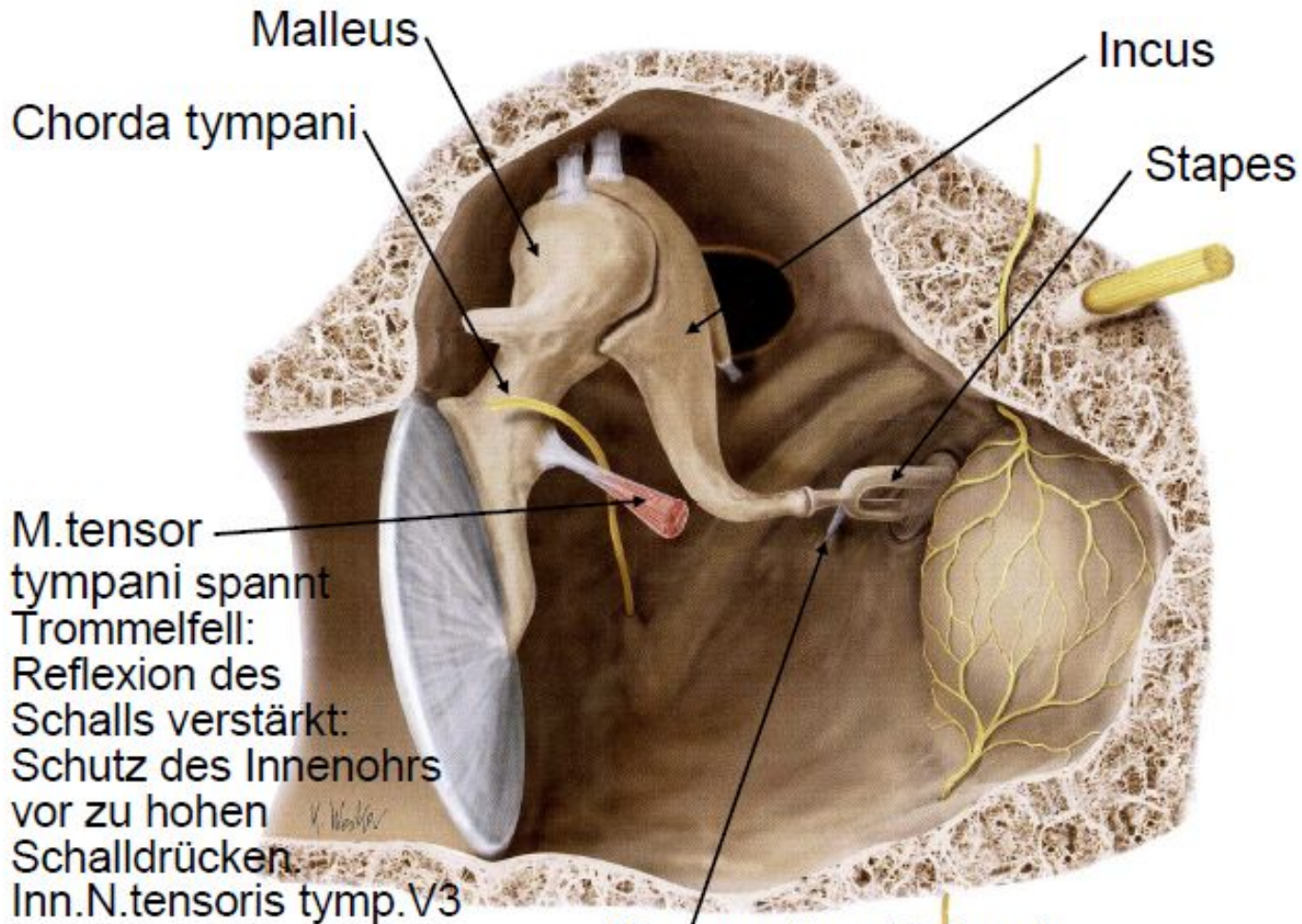
anterior

N. facialis

N. vestibulocochlearis







M.stapedius (Sehne)  
reflektorische Kontraktion auf akustisches Signal:  
Schwigungsabschwächung („Stapedius-Reflex“)  
Inn: N.stapedius aus N.facialis



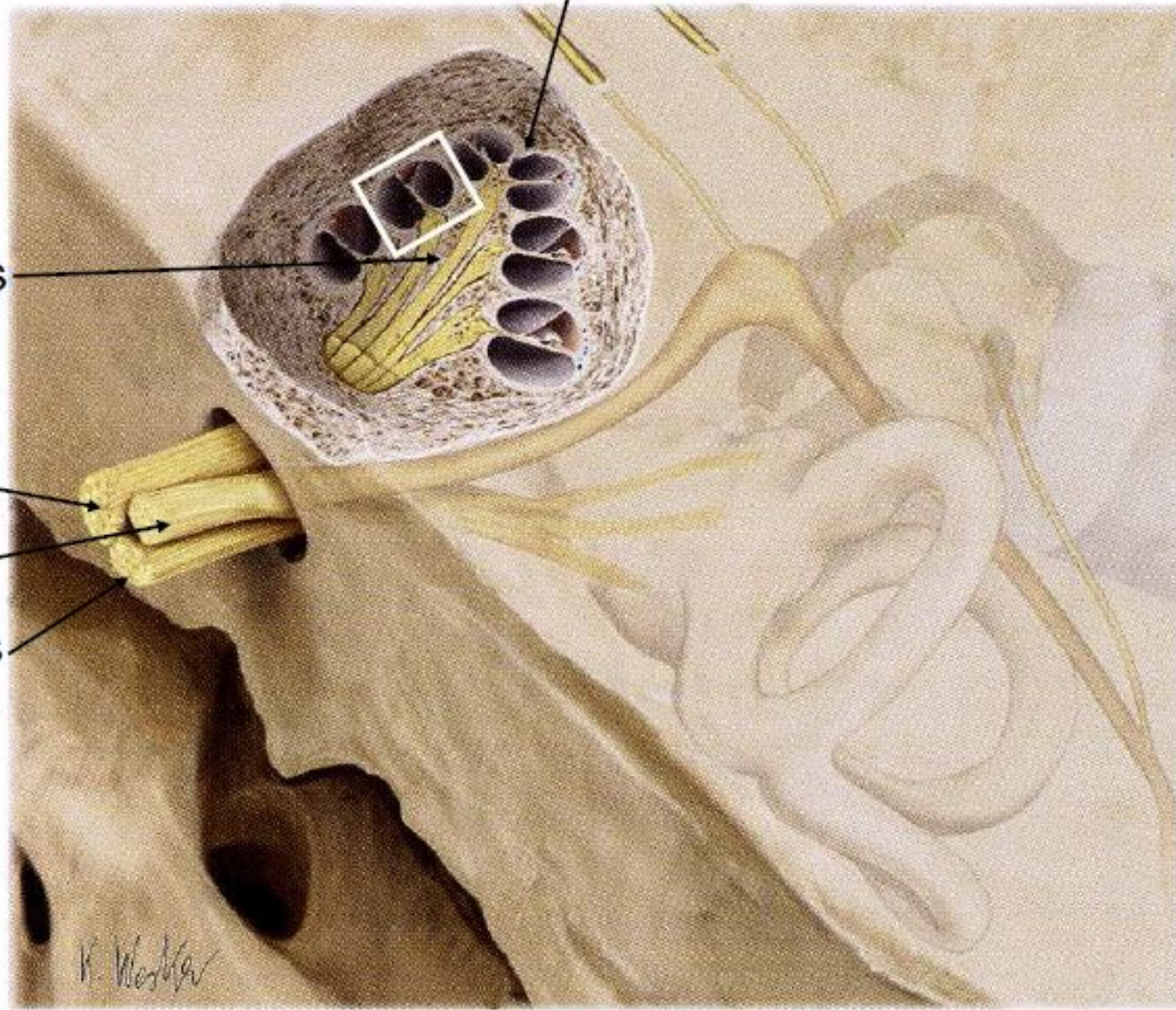
Helicotrema

Modiolus

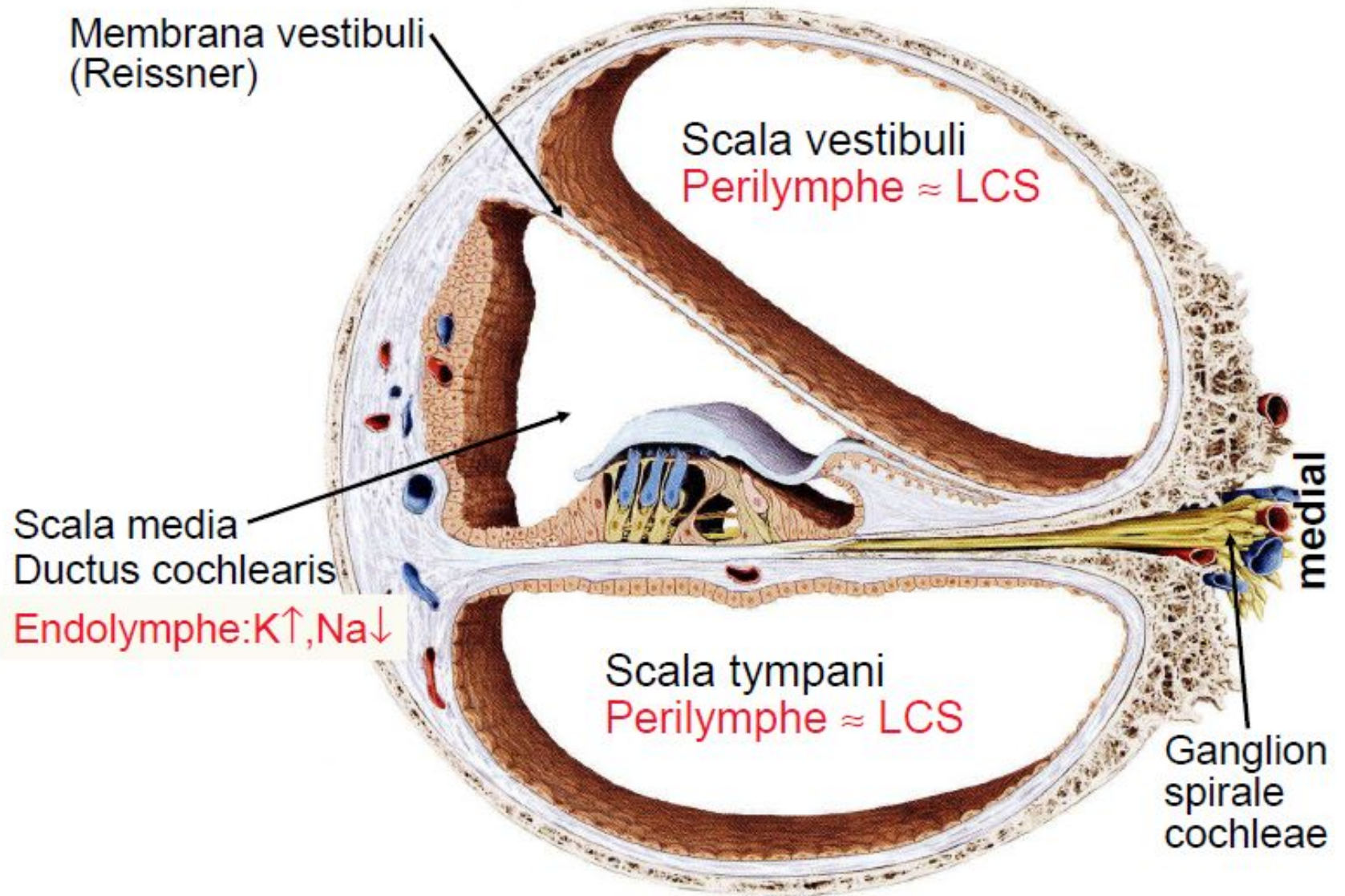
N.cochlearis

N.facialis

N.vestibularis









Corti-Organ (stark vereinfacht)  
Rezeptor für Schallwellen

Lamina tectoria

Stereozilien

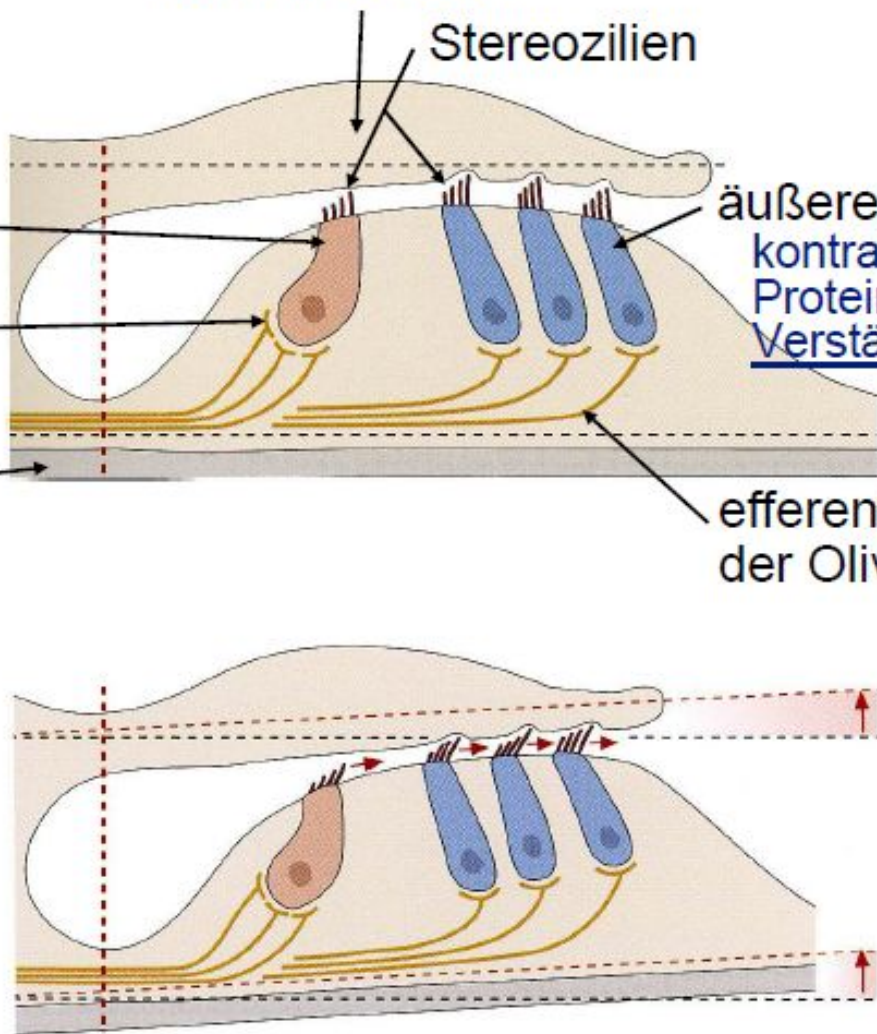
innere Haarzellen  
Sensoren

afferente Fasern  
des N.cochlearis  
(Ggl.spirale)

Membrana basilaris

äußere Haarzellen  
kontraktile (Motor-  
Proteine, Prestin);  
Verstärker

efferente Fasern  
der Oliva superior



## Hörorgan

Äußeres Ohr, Mittelohr, Innenohr (Labyrinth)

**Äußeres Ohr**: Ohrmuschel, Meatus acusticus externus

(Schall-Leitung in Luft)

### **Mittelohr:**

- **Trommelfell**

- **Cavitas tympani** Paukenhöhle (Trommelfell bis Labyrinth)

- **Malleus, Incus, Stapes** (Gehörknöchelchen; Schall-Leitung  
und -verstärkung)

- **ovales Fenster** Stapes ist beweglich fixiert

- **Tuba auditiva** (Verbindung zum Rachen) Druckausgleich

### **Innenohr:**

**Scala vestibuli, Scala tympani** (Perilymphraum)

**Ductus cochlearis** (Endolymphe)



- **Sinneszellen** (Haarzellen, Hörzellen) Sensoren
  - innere Haarzellen ca. 3.500, Stereozilien, Verbiegung ist Reiz
  - äußere Haarzellen ca. 20.000, Stereozilien kontraktile (Motor-Proteine, z.B. Prestin); wirken als Verstärker
- **Membrana tectoria** gallertige Matrix, mit Zilien in Verbindung
- **Stützzellen** (Pfeiler-, Phalangenzellen)
- **Interzellularräume**
  - innerer Tunnel (Corti-T.)
  - Nuelscher Raum
  - äußerer Tunnel

} Spalträume, gefüllt mit Corti-Lymphe ähnl. Perilymphe

### **Ganglion spirale cochleae** (in Cochlea)

Bipolare Neurone Dendrit an IHC (und OHC); „Afferenzen“  
 Axon → Ncl. cochlearis

### **Oberer Oliven-Komplex** (im Hirnstamm)

- Informationen vom Ncl. cochlearis
- erste Station des binauralen Hörens
- Informationen in Cochlea

#### **Olivocochleäre Neurone:**

Axon an v.a. OHC „Efferenzen“

Knochen  
(lateral)

Copyright: H. Jastrow

# SO3, Cochlea

Stria  
vascularis  
(bildet Endo-  
lymphe)

Scala vestibuli  
Perilymphe  $\approx$  LCS

Membrana  
(Reissner) vestibuli

Ductus cochlearis  
Endolymphe:  $K^{\uparrow}, Na^{\downarrow}$

Knochen  
(medial)  
Modiolus

Ligamentum  
spirale

Corti-Organ

Membrana tectoria

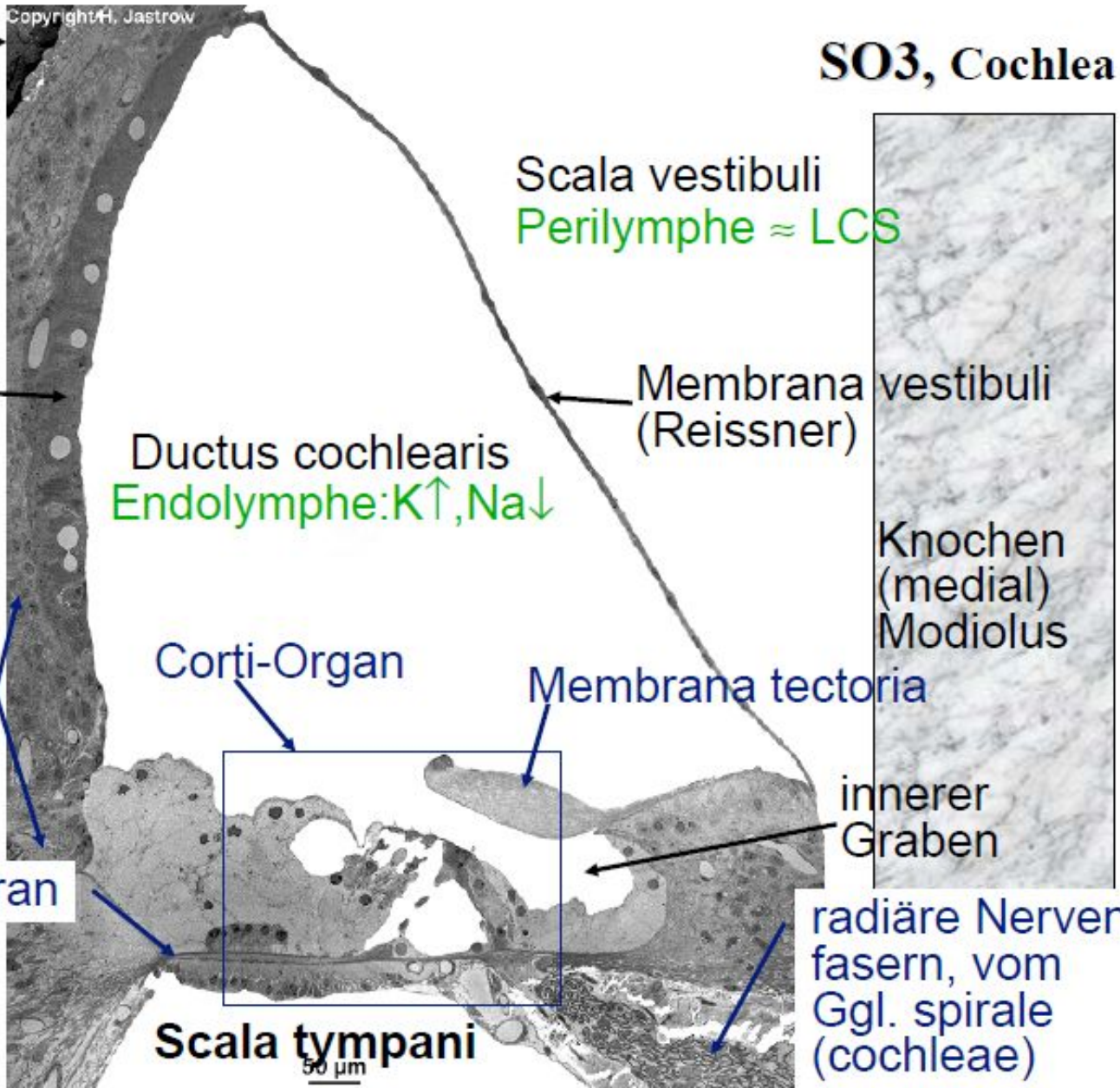
innerer  
Graben

Basilarmembran

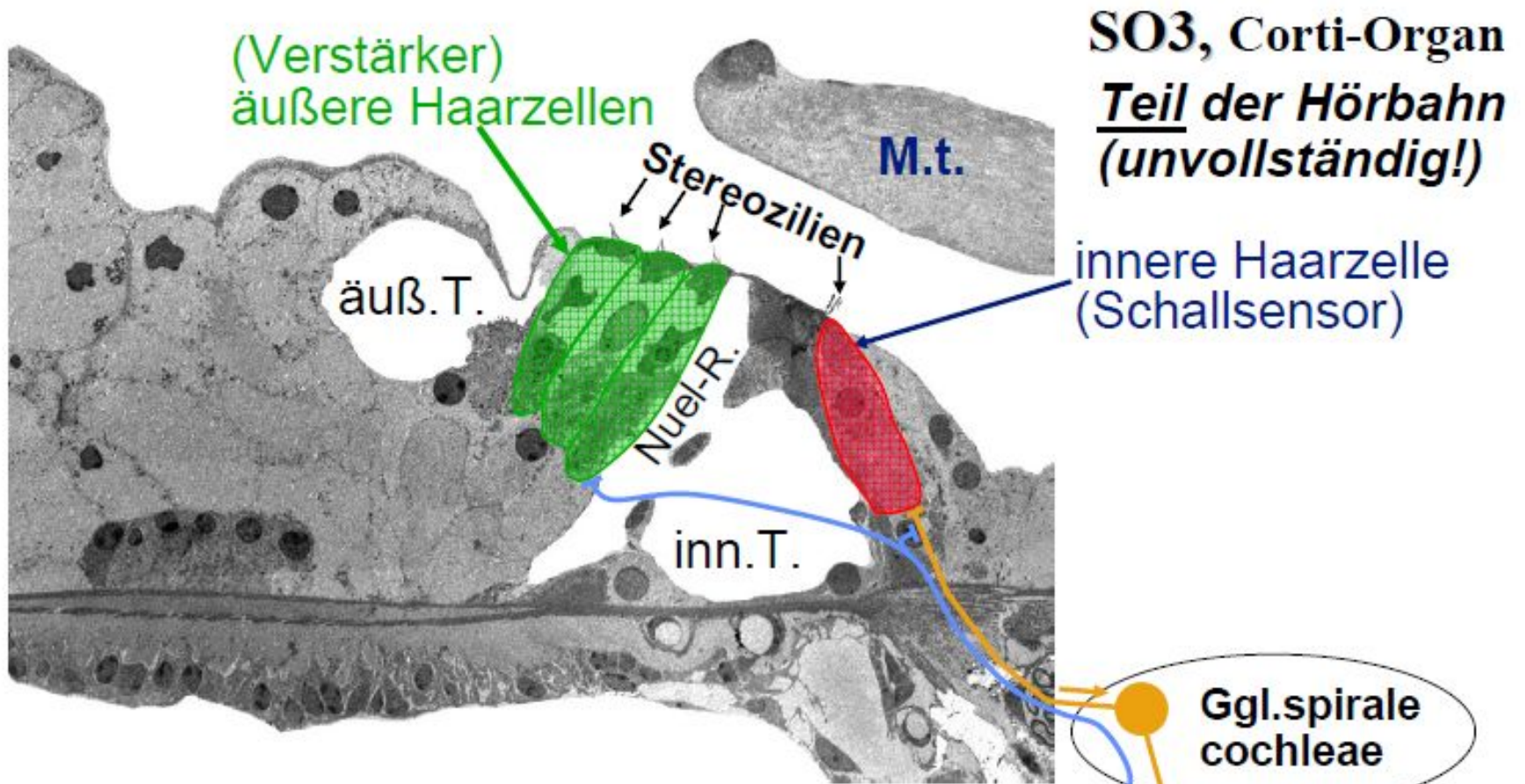
radiäre Nerven-  
fasern, vom  
Ggl. spirale  
(cochleae)

Scala tympani

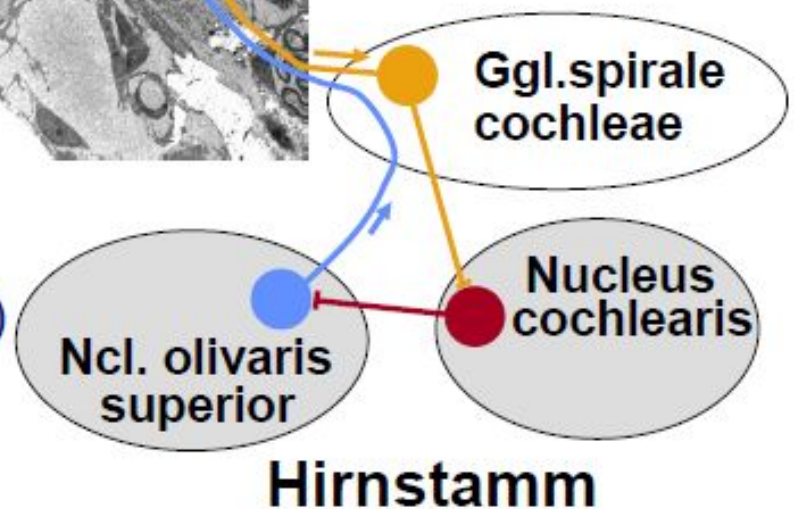
50  $\mu$ m







- Wanderwellentheorie
- otoakustische Emissionen (OAE)
- Tinnitus-Genese?



# ENDOKRINE ORGANE



# Endokrine Organe

Hypothalamus  
Zirbeldrüse

Hirnanhangdrüse

Schilddrüse

Neben-Schilddrüsen

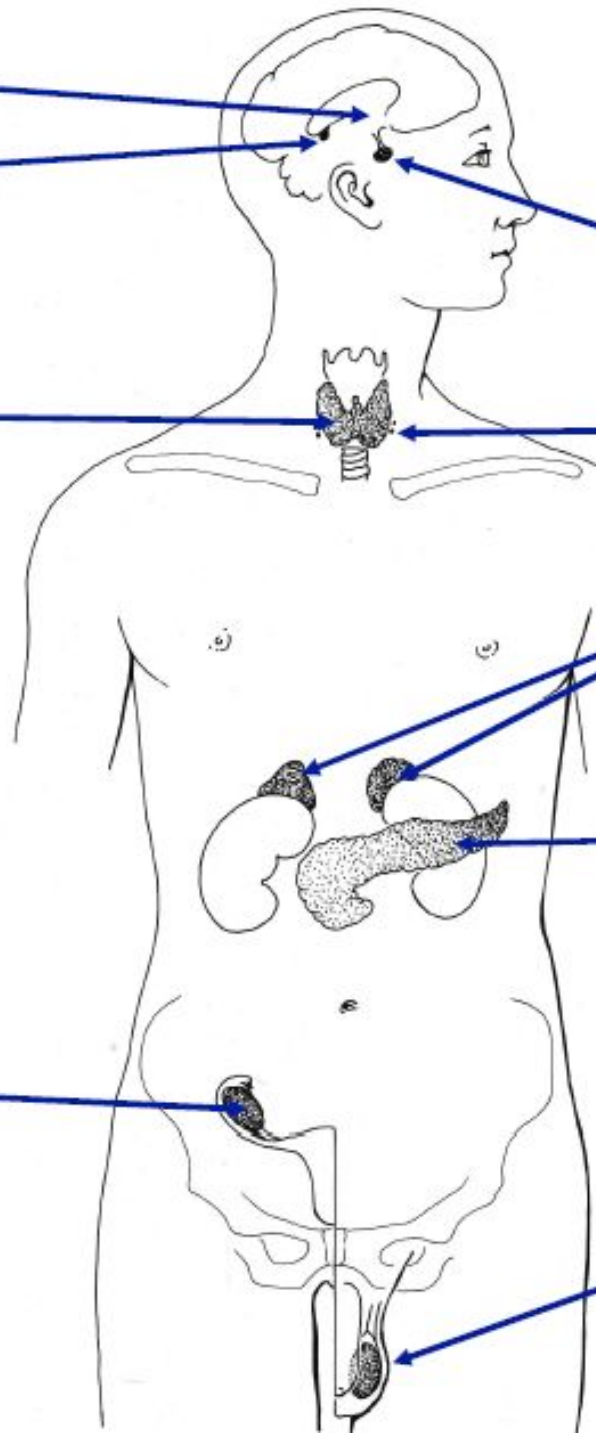
Thymus  
Herz  
GIT  
Nieren  
Plazenta

Nebennieren

Bauchspeicheldrüse

Eierstöcke

Hoden



## 11. Kurstag: Endokrine Organe

Gll. pituitaria, pinealis, thyroidea, parathyroidea, adrenalis

*Funktion:* Synthese und Sekretion von Hormonen

**histologisches Charakteristikum:** Fehlen von Ausführungsgängen  
starke Kapillarisation

Drüsenhormon von Drüse produziert (z.B. Schilddrüse)

Neurohormon von Neuronen produziert (z.B. Hypothalamus)

Abgabe v. Hormonen durch Neurone: Neurosekretion

Gewebehormon lokale Mediatoren, parakriner Signalweg

„Gastrointestinale Hormone“ z.B. Serotonin, Substanz P (SP)

Vasoaktives intestinales Polypeptid (VIP), Gastrin, ...

Sekretion (Wirkung) Abgabe ins Blut; selten in LCS, Lymphe

- endokrin Wirkung entfernt

- parakrin Diffusion, Wirkung in Nachbarschaft

- autokrin Wirkung auf sezernierende Zelle selbst



Freisetzung kontinuierlich oder transient (pulsatil, circadian,..)  
Wirkung nach min-h, Bindung an Rezeptor

Rezeptor - in Zellmembran  
- intrazellulär (Cytoplasma oder Zellkern)

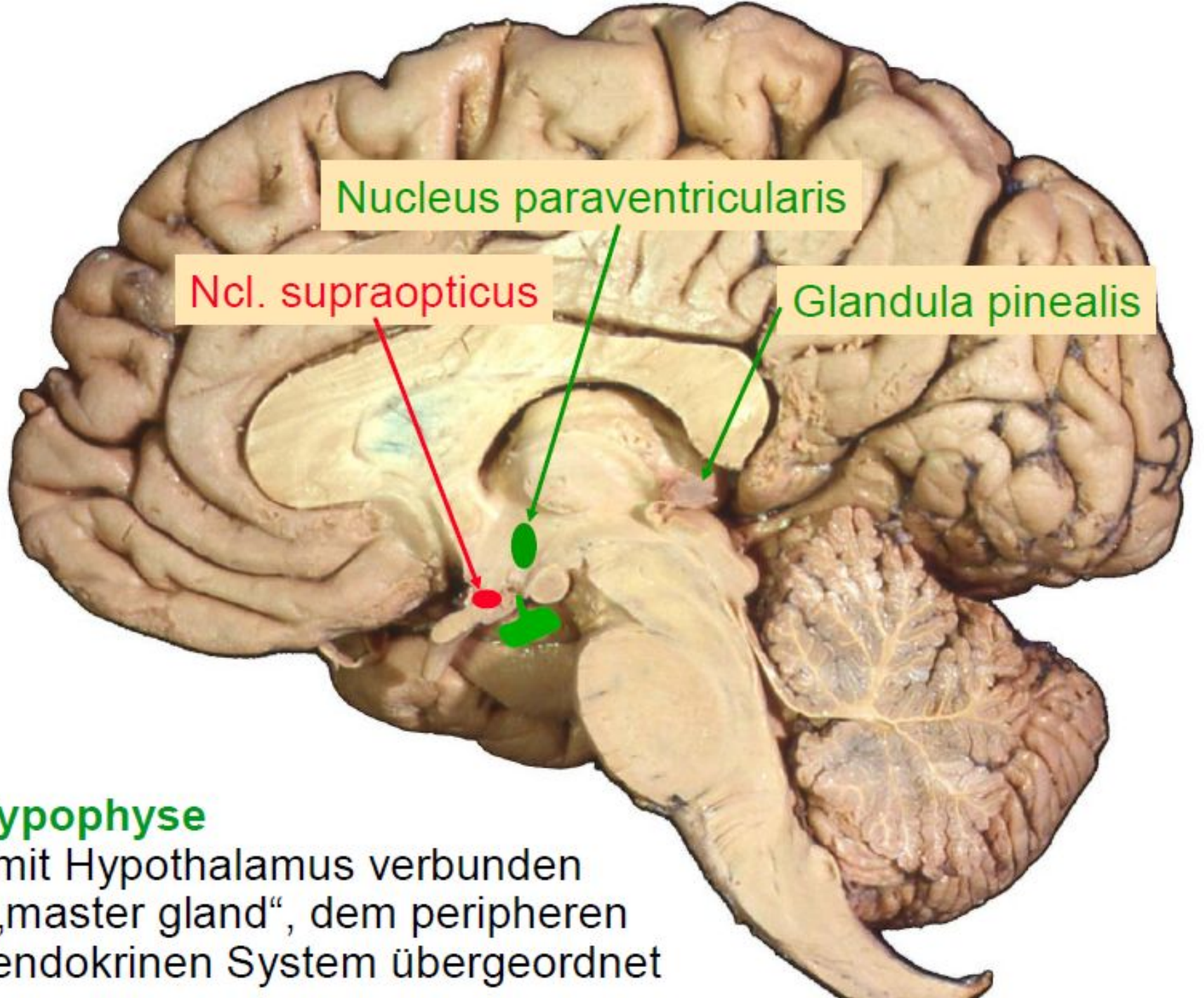
Kapillartyp fenestriert (Öffnungen 60-70 nm; TEM BL3, KT 8)

Steroidhormone Sexualhormone, NNR-Hormone

Aminosäuren-Hormone } von AS Tyrosin abgeleitet: Katecholamine  
Peptidhormone } Schilddrüsenhormone

Proteohormone z.B. Insulin, Glukagon, Parathormon

Glykoproteinhormone Gonadotropine (LH, FSH)



## Hypophyse

- mit Hypothalamus verbunden
- „master gland“, dem peripheren endokrinen System übergeordnet

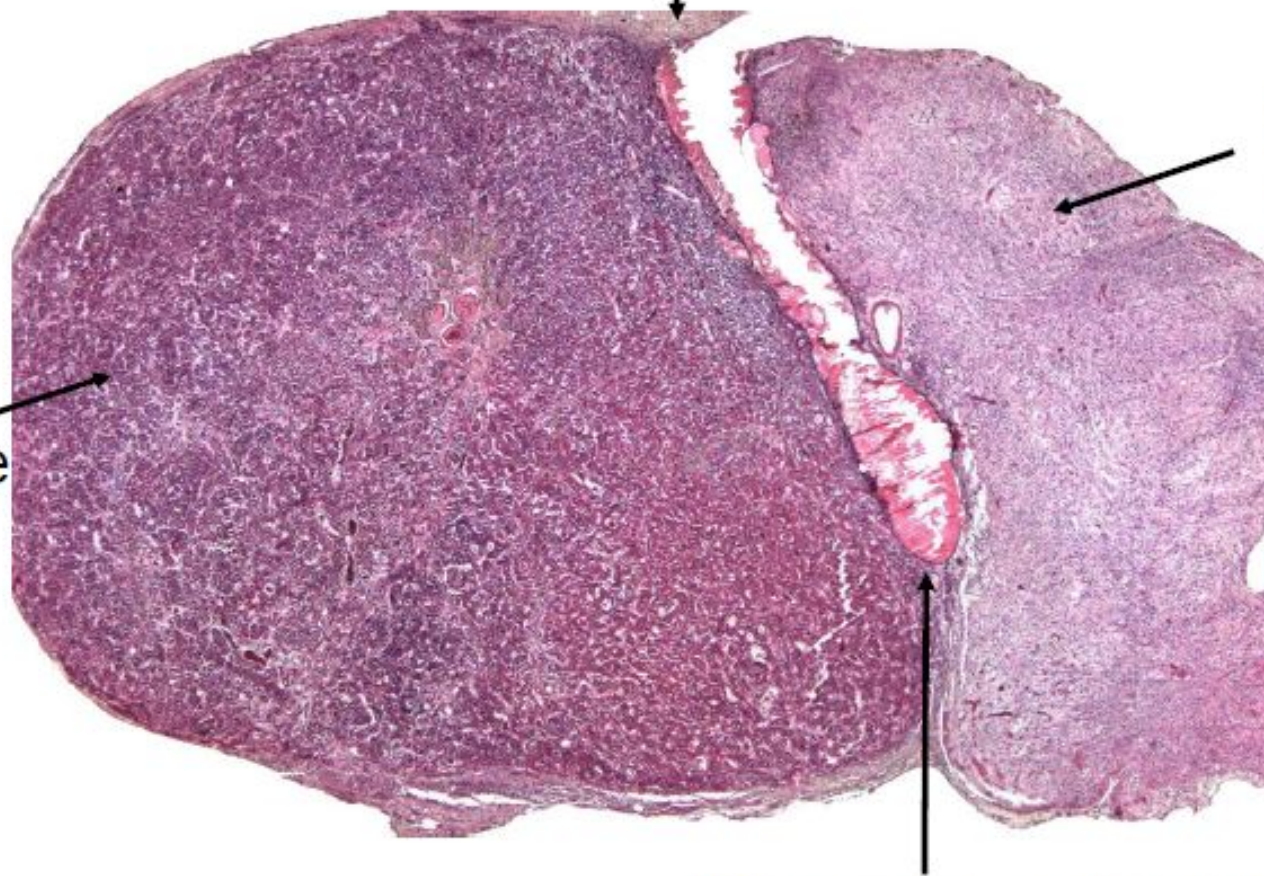


Präparat 68: Hypophyse (Glandula pituitaria, Hirnanhangdrüse)

Pars tuberalis (Trichterlappen, umfaßt Stiel)

Neurohypophyse (Hinterlappen)

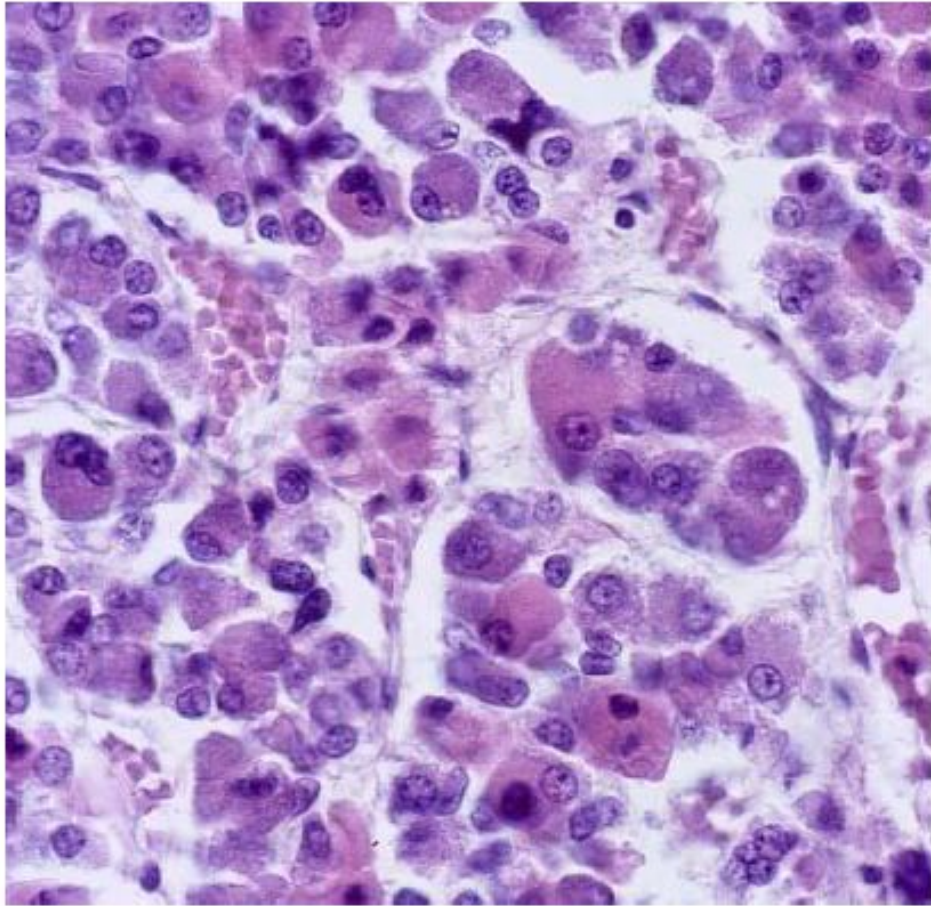
Adenohypophyse (Vorderlappen)



Pars intermedia (Mittellappen)



## Adenohypophyse (Lobus anterior)



- azidophile Zellen rötlich,  
vorwiegend in Peripherie
- somatotrope (Wachstumshormon, GH, 50 % d. VLZ)
  - mammotrope (laktotrope)  
Prolaktin, 10-25 %-70 % (Grav.)

basophile Zellen violett

- gonadotrope (LH, FSH, 10 %)
- thyrotrope (TSH, 5 %)
- corticotrope (POMC, 20 %  
→ ACTH; → MSH)

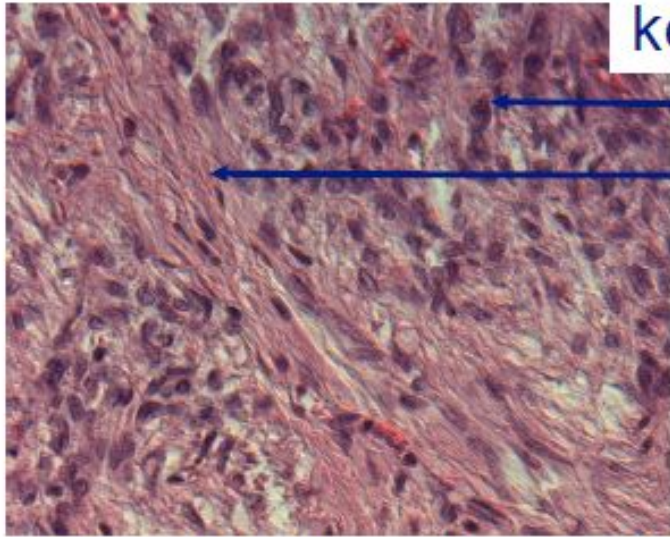
chromophobe Zellen  
erschöpfte Zellen? Stammzellen?  
Sternzellen (Glia?)

**Klinik** Tumore (benigne); z.B. GH: Riesenwuchs (Akromegalie)





# Neurohypophyse (Lobus posterior)



keine Hormonprod.; nur Speicherung/Sekr.

Pituizyten spezialisierte Glia

Nervenfasern Axone aus Hypothalamus

Ncl. paraventricularis

Ncl. supraopticus

} synthetisieren:

**Oxytocin** kontrahiert glatte Muskulatur

**Antidiuretisches Hormon** = Vasopressin

Wasser-Rückresorption; vasokonstr.

OT+ADH: hypothal. Effektorhormone

- an Trägerhormone (Neurophysine) gebunden

- axonaler Transport in Neurohypophyse

- dort Speicherung

- Ausschüttung auf bestimmten Reiz hin

- zentralnervöse Wirkung: Beeinflussung Lernen und Gedächtnis

Herring-Körper

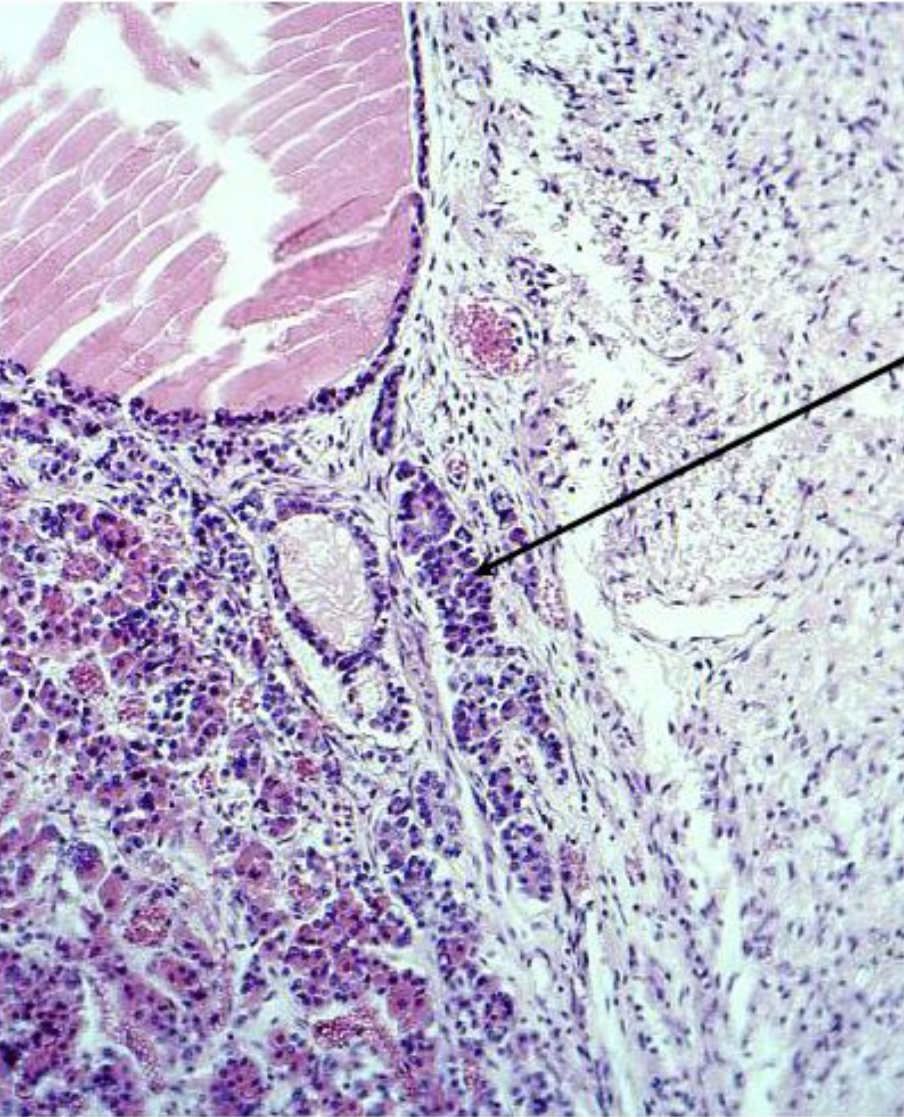
Varikositäten (Anschwellungen im Axon), Hormongranula

(s. TEM HP2)

**Klinik** z.B. Diabetes insipidus



## Pars intermedia (Mittellappen)



beim Menschen rudimentär (2 %)  
Kolloid-gefüllte Rathke-Zysten  
(s. Entwicklung)

„Basophilen-Invasion“: Zellen prod.  
Melanozyten-stimulierendes  
Hormon (MSH)

## Präparat 69: Glandula pinealis (Zirbeldrüse)

**Funktion** Synthese u. Sekretion von Hormonen (v.a. Serotonin und Melatonin)



Lokalisation

hinterer Rand 3.V.,  
dorsal der Lamina quadrigemina

Acervulus „Hirnsand“

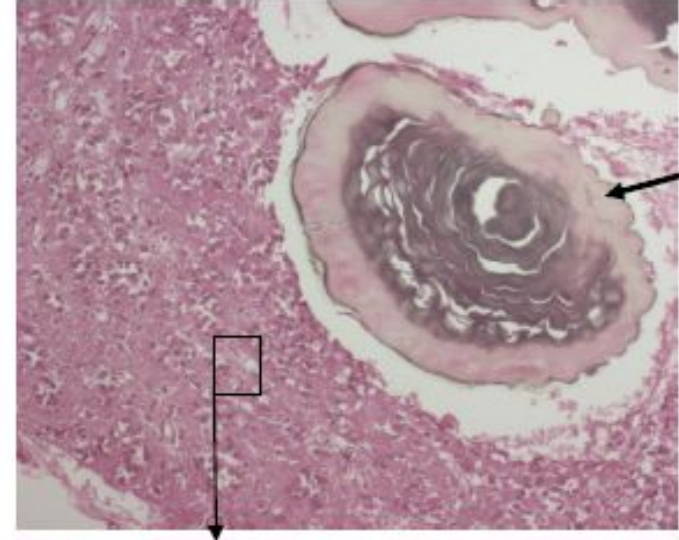
(Verkalkungsherde)

typische Strukturen im C.p.

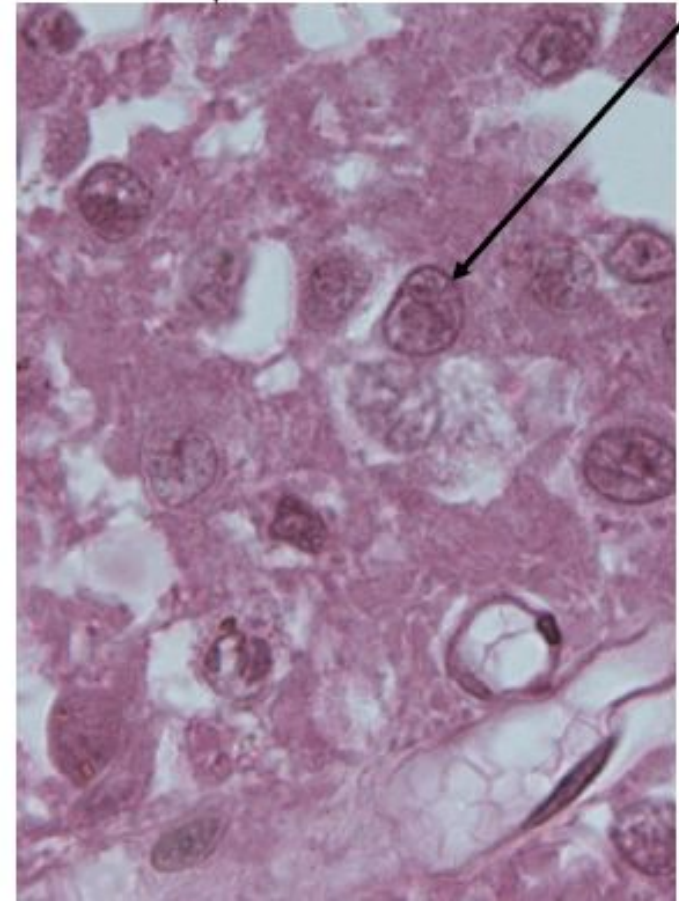
mit steigendem Alter mengenmäßig

zunehmend





Hirnsand



**Pinealozysten (Parenchymzellen)**

- bilden/sezernieren:

Serotonin („Glückshormon“)

vorwiegend tagsüber

↓  
Melatonin vorwiegend nachts

(Teil der inneren Uhr;  
schlafregulierend, ..)

sympathische Nervenfasern

**Gliazellen** wenige, Astrozyten-ähnlich

Regulation „retino-hypothalamo-pineaales System“

Gl. pinealis ← Ggl. cervicale superius (sympathisch: NA)

Retina → Ncl. suprachiasmaticus („innere Uhr“)



Gl. pinealis nicht direkt lichtempfindlich!



A. thyroidea superior

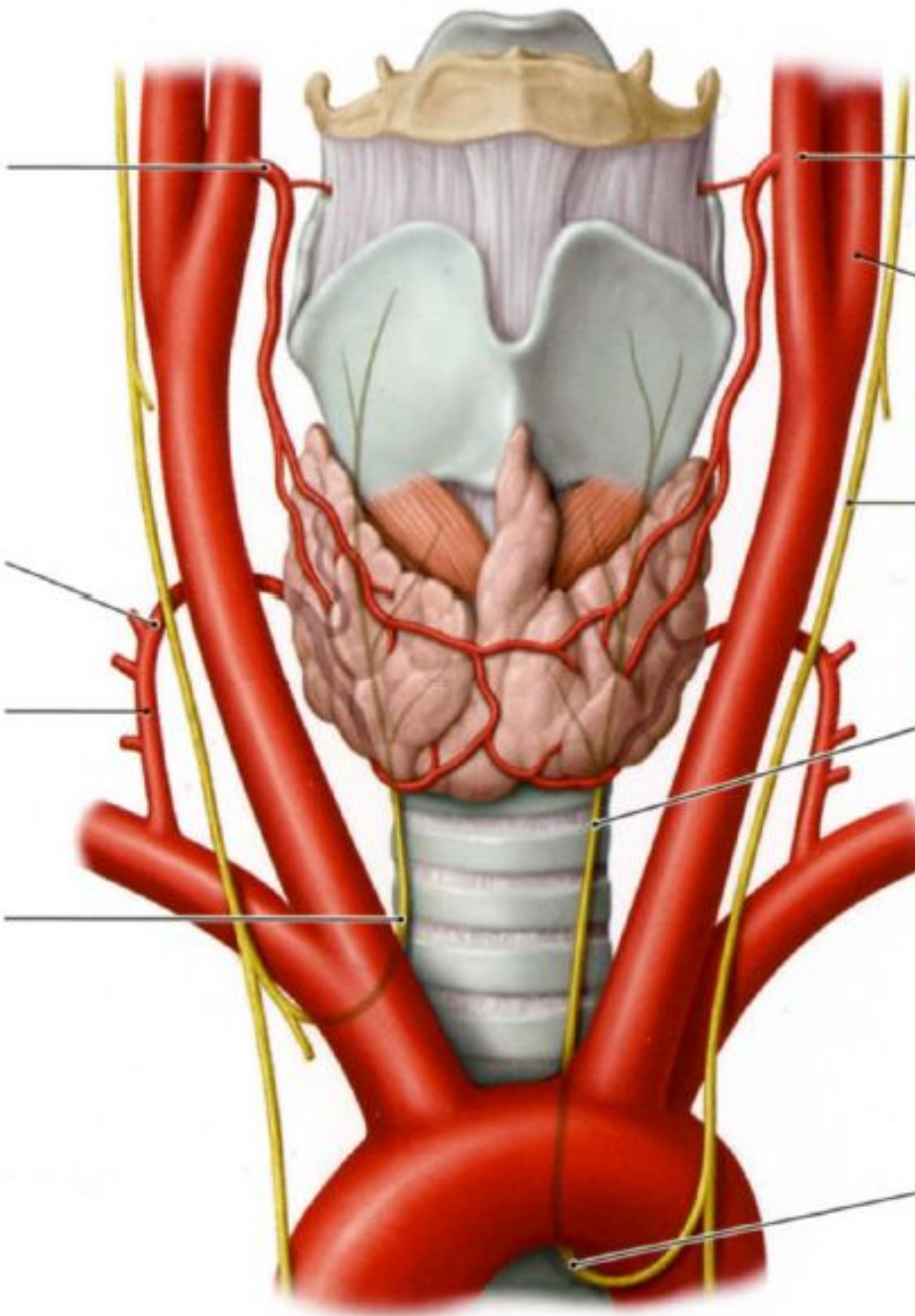
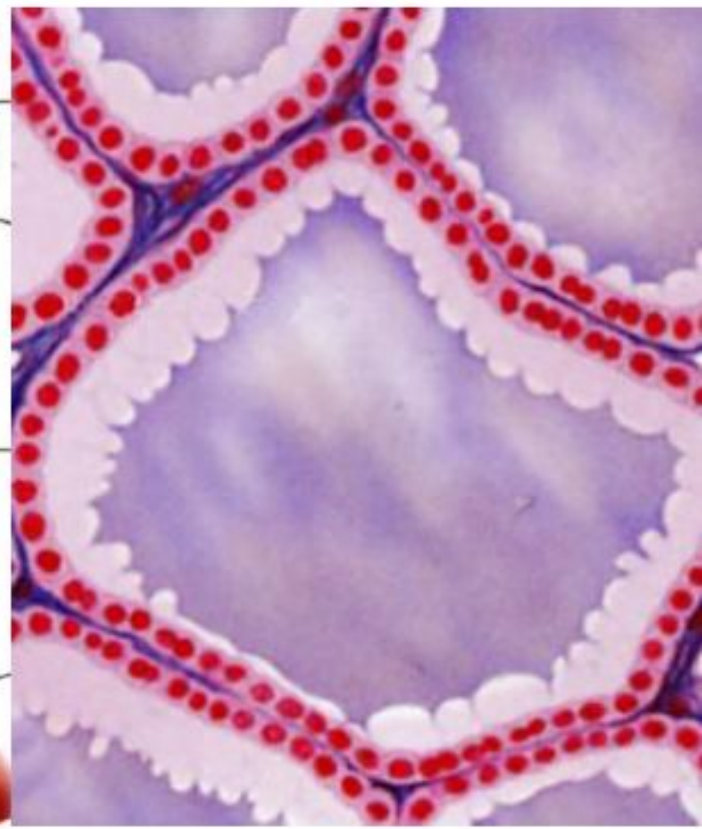
A. thyroidea inferior

Truncus thyro-cervicalis

N. laryngeus recurrens dexter

N. laryngeus recurrens sinister

a



## Präparat 70: Glandula thyroidea (Schilddrüse)

Gewicht 20-30 g,  
größtes endokrines Organ

### **Funktion**

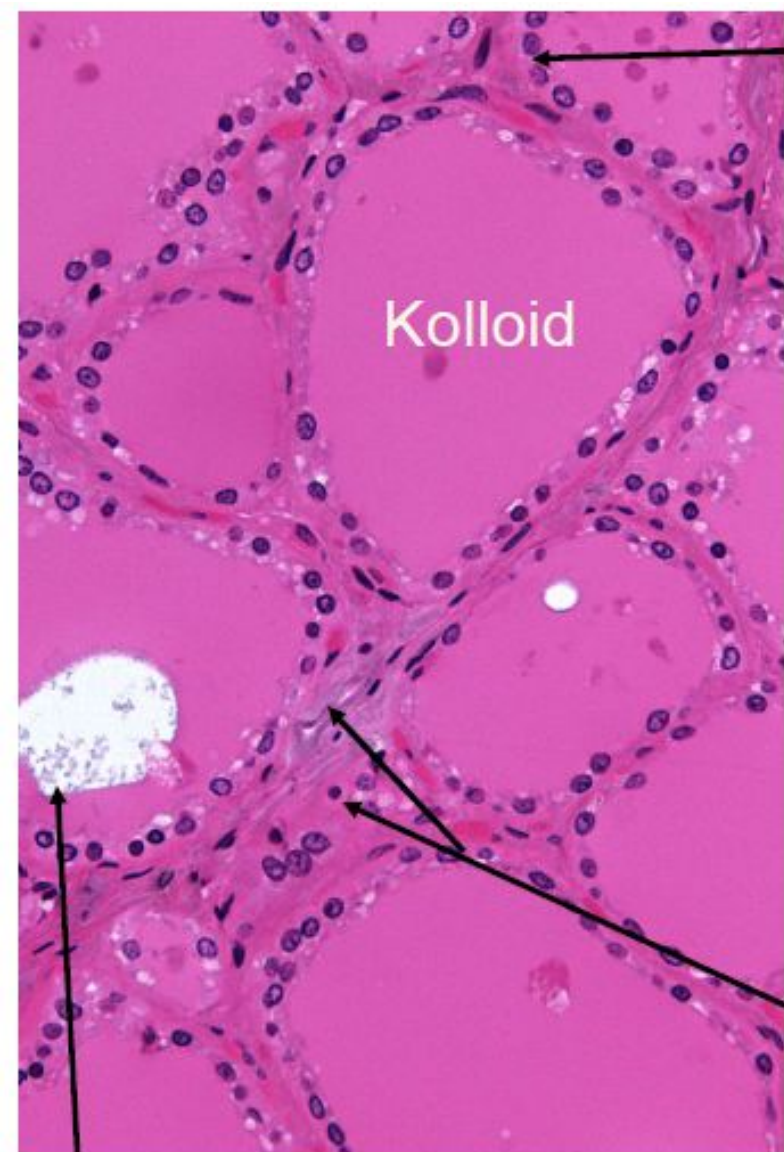
Synthese/Speicherung/  
Sekretion von Hormonen

← Follikel

charakt. Baueinheit,  
20-30 Mio







Epithel - hochprismatisch (aktiv)  
- platt/kubisch (inaktiv)

Tetraiodthyronin (T4, Thyroxin), sez.  
Triiodthyronin (T3), hochwirksam  
Reifung NS und Sinnesorgane,  
Knochenwachstum; Stoffwechsel , ..

Thyr(e)oglobulin

nicht-iodiertes Pro-Hormon;  
Exozytose aus Epithelzellen → Kolloid

- Iodid aus Blut aufgenommen,  
an Thyroglobulin gebunden

C-Zellen „clear“ (hell)

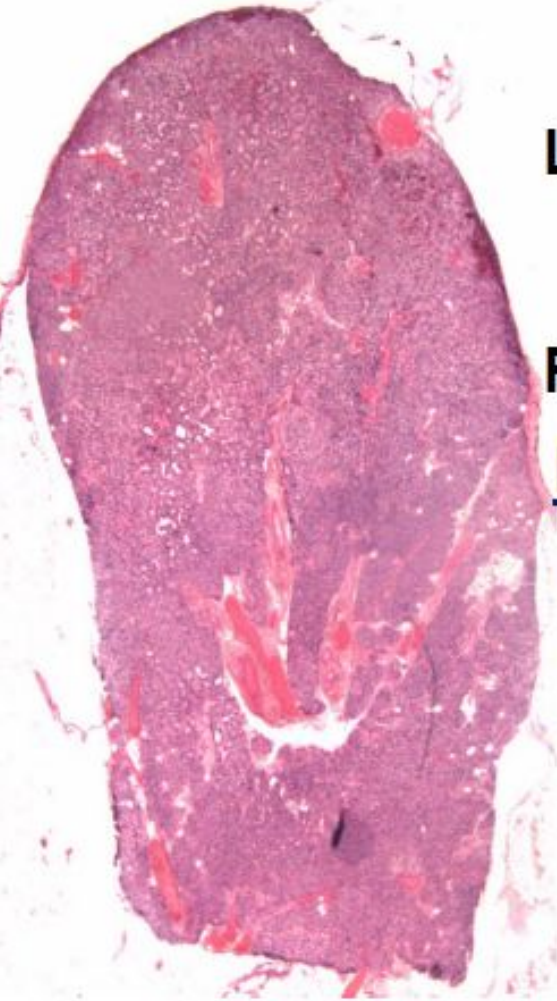
parafollikulär, oder im Epithel

- synthetisieren Kalzitonin, senkt  
extrazelluläre Calcium-Konzentration

Kolloid

herausgelöstes Kolloid

Präparat 71 A/B: Glandula parathyroidea (Nebenschilddrüsen,  
Epithelkörperchen)



**Lokalisation** an Rückseite der Thyroidea  
i.A. je 2 am oberen und unteren Rand

**Funktion** Synthese und Sekretion von Hormonen

Parathormon (PTH)

erhöht extrazelluläre Calcium-Konzentration

- PTH-Rezeptoren an Osteoblasten, Faktoren
- aktivieren Osteoklasten



## Epithel kleine Zellen

Zelltypen:

- Hauptzellen PTH-Synthese

← dunkle aktiv, reich an rER und Granula

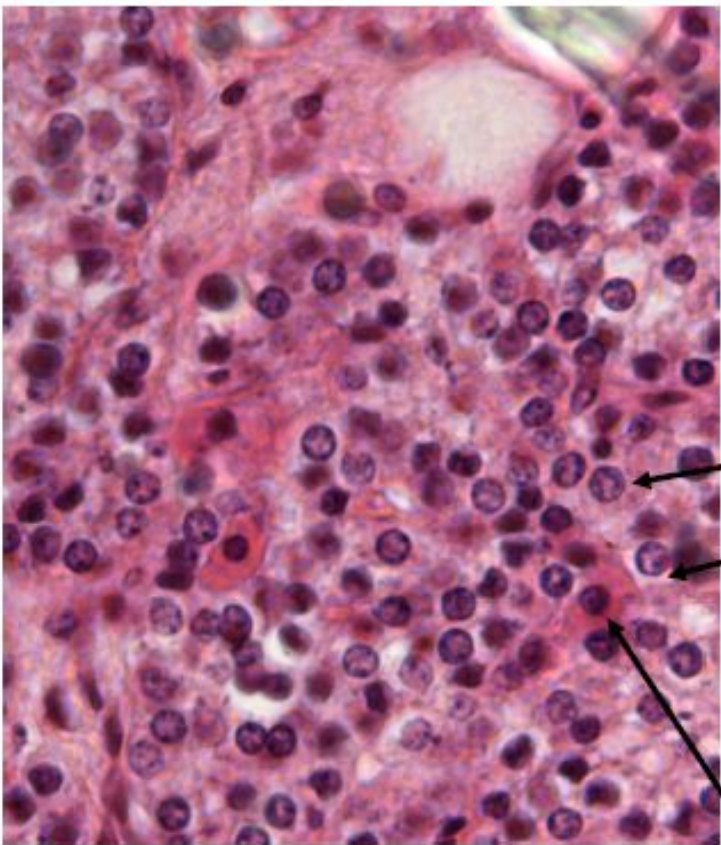
← helle inaktiv, Glykogen-/Fett-reich

← - oxyphile Zellen größer, < 3%

viel Mitochondrien

Funktion ?

Hauptzell-Typ ?



## Regulation der PTH-Sekretion

wenn Ca-Konz. im Blut sinkt → Freisetzung Parathormon:

- Osteoklasten-Aktivierung
- erhöhte Ca-Rückresorption in Niere

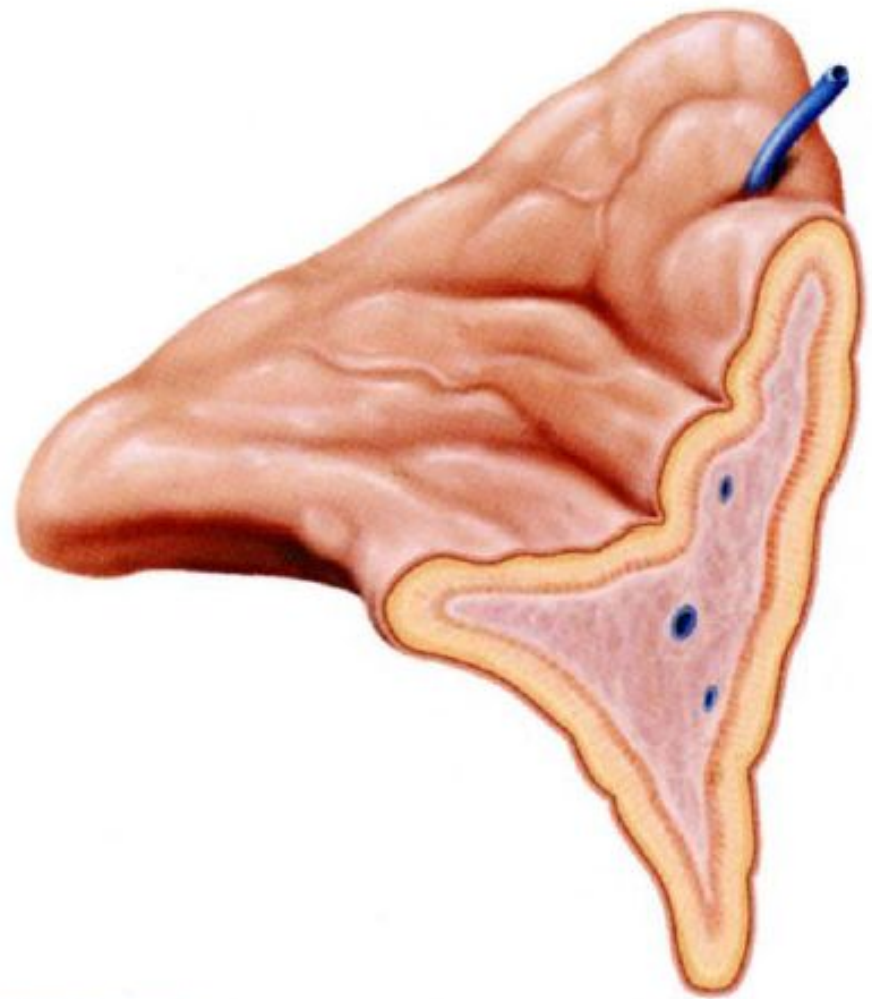
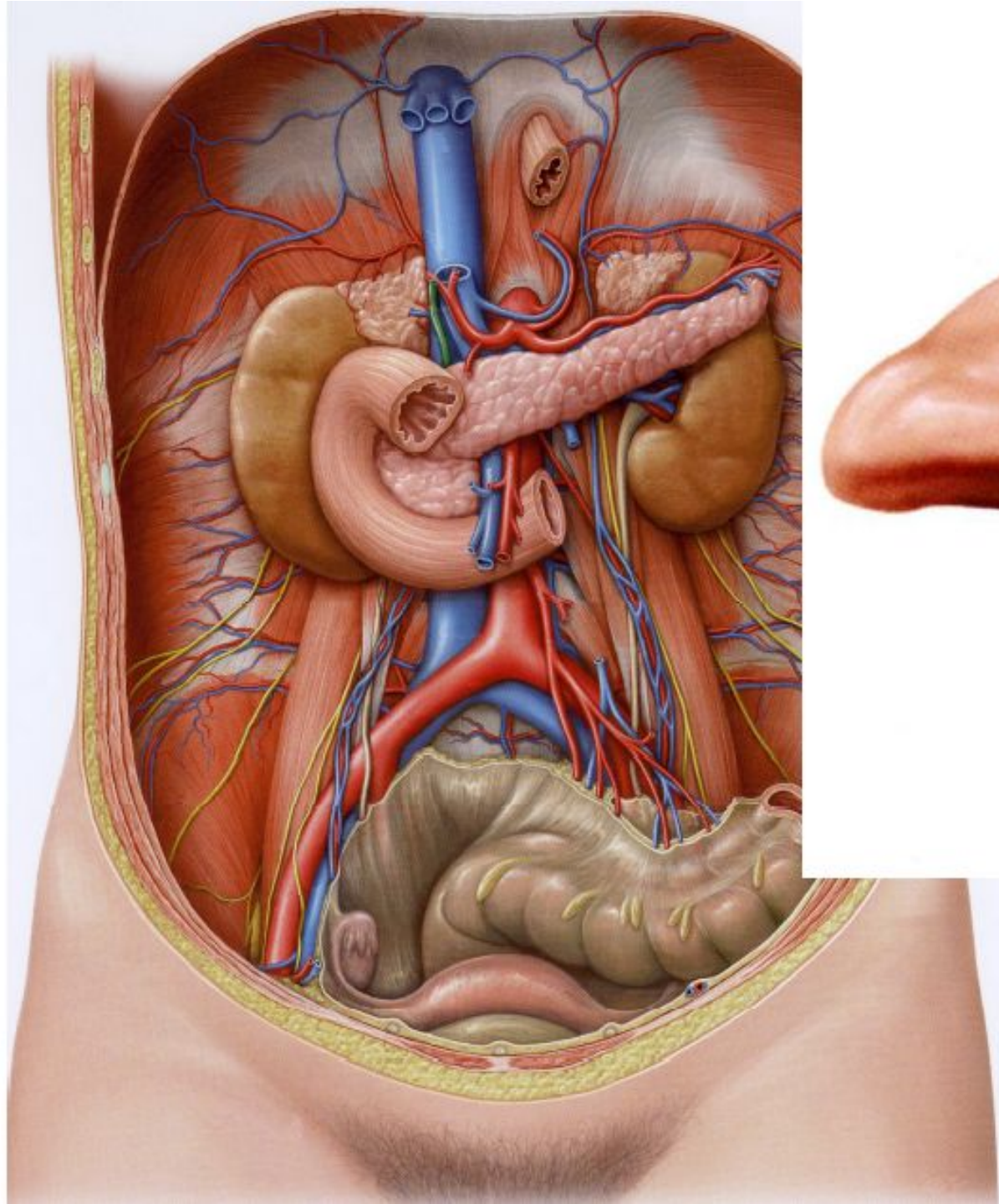
**Klinik** Hyperparathyroidismus (bei Tumor):

verstärkte Knochenresorption

Hypoparathyroidismus (nach Entfernung d. Epithelkörp.):

Tetanie





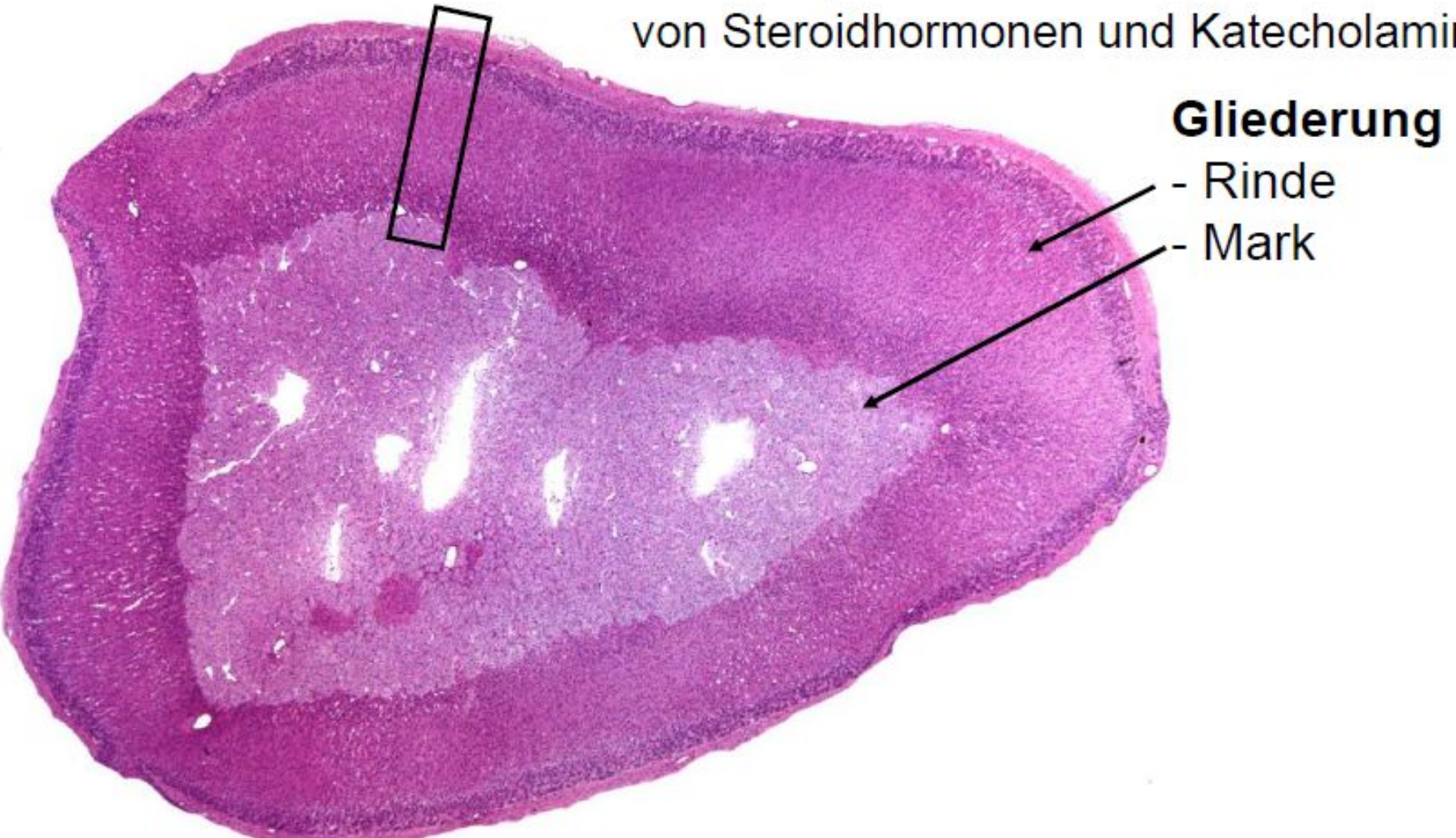


## Präparat 72: Glandula adrenalis (Nebenniere)

paarig, mehrere cm groß, ca 1 cm dick

**Lokalisation** oberer Nierenpol

**Funktion** Synthese und Sekretion  
von Steroidhormonen und Katecholaminen







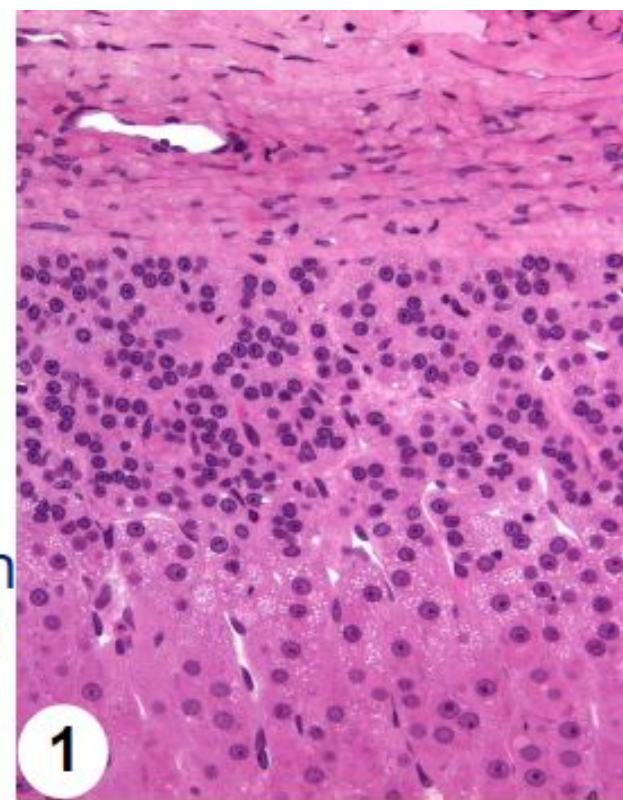
## Rinde

1. Zona glomerulosa  
schmal  
kleine Zellen

v.a. Mineralocorticoide  
(z.B. Aldosteron) zur Regulation  
Elektrolyt- und Wasserhaushalt

2. Zona fasciculata

3. Zona reticularis



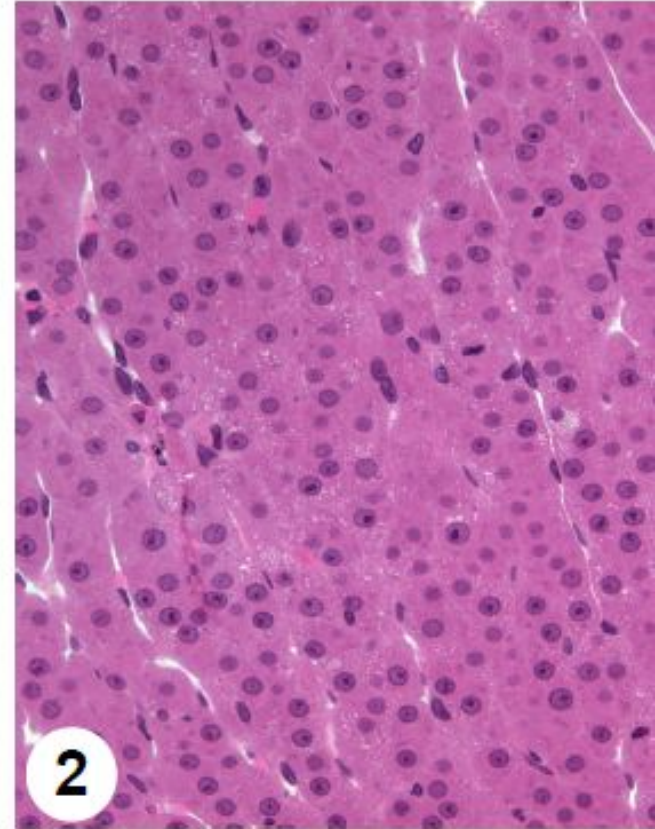


## Rinde

1. Zona glomerulosa

2. Zona fasciculata  
große Zellen, Lipidtropfen  
v.a. Glukokortikoide  
(Kortison, Kortisol)  
Regulation Kohlenhydrat-,  
Protein-, Fettstoffwechsel  
siehe auch TEM ZO4, BV KT2

3. Zona reticularis







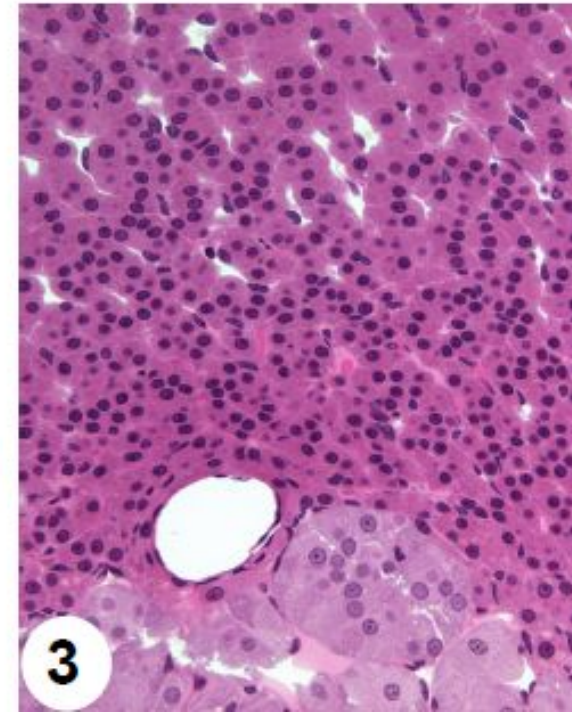
## Rinde

1. Zona glomerulosa

2. Zona fasciculata

3. Zona reticularis

prod. v.a. Androgene, werden zu Testosteron (Hoden, Prostata) oder Östrogen (Ovar) umgewandelt



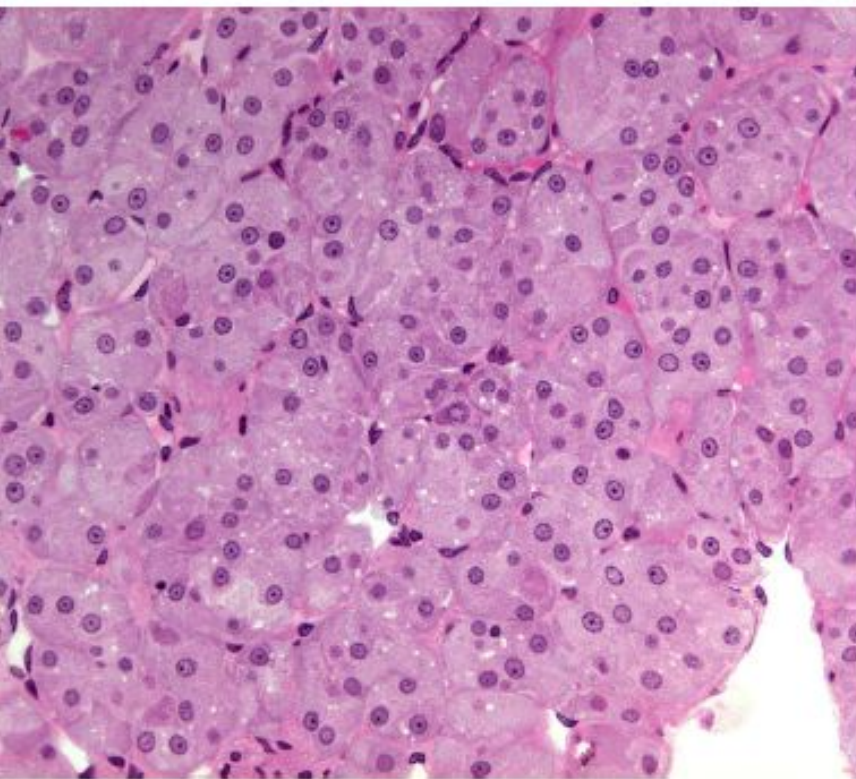
# Regulation der NN-Rinde

- Renin/Angiotensin (Niere)
- ACTH (Hypophyse), ..

Klinik Über-/Unterfunktion: z.B. Morbus Cushing







**NN-Mark** (modifizierte postganglionäre Neurone)

Katecholamin-Sekretion

Noradrenalin von 15-20 %

↓  
Adrenalin von 80-85 %  
der Zellen sezerniert  
der Zellen sezerniert

Wirkung: anregend auf  
Herz, Kreislauf, Stoffwechsel

Peptide Endorphine, ...

**Regulation** *präganglionär sympathisch*  
(*Stress, Schock, Schmerz etc.*)

**Klinik** Phäochromozytom: unkontrollierte Katecholamin-Sekretion:  
Hypertonie, Tachykardie, Kopfschmerz, ...

# IMPP

## Hier kreuzen Siegertypen

Gegen die letzten Zweifel – für den letzten Schliff





Welche der nachfolgenden Aussagen zum Innenohr ist richtig?

- (A) In der Scala vestibuli befindet sich Endolymphe.
- (B) In der Scala tympani befindet sich Endolymphe.
- (C) Die Reissner-Membran trennt die Scala vestibuli vom Ductus cochlearis.
- (D) Das Helicotrema verbindet die Scala vestibuli mit dem Ductus cochlearis.
- (E) Der Ductus reuniens verbindet den Ductus cochlearis mit der Cavitas tympani.

Welche der nachfolgenden Aussagen zum Innenohr ist richtig?

- (A) In der Scala vestibuli befindet sich Endolymphe.
- (B) In der Scala tympani befindet sich Endolymphe.
- (C) Die Reissner-Membran trennt die Scala vestibuli vom Ductus cochlearis.**
- (D) Das Helicotrema verbindet die Scala vestibuli mit dem Ductus cochlearis.
- (E) Der Ductus reuniens verbindet den Ductus cochlearis mit der Cavitas tympani.



Körnerzellen des Kleinhirns geben am wahrscheinlichsten welchen Transmitter ab?

- (A) Acetylcholin
- (B) Asparaginsäure
- (C) GABA
- (D) Glutamat
- (E) Noradrenalin

Körnerzellen des Kleinhirns geben am wahrscheinlichsten welchen Transmitter ab?

- (A) Acetylcholin
- (B) Asparaginsäure
- (C) GABA
- (D) Glutamat**
- (E) Noradrenalin





Die mit einem Stern markierte Struktur in der Abbildung ist der/die

Abbildung

- (A) Ductus cochlearis
- (B) Ductus reuniens
- (C) Ductus semicircularis lateralis
- (D) Scala tympani
- (E) Scala vestibuli

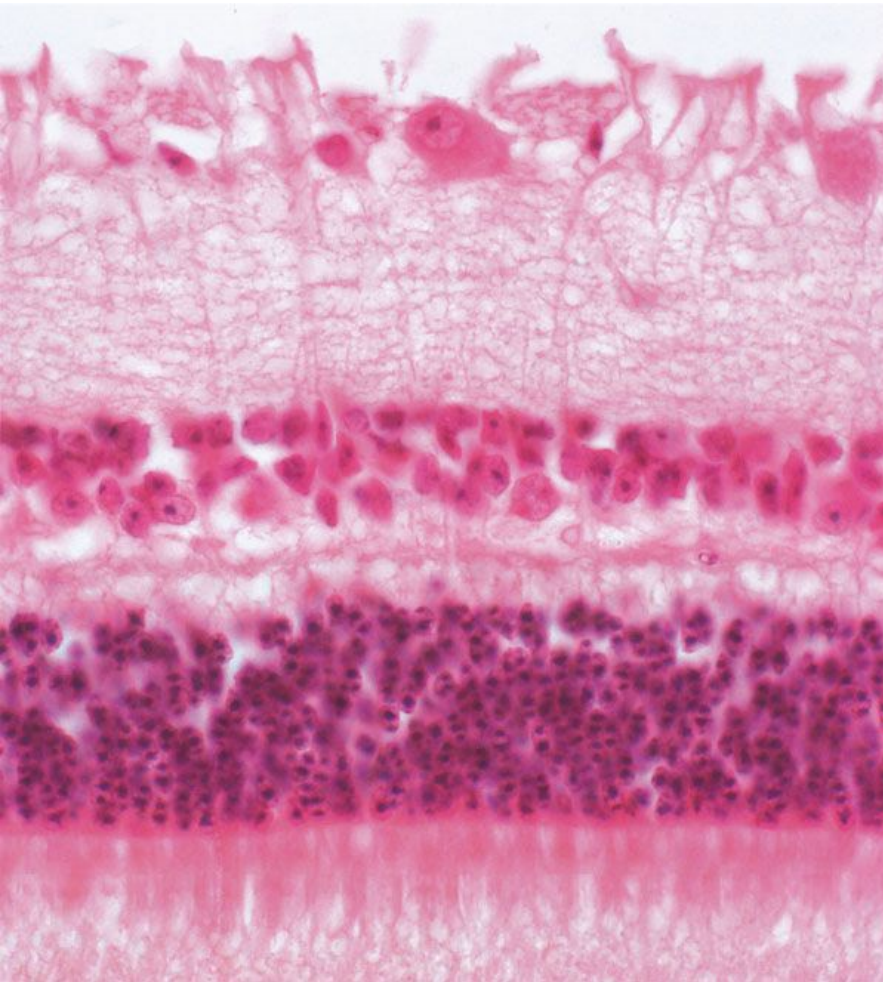


Die mit einem Stern markierte Struktur in der Abbildung ist der/die

Abbildung

- (A) Ductus cochlearis**
- (B) Ductus reuniens
- (C) Ductus semicircularis lateralis
- (D) Scala tympani
- (E) Scala vestibuli

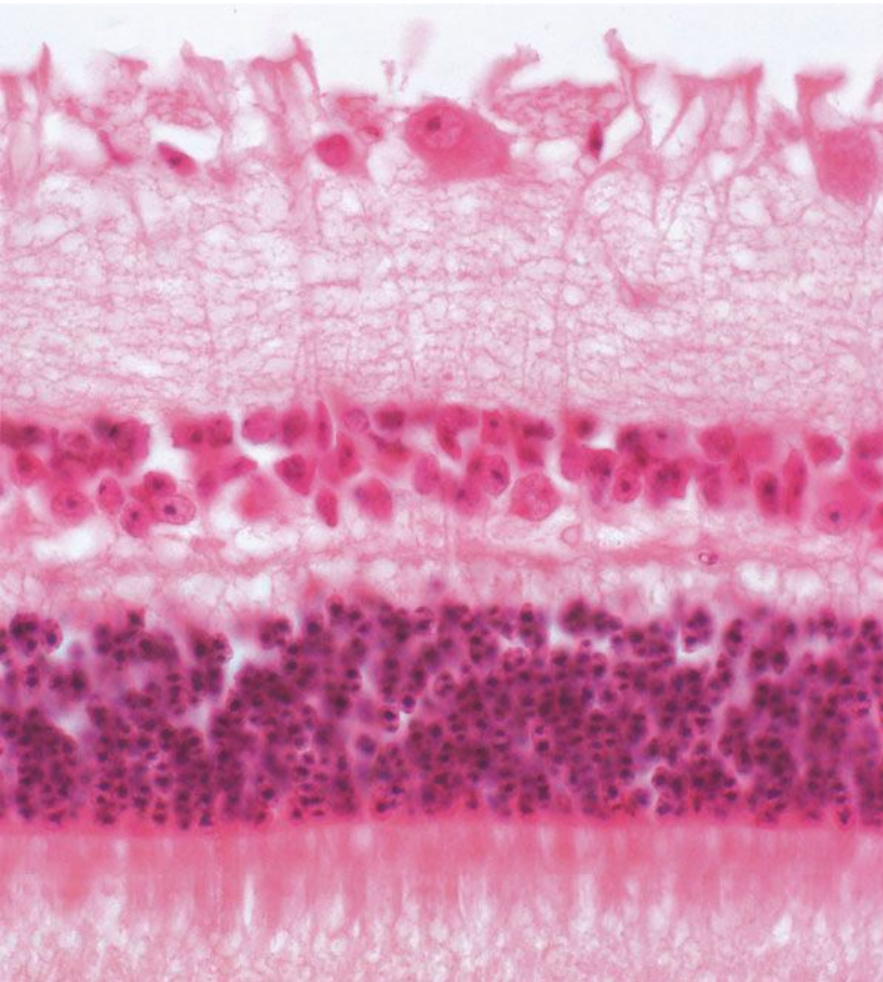




Die Abbildung zeigt einen  
Ausschnitt aus:

Abbildung

- (A) Bulbus olfactorius
- (B) sensiblem Neokortex
- (C) motorischem Neokortex
- (D) Retina
- (E) Zerebellum

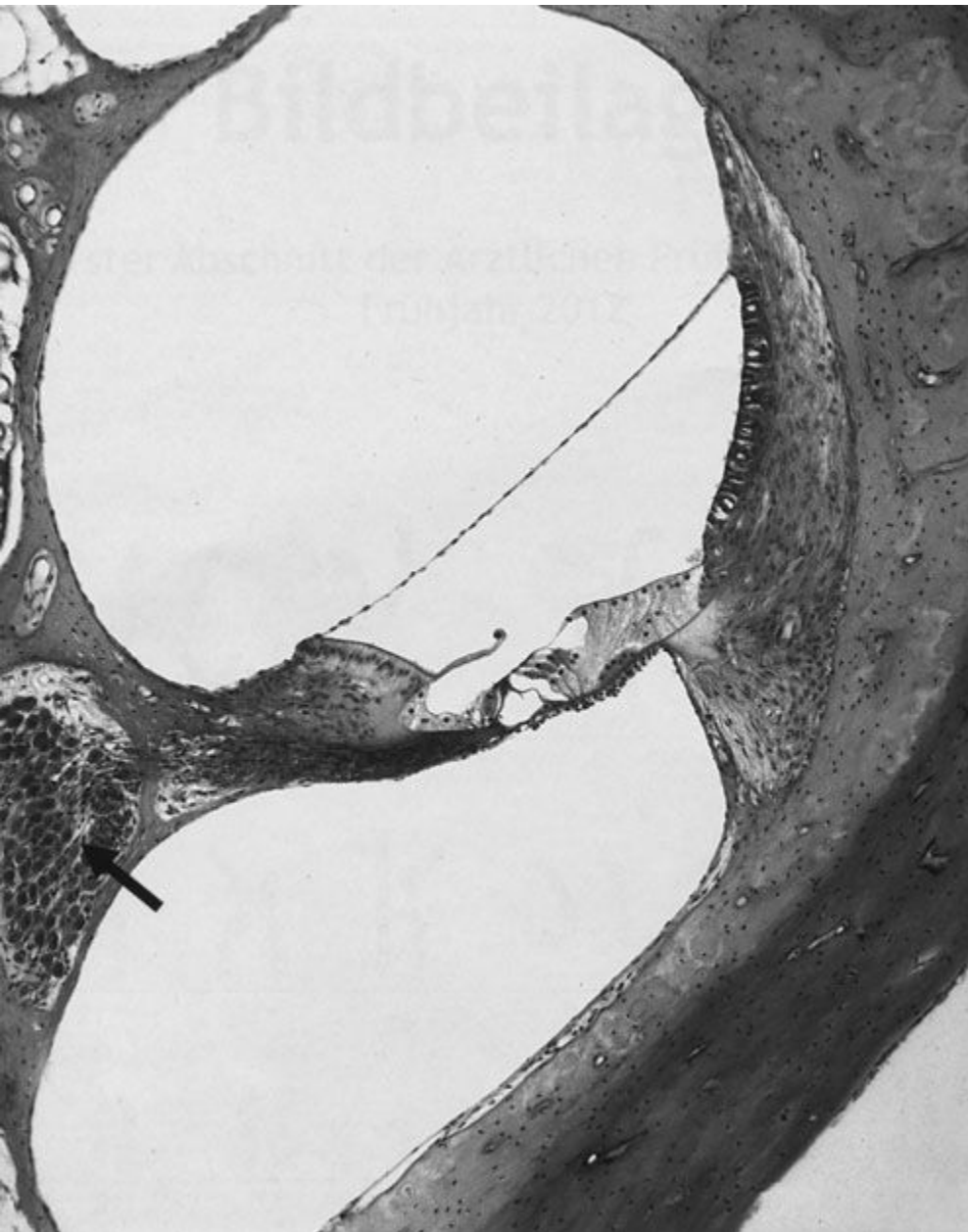


Die Abbildung zeigt einen  
Ausschnitt aus:

Abbildung

- (A) Bulbus olfactorius
- (B) sensiblem Neokortex
- (C) motorischem Neokortex
- (D) Retina**
- (E) Zerebellum





Die mit einem Pfeil markierte Struktur auf der Abbildung ist das

Abbildung

- (A) Ggl. ciliare
- (B) Ggl. oticum
- (C) Ggl. geniculi
- (D) Ggl. spirale
- (E) Ggl. vestibulare

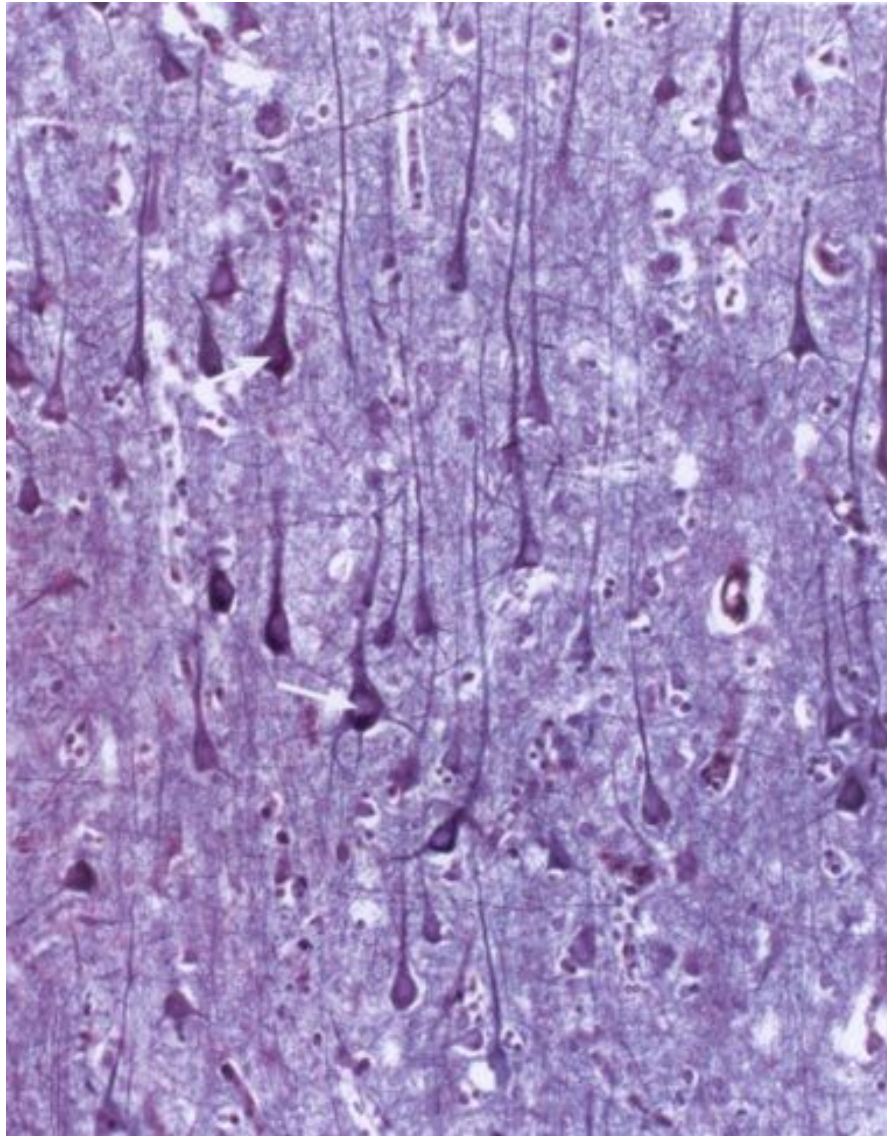


Die mit einem Pfeil markierte Struktur auf der Abbildung ist das

Abbildung

- (A) Ggl. ciliare
- (B) Ggl. oticum
- (C) Ggl. geniculi
- (D) Ggl. spirale**
- (E) Ggl. vestibulare

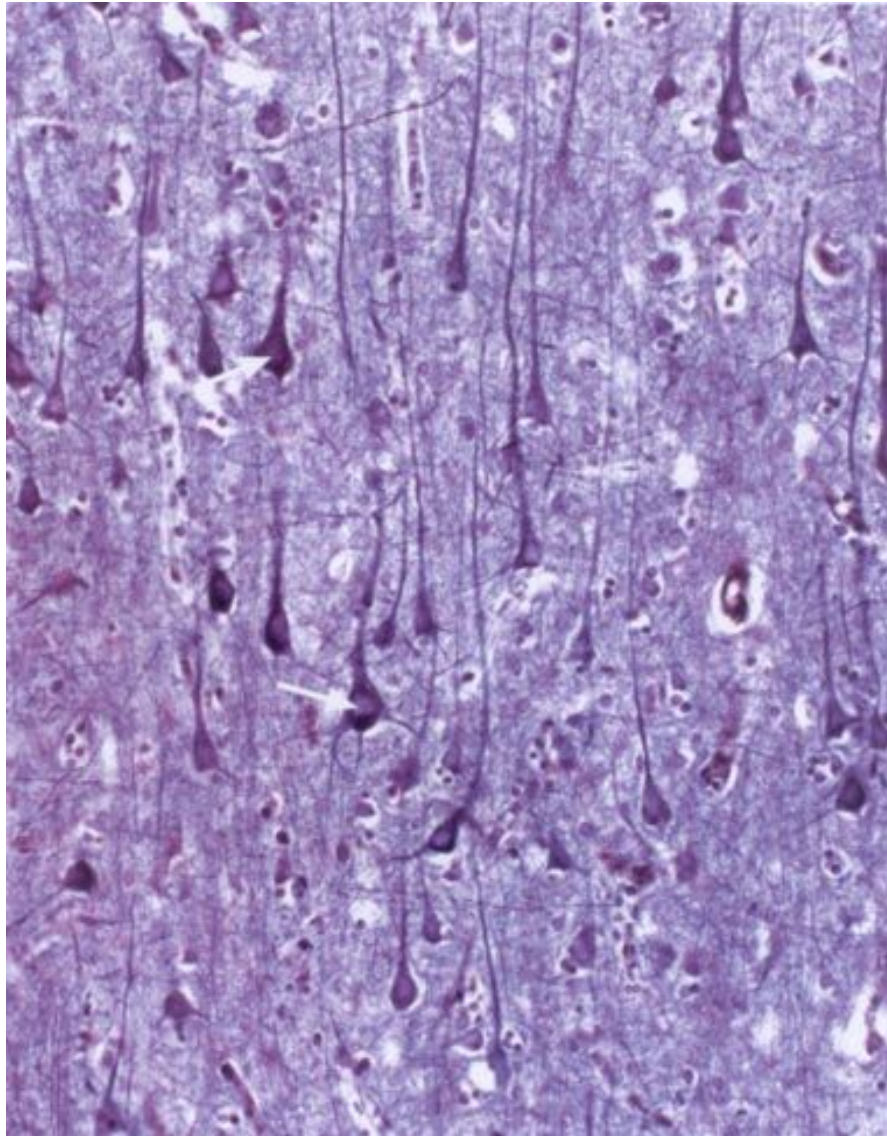




welche Zellen sind im Schnitt durch den Isocortex (siehe Abbildung) markiert?

Abbildung

- (A) Astrozyten
- (B) Oligodendrozyten
- (C) radiäre Glia
- (D) Projektionsneurone
- (E) Interneurone



welche Zellen sind im Schnitt durch den Isocortex (siehe Abbildung) markiert?

Abbildung

- (A) Astrozyten
- (B) Oligodendrozyten
- (C) radiäre Glia
- (D) Projektionsneurone**
- (E) Interneurone



07.09.01



# Das Mikroskop

## Werkzeug des Lebenswissenschaftlers

Vortrag von Kurt Paulus

Gehalten am 16.9.2001 in Berlin im Rahmen des Wissenschaftssommers 2001  
Und am 22.9.2001 in Schaffhausen bei der Naturforschenden Gesellschaft

Vielen Danke Für eure Aufmerksamkeit