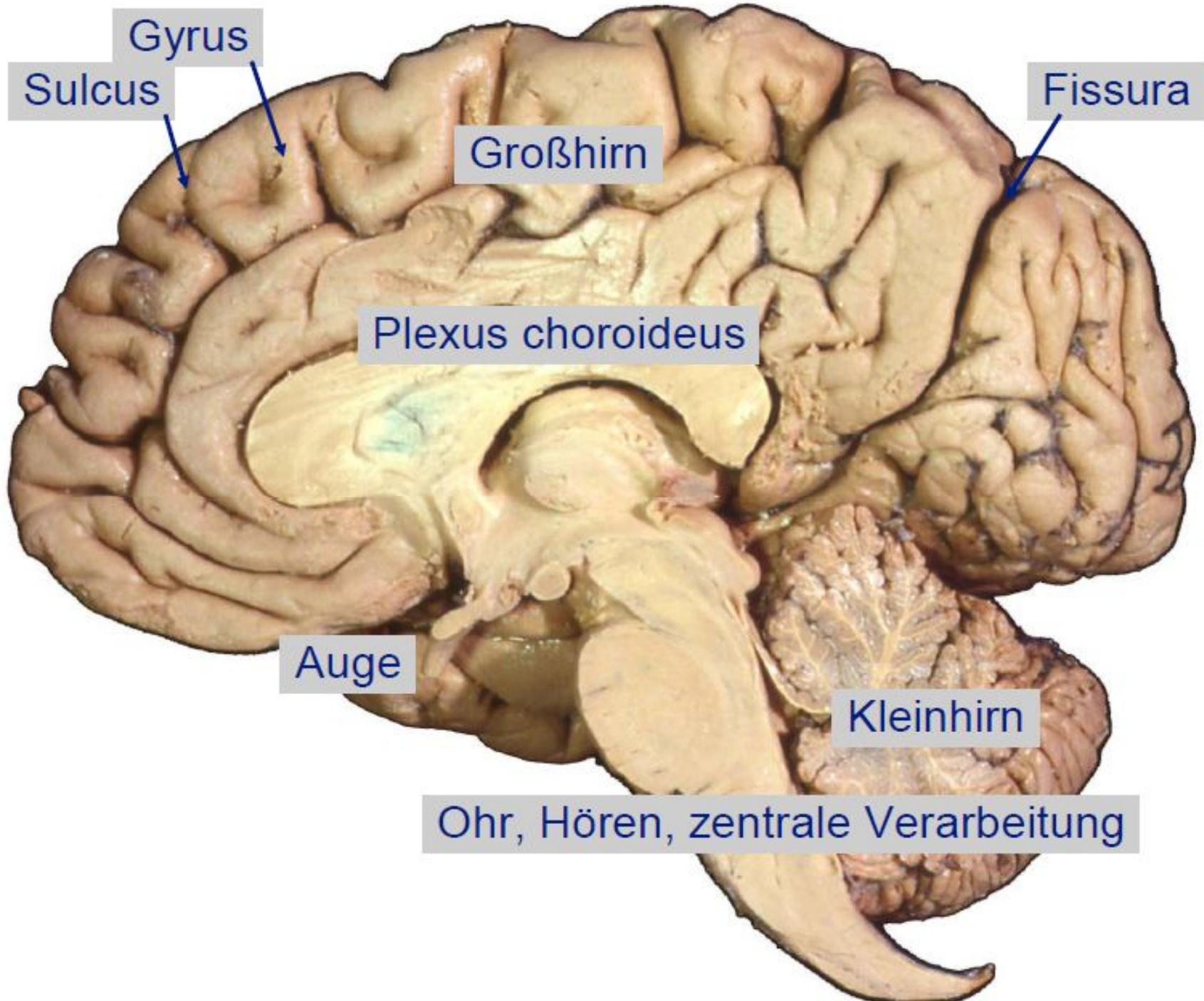


Tutorium Histologie für beruflich qualifizierte Studierende

ZNS / SINNESORGANE / ENDOKRINE DRÜSEN

ZNS



Gyrus

Sulcus

Großhirn

Fissura

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

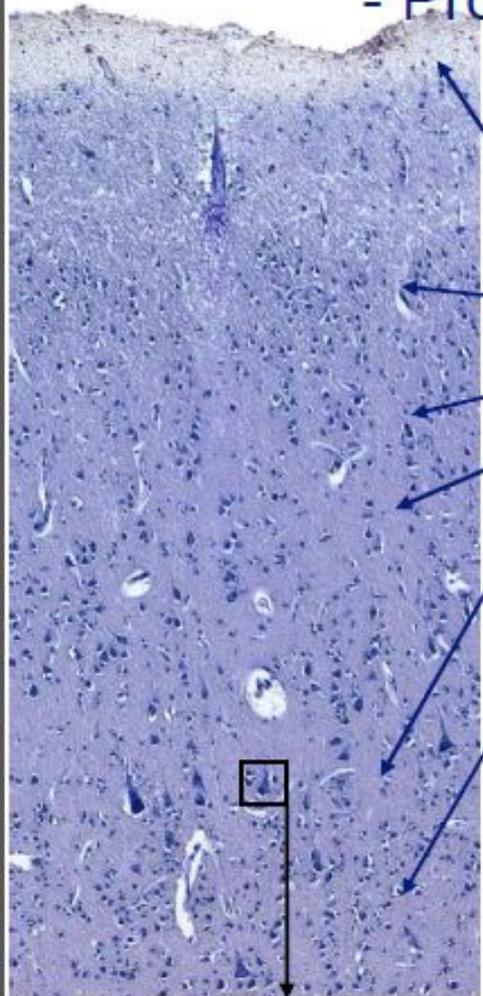
abweichender Bau (variabel 1- bis mehrschichtig) = Allocortex
Bsp.: Hippocampus-Formation, Gyrus dentatus, Cornu ammonis

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



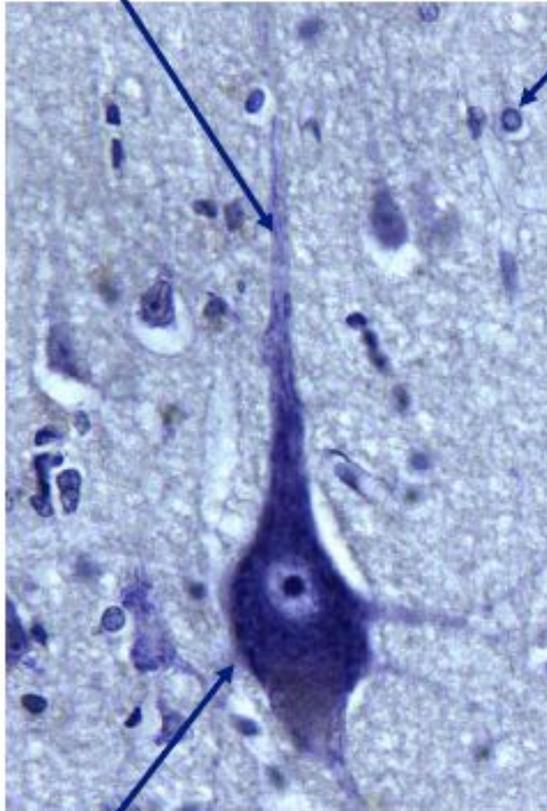
Schichtung des Cortex cerebri (Zytoarchitektonik)

- 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

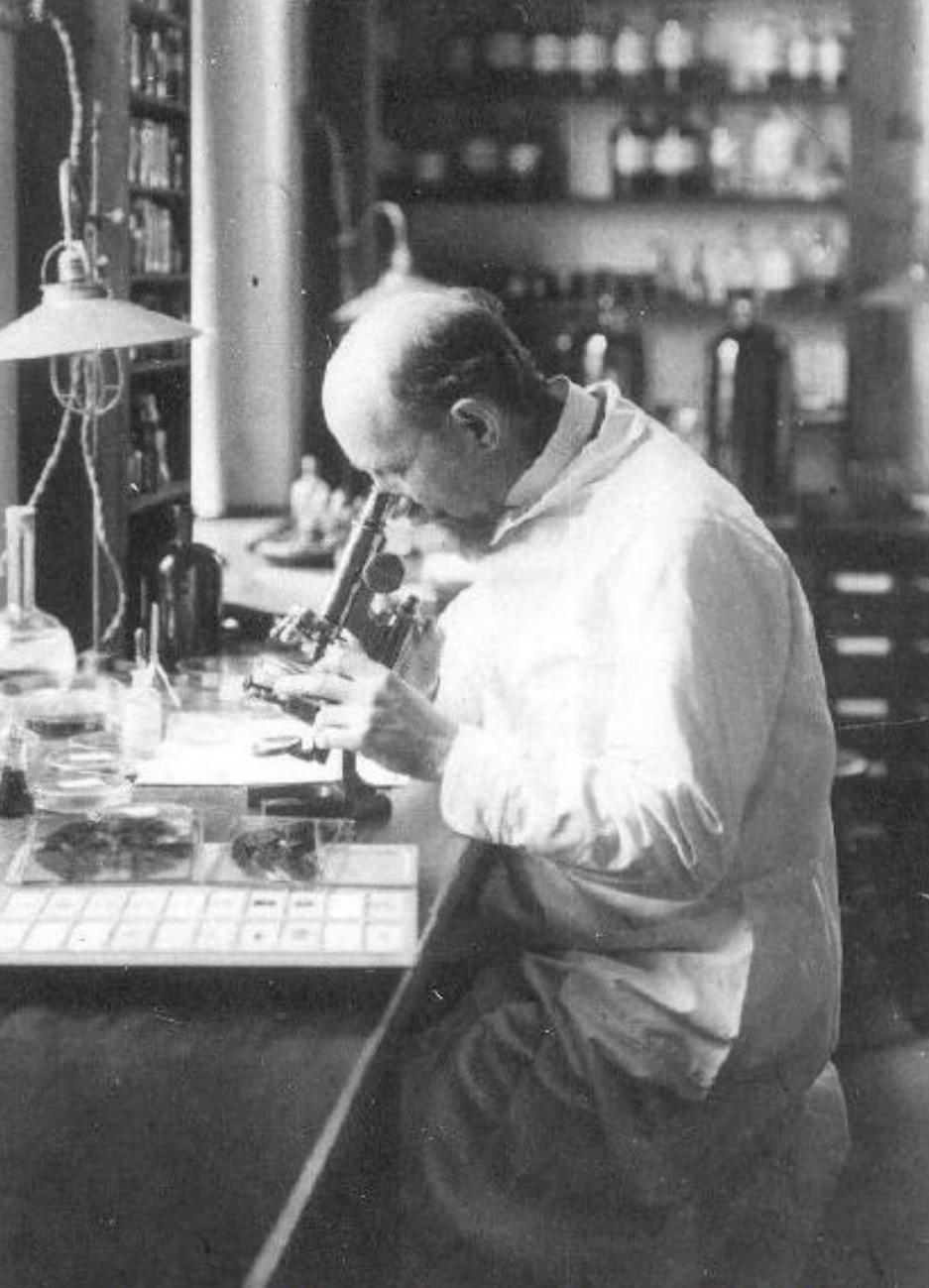
Mark Fasern (Axone): auf- und absteigende Bahnen

Neuropil Fortsätze der Neurone und der Gliazellen

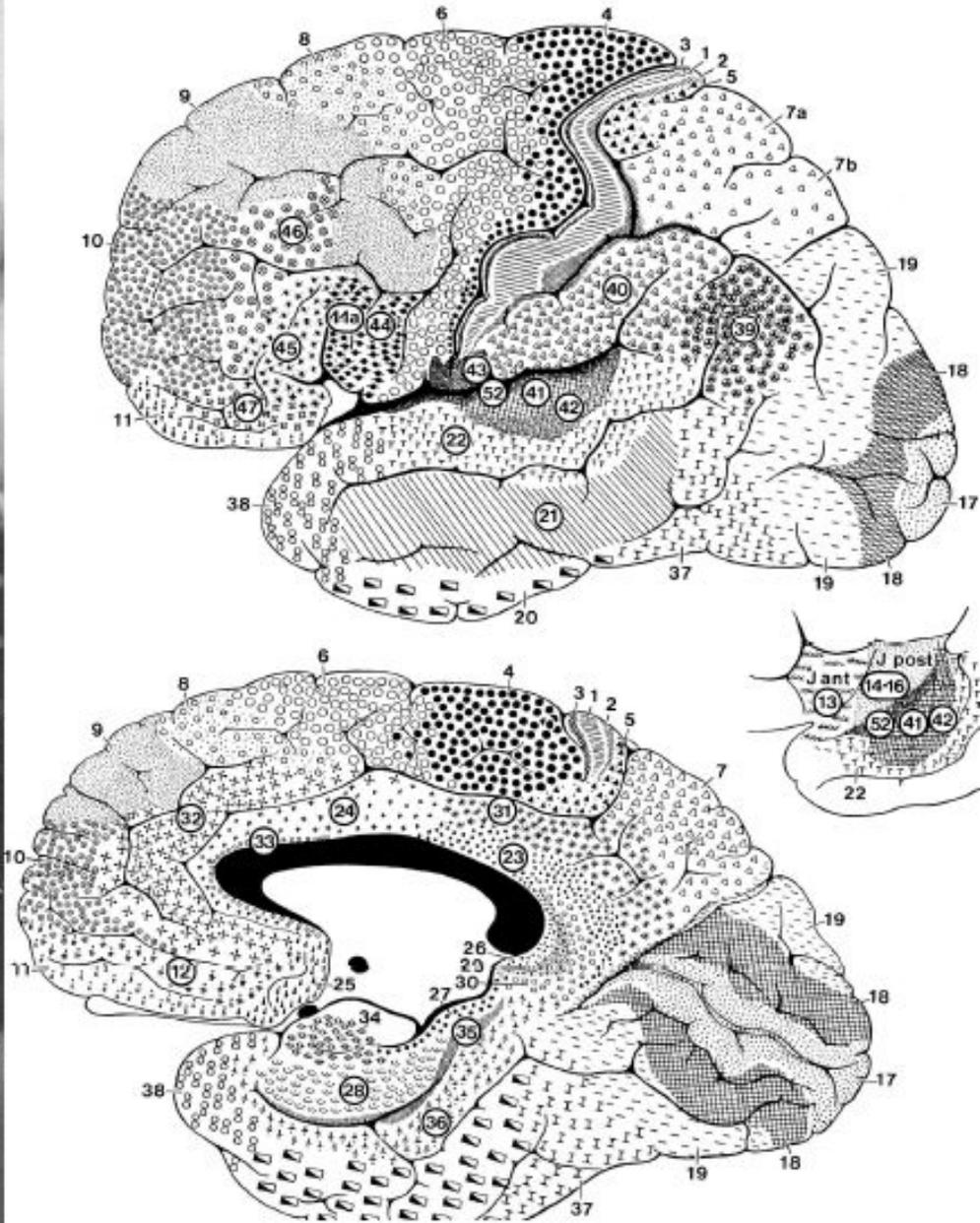
granulärer Rindentyp Körnerzellschichten stärker ausgebildet
v.a. in sensorischen Arealen

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

Areale (Brodmann)



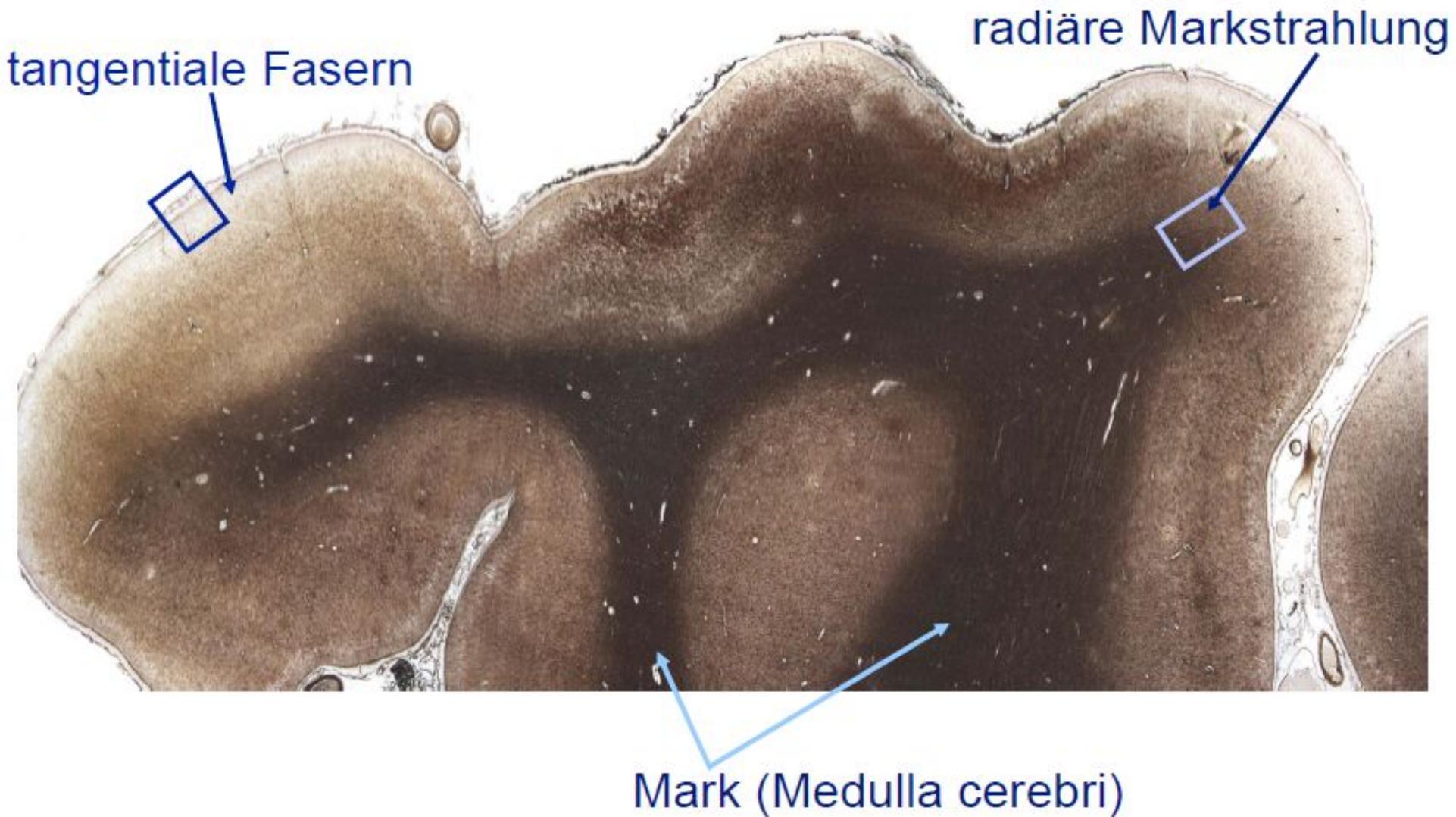
Korbinian Brodmann (1868-1918)
Neurologe und Psychiater

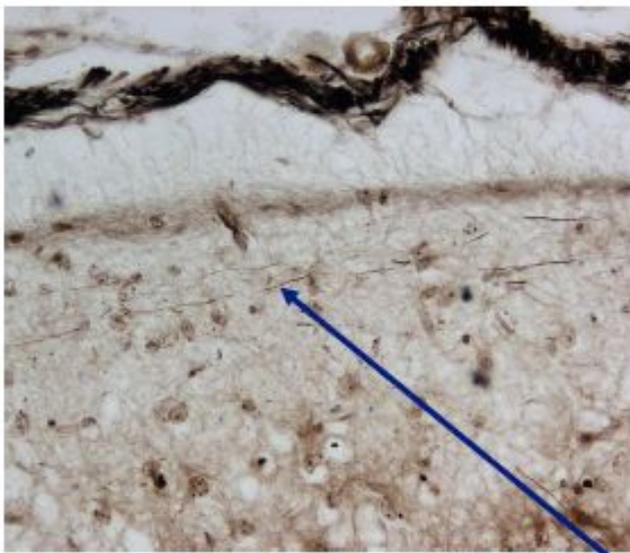


"Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund ihres Zellenbaues" (1909).

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

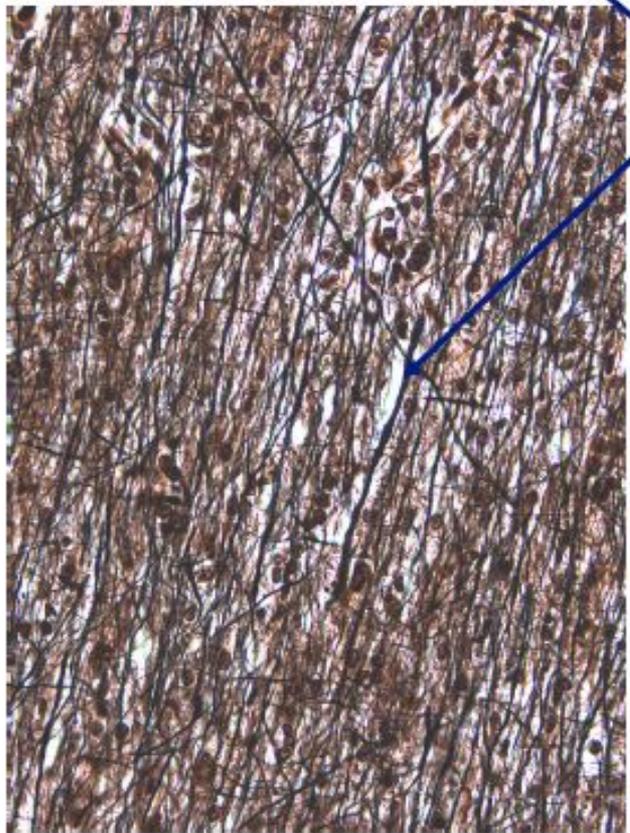
K P A; intracorticale Verknüpfung

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

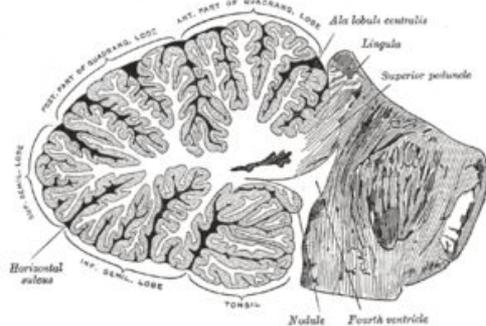
Folia Windungen

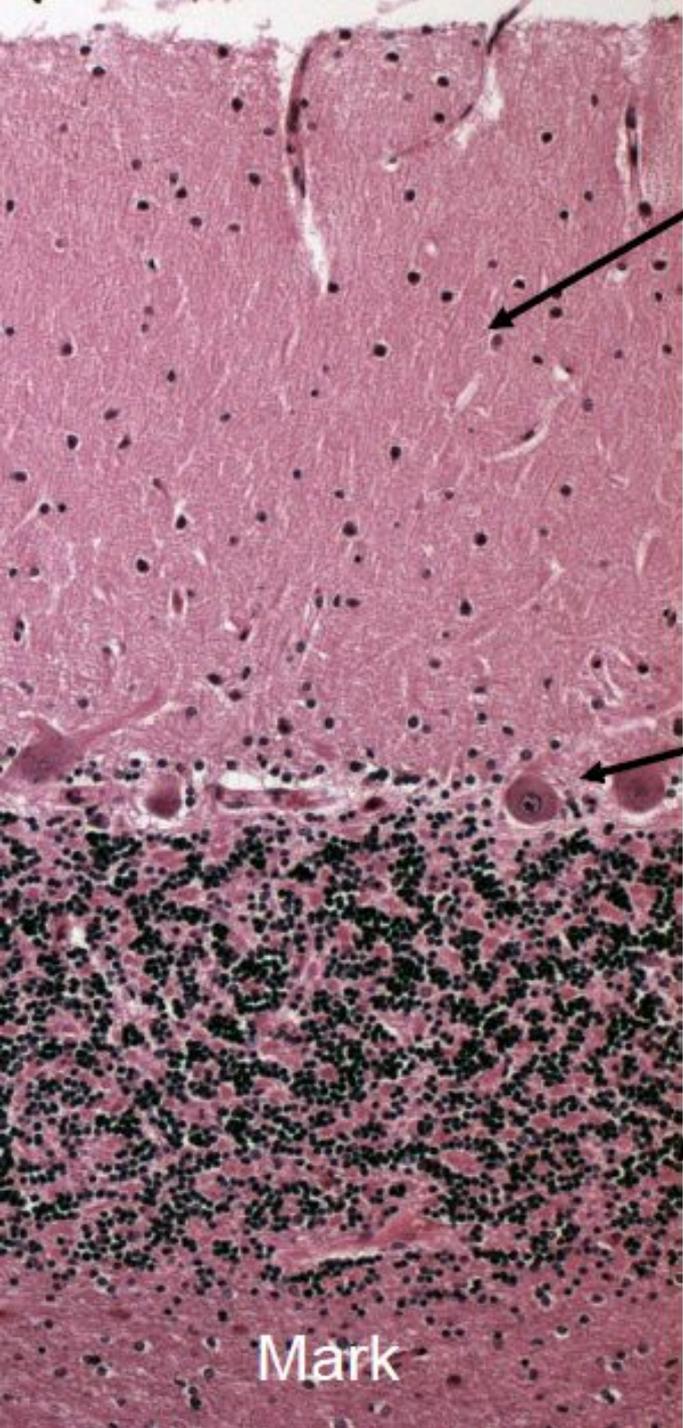
Fissurae Furchen

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

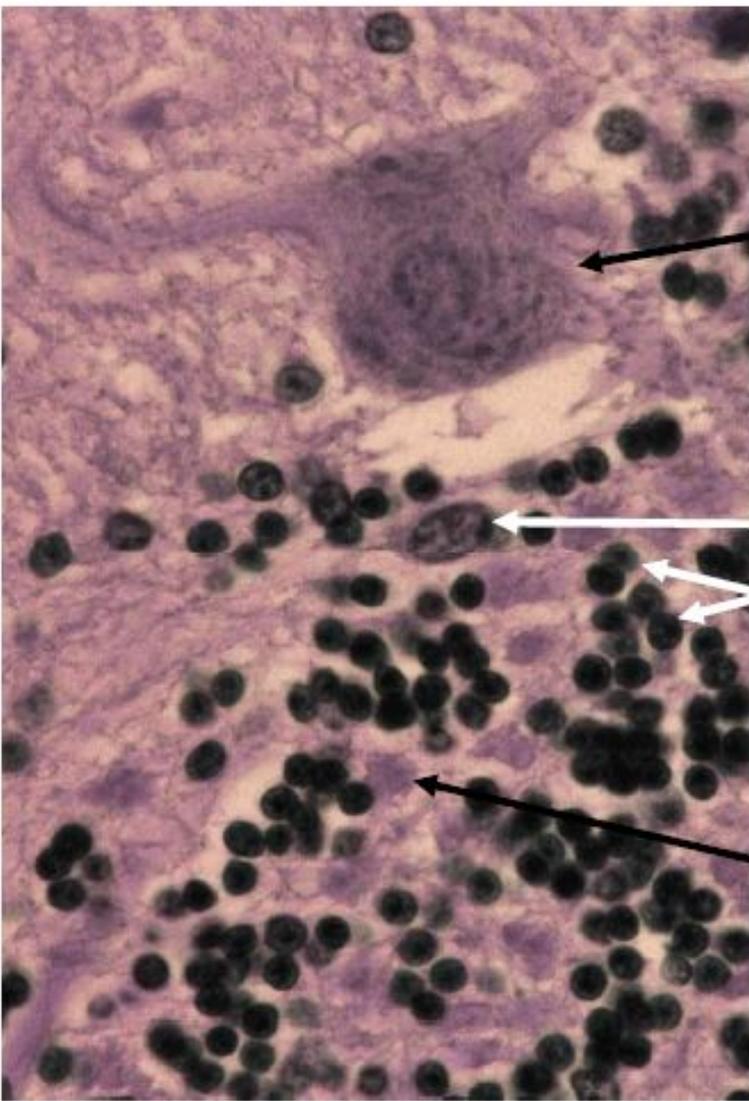
Mark

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

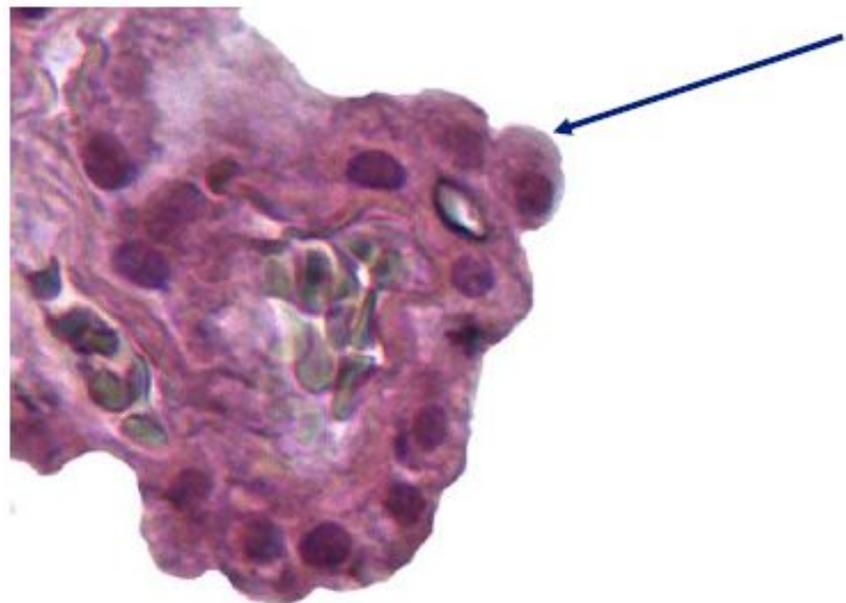
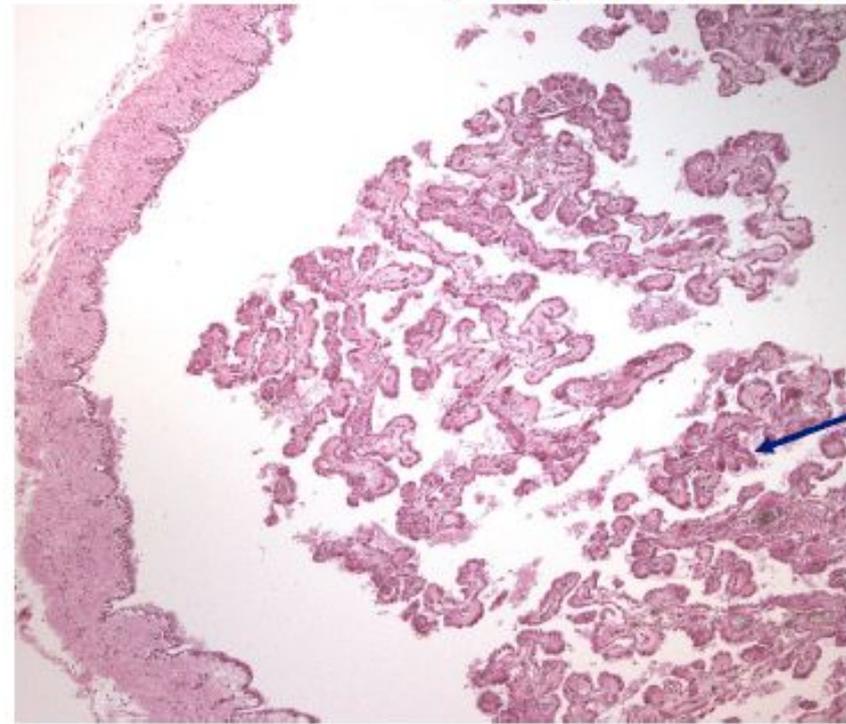
kapillarreiches BG

Vorkommen

am Dach der vier Ventrikel

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

typische Struktur Zotten (= Villi)

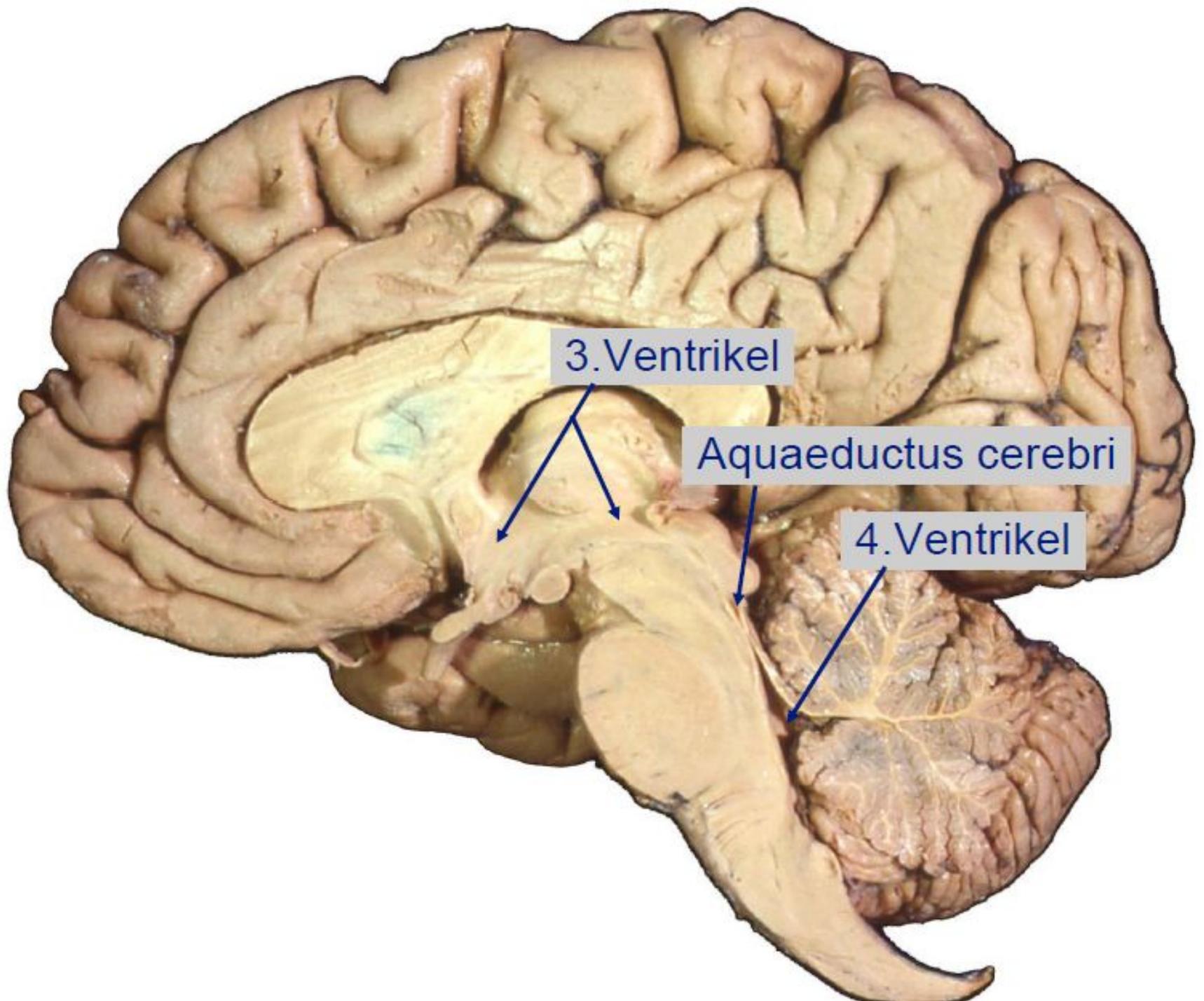


- **Epithel** einschichtig, kubisch,
Mv-Besatz; Zellgrenzen sichtbar

- **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

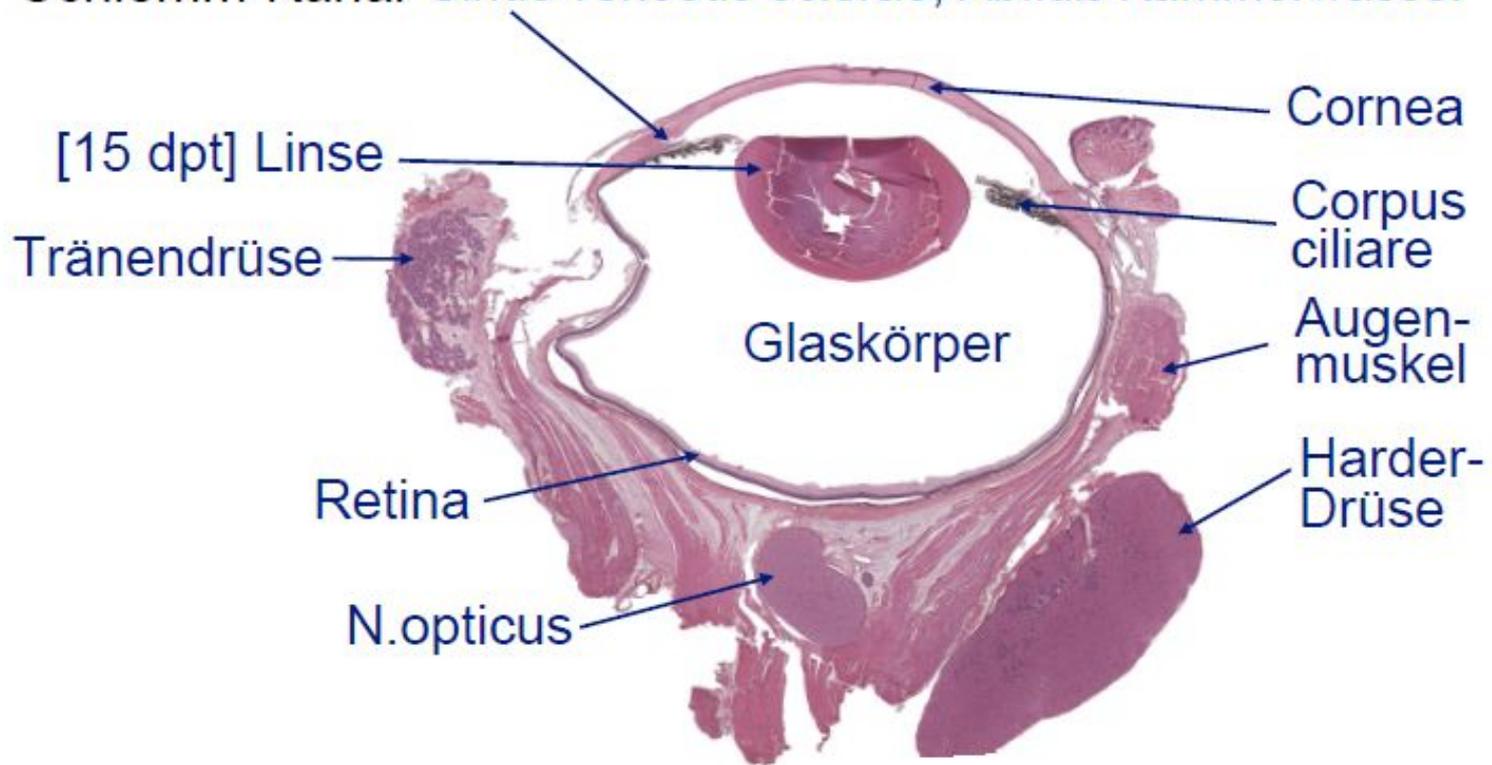
Blut-Liquor-Schranke besteht aus: fenestriertem Endothel,
Basalmembran, Plexusepithel mit Zonulae occludentes

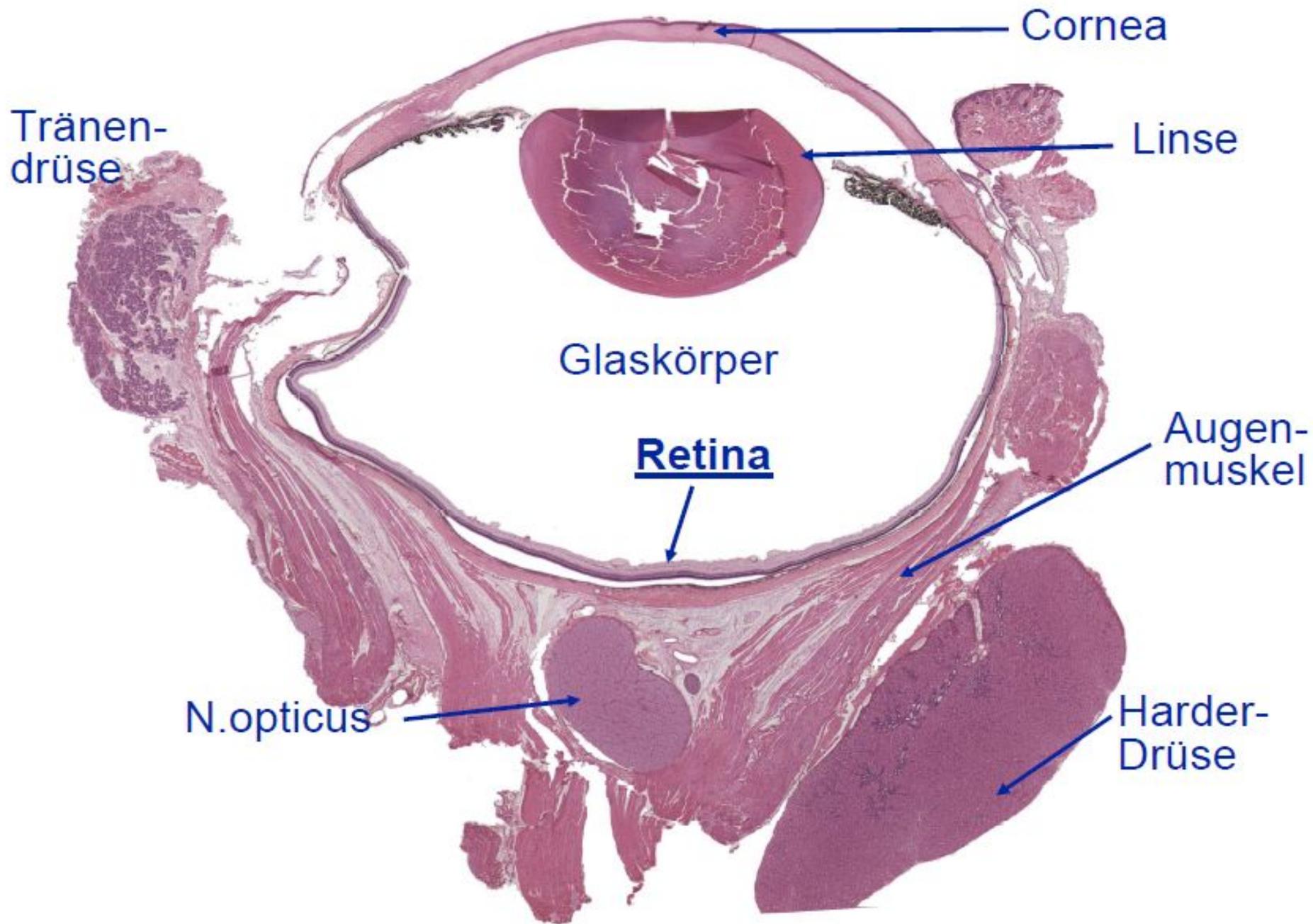
SINNESORGANE

Präparat 100 Bulbus oculi (Augapfel)

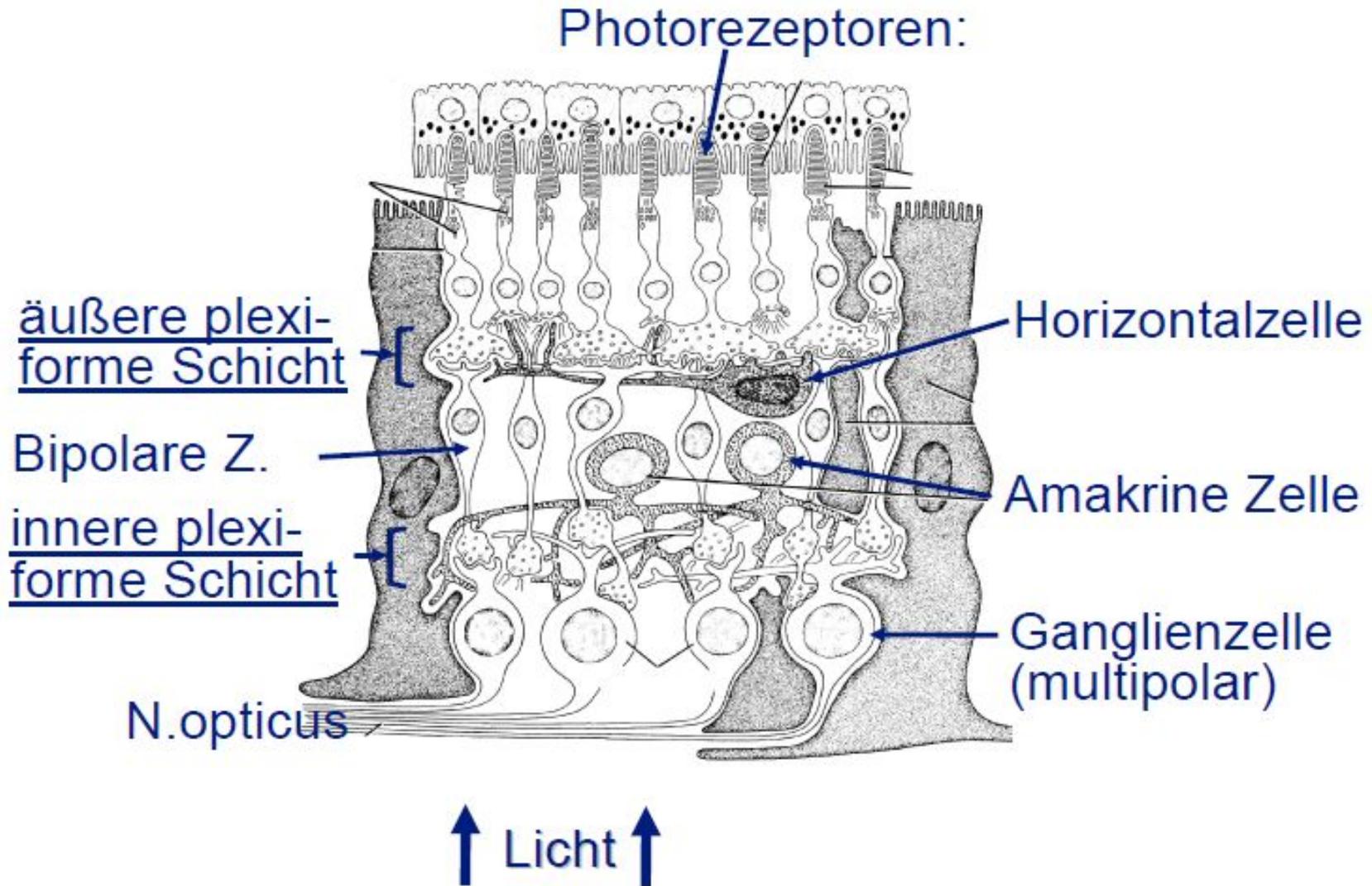
1. äußere Augapfelhülle Tunica externa (fibrosa)

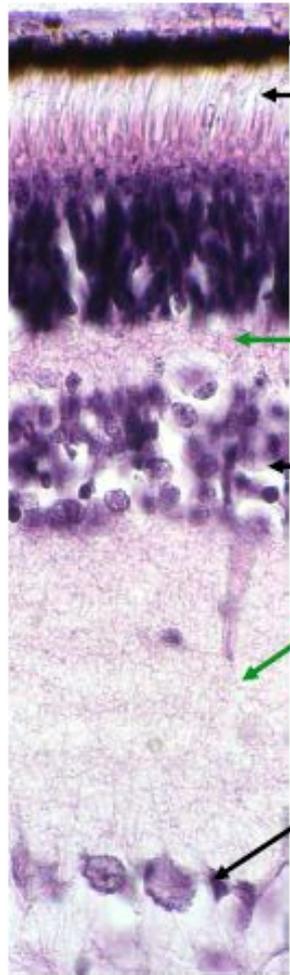
- **Cornea** (Hornhaut) ca 0.5 mm dick, 43 dpt Brechkraft
Ernährung durch Diffusion
- **Sclera** (Lederhaut) Fortsetzung der Cornea; straffes BG
Schlemm-Kanal Sinus venosus sclerae, Abfluß Kammerwasser





Retina





Pigmentepithel, einschichtig kubisch

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

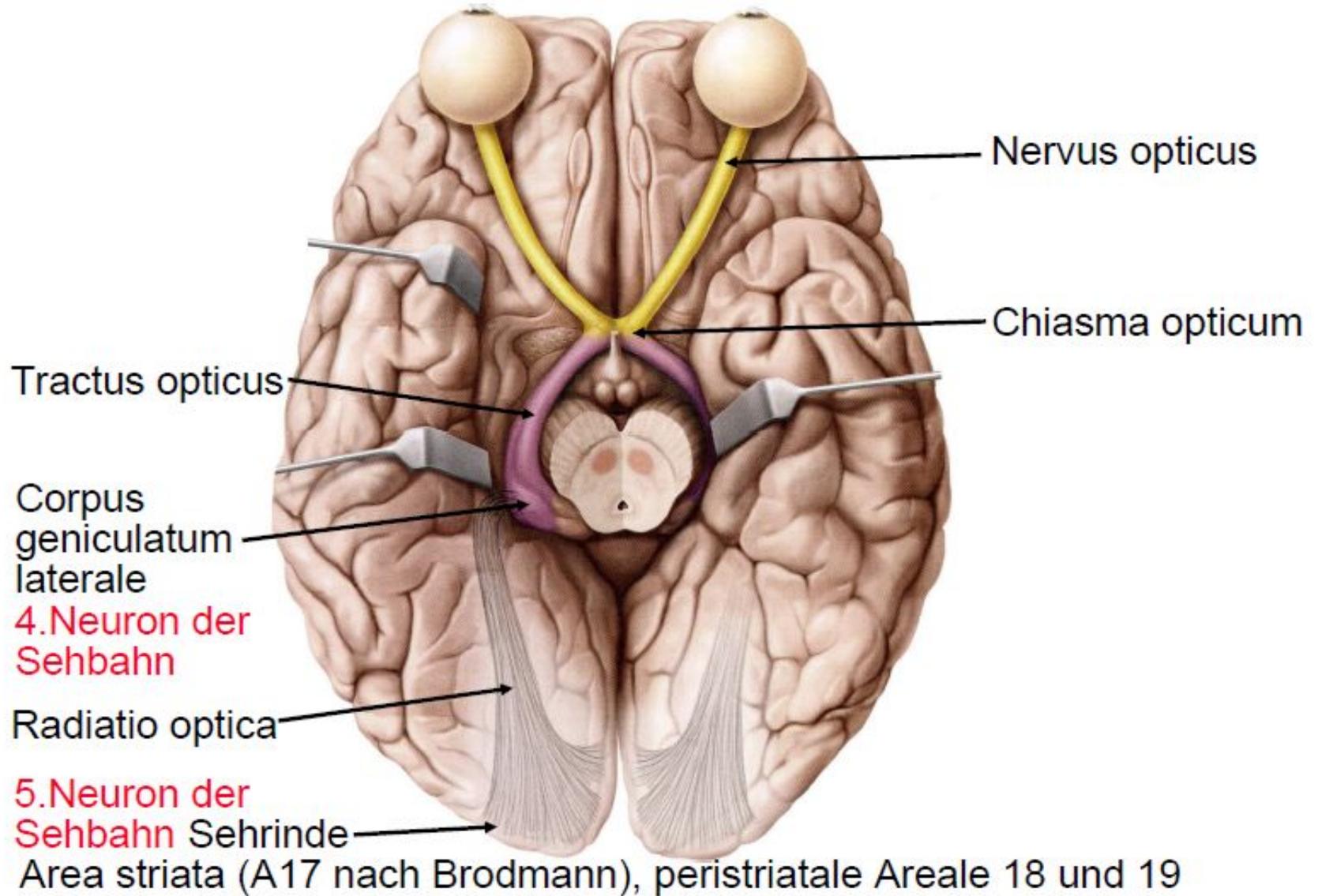
Synapsen zw. Photorezeptoren/Bipolaren/Horizontalzellen
(äußere plexiforme Schicht)

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!)

Augen und Gehirn von unten



Äußeres, Mittel- und Innenohr

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

Ohrmuschel
Schall-
trichter

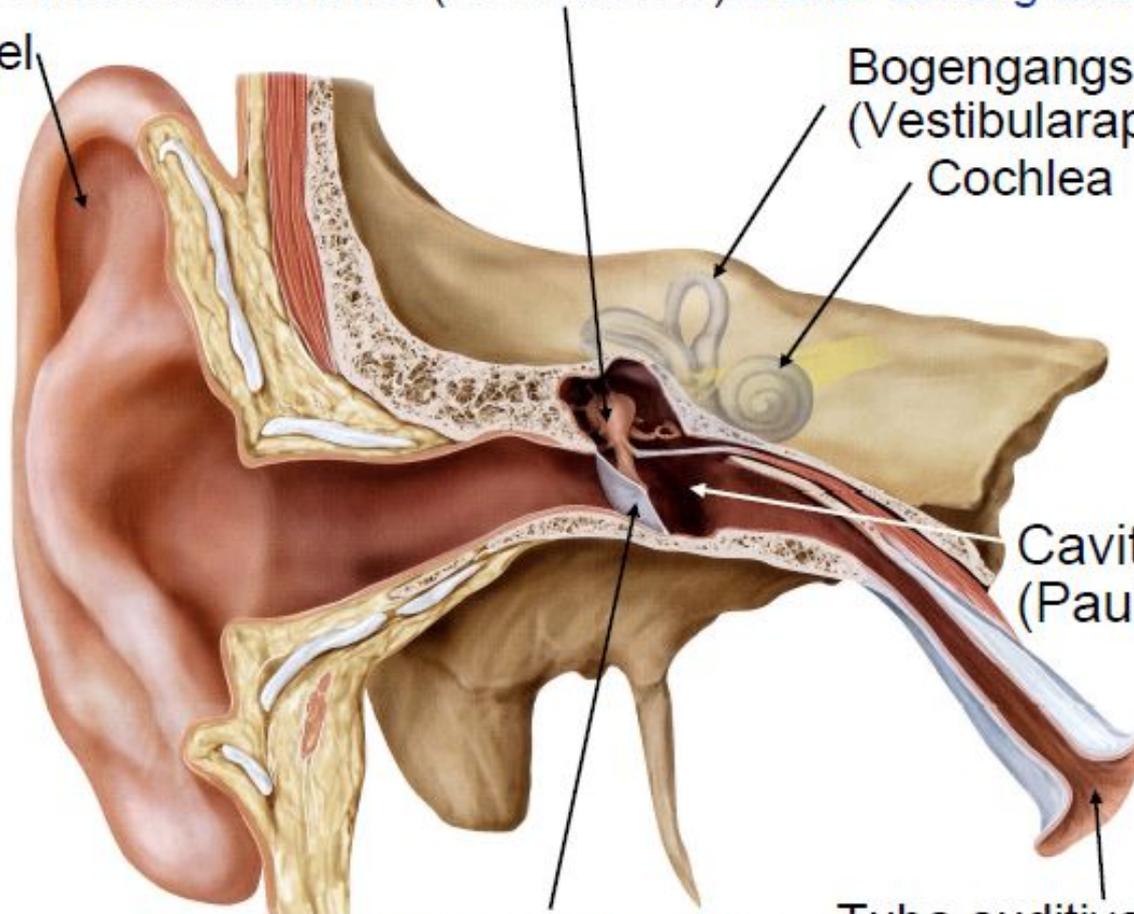
Bogengangssystem
(Vestibularapparat)

Cochlea

Cavitas tympani
(Paukenhöhle)

Membrana tympanica
(Trommelfell)

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

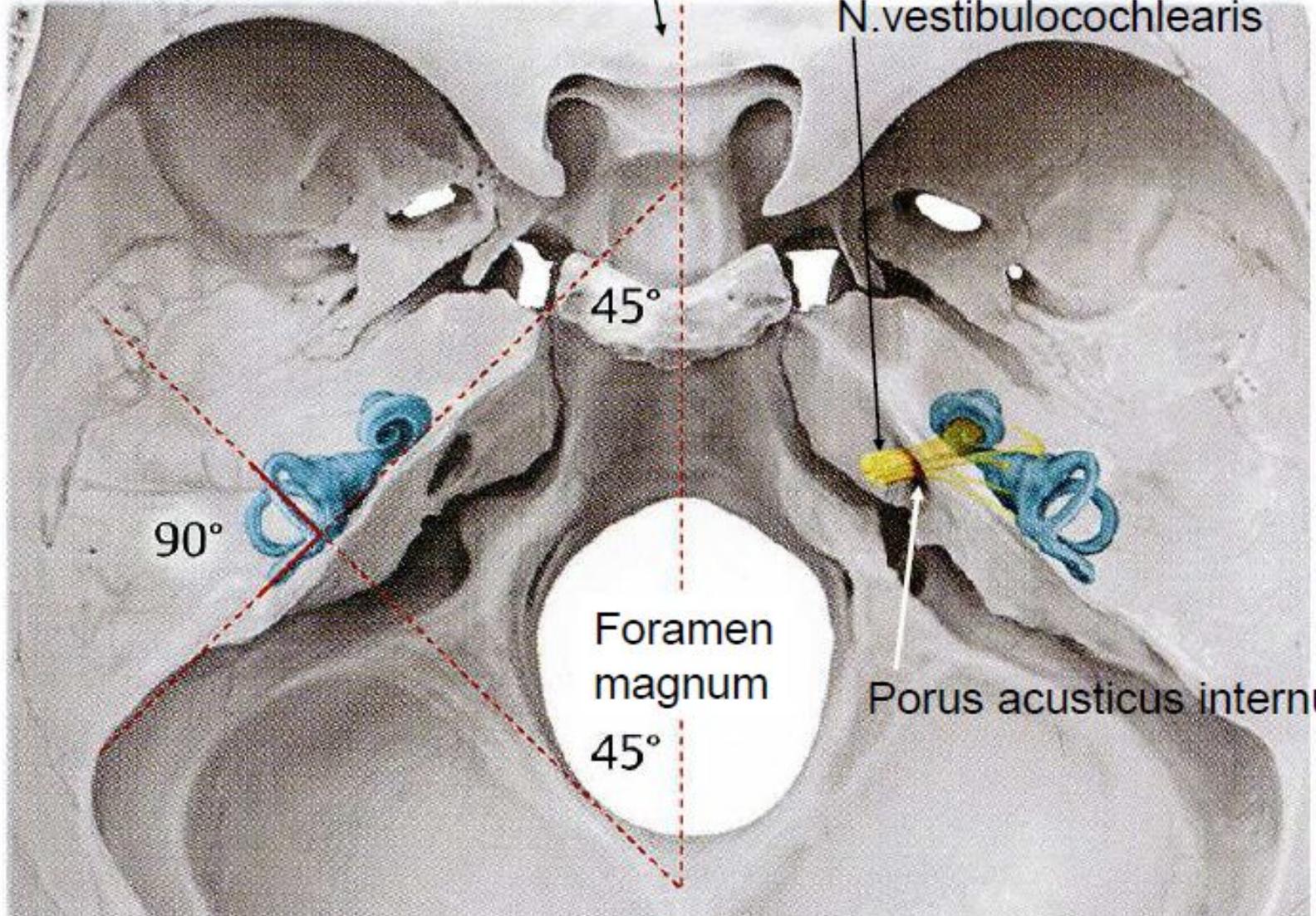


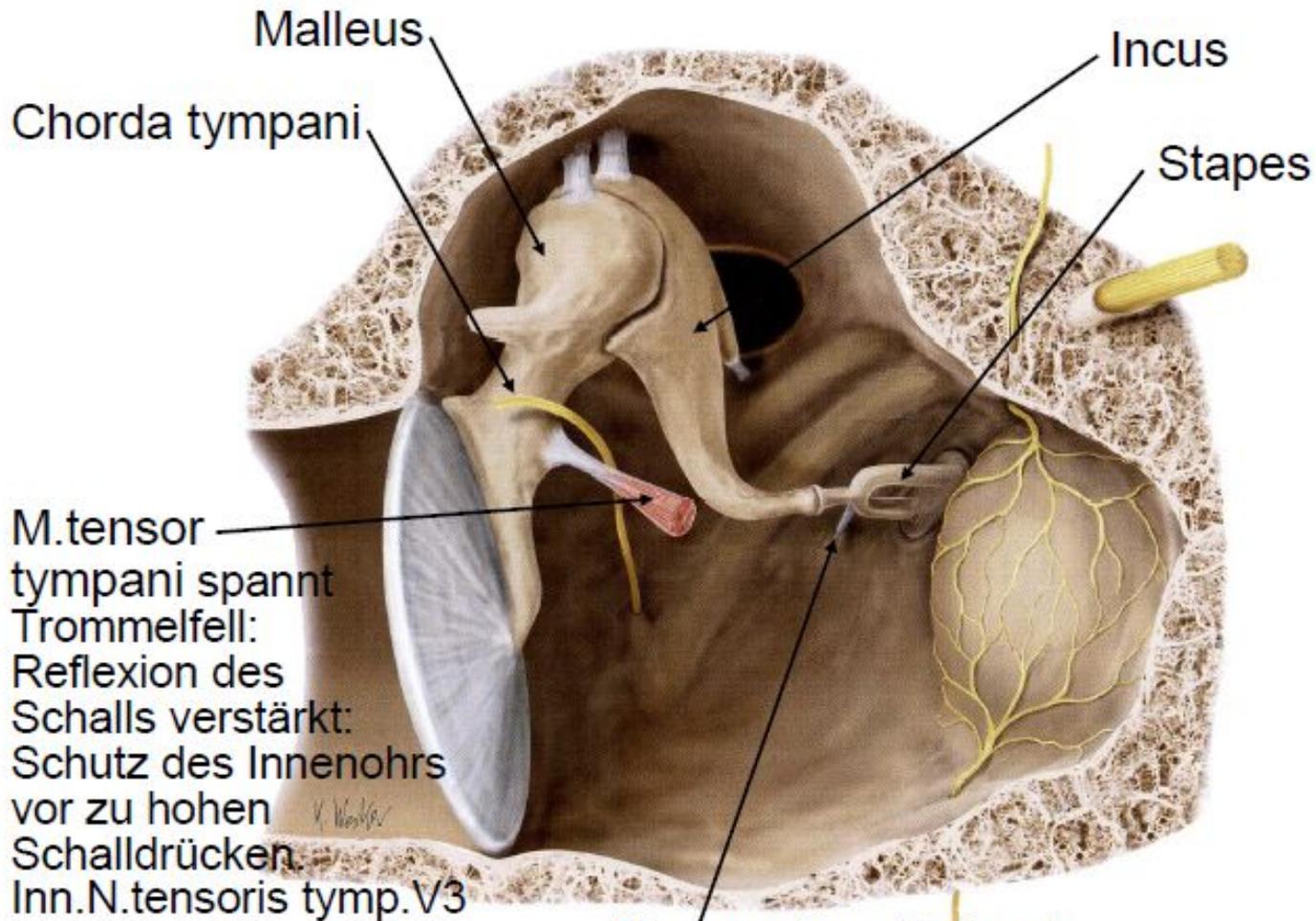
Schädelbasis, von oben

anterior

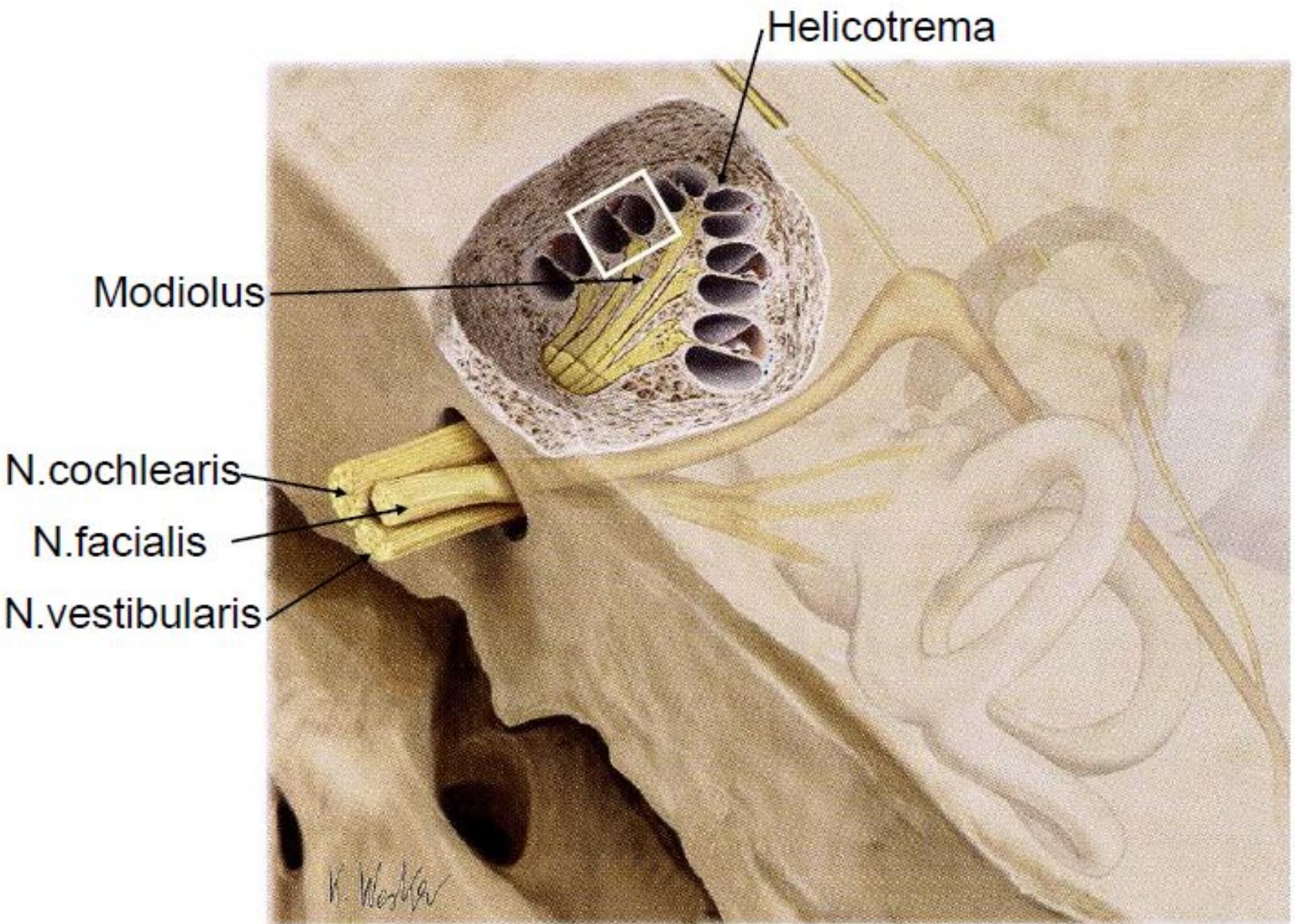
N. facialis

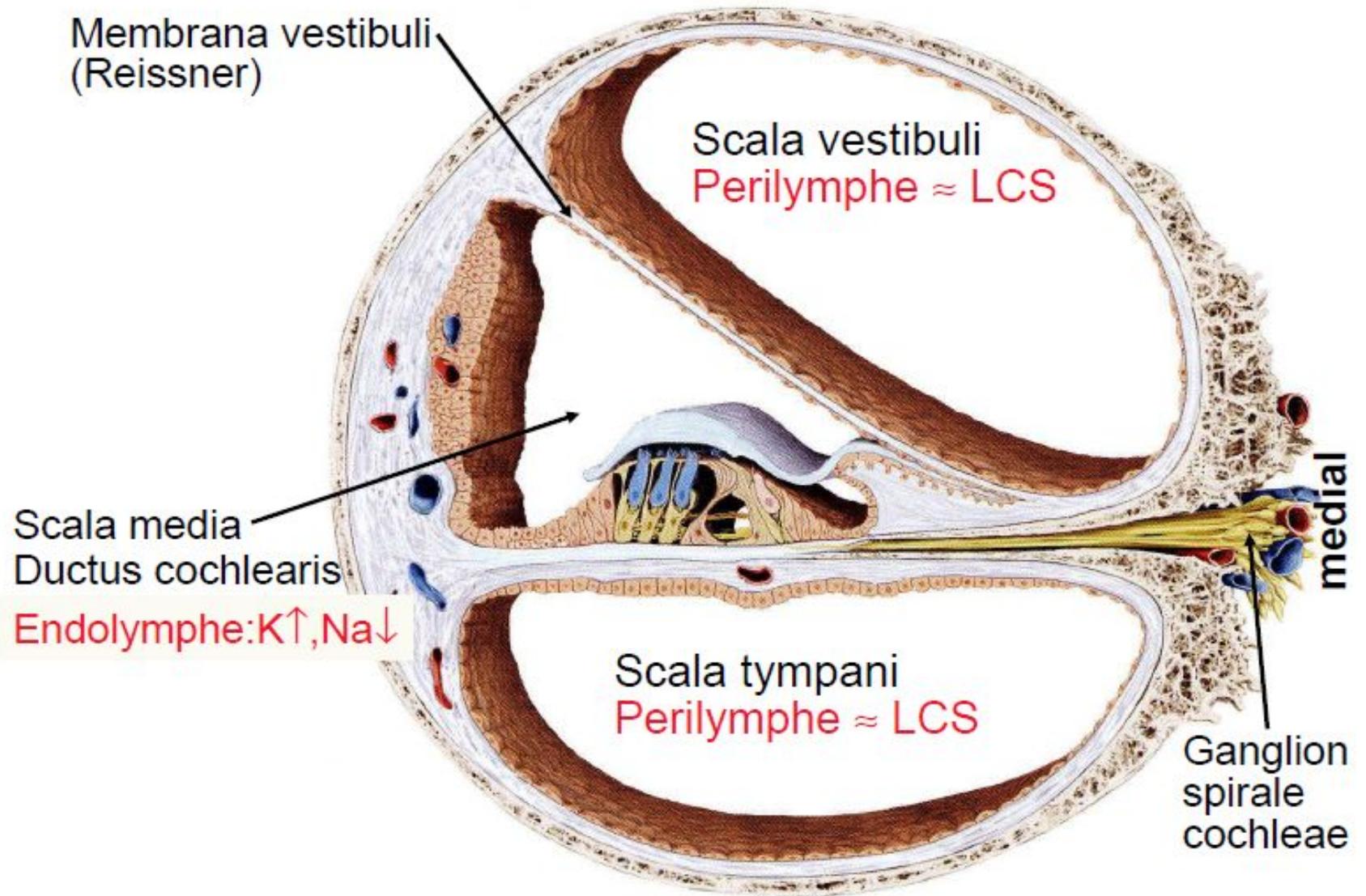
N. vestibulocochlearis





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





Corti-Organ (stark vereinfacht)
Rezeptor für Schallwellen

Lamina tectoria

Stereozilien

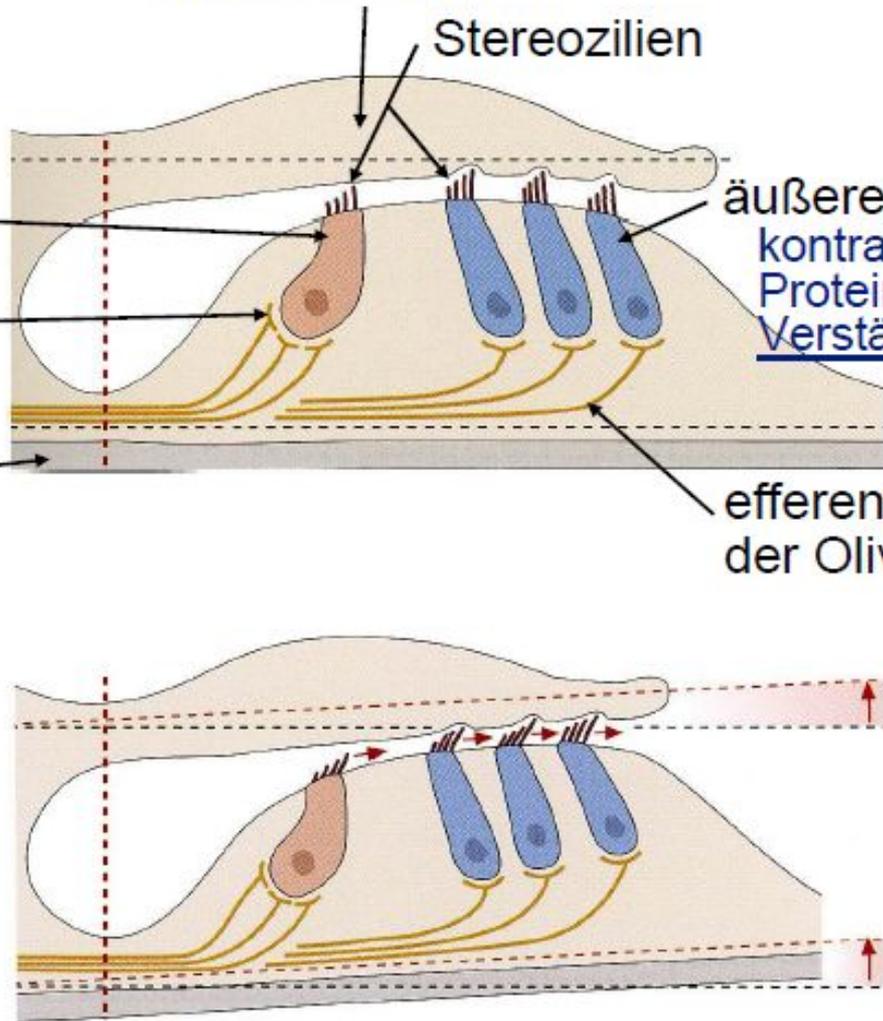
innere Haarzellen
Sensoren

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
kontraktil (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

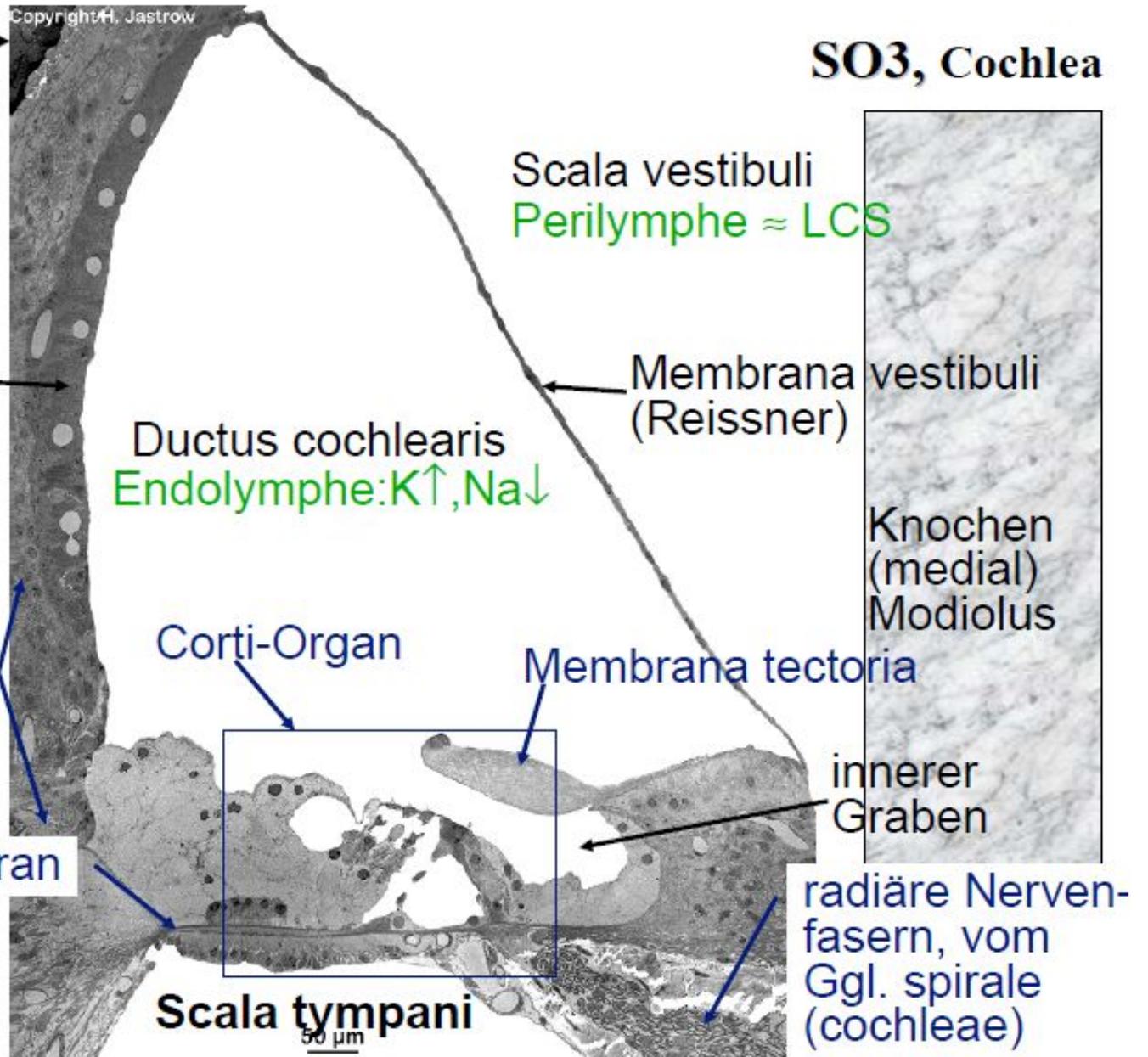
Basilarmembran

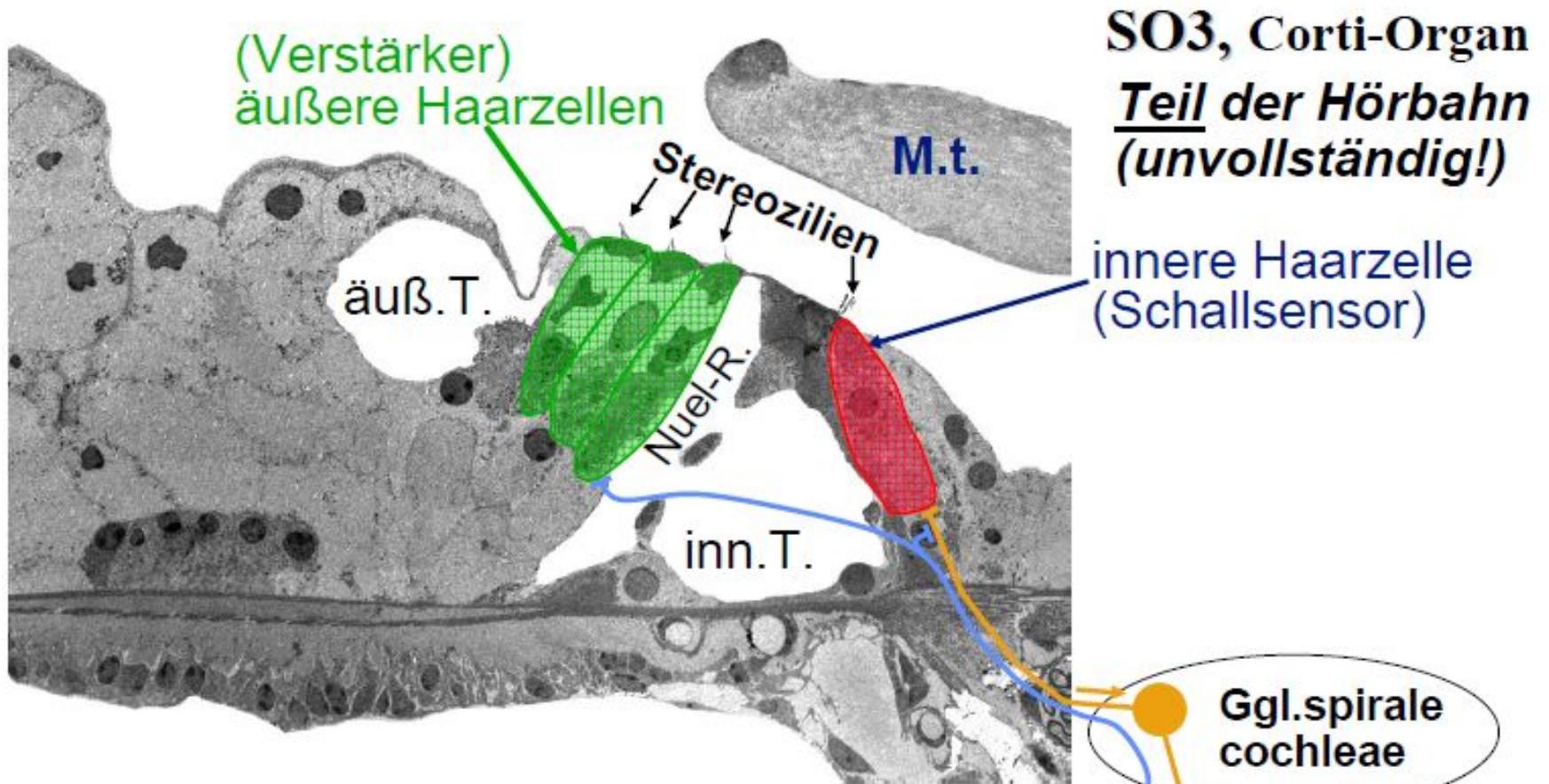
innerer
Graben

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

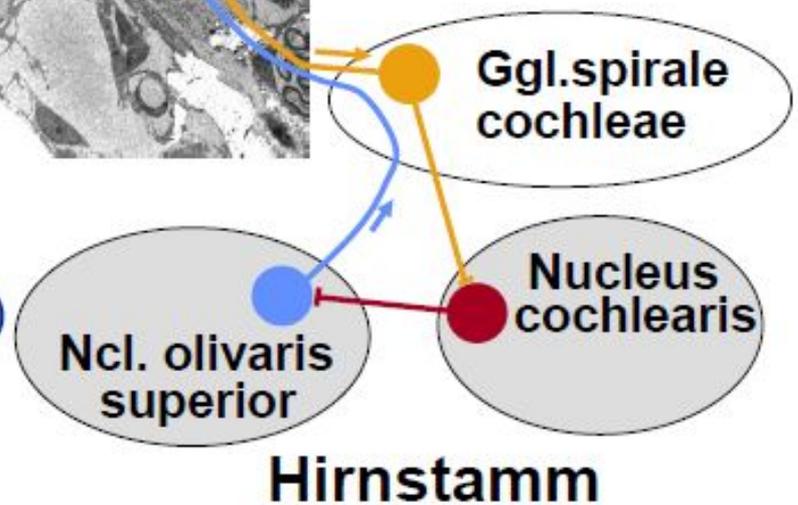
Scala tympani

50 μ m





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



ENDOKRINE ORGANE

Endokrine Organe

Hypothalamus
Zirbeldrüse

Hirnanhangdrüse

Schilddrüse

Neben-Schilddrüsen

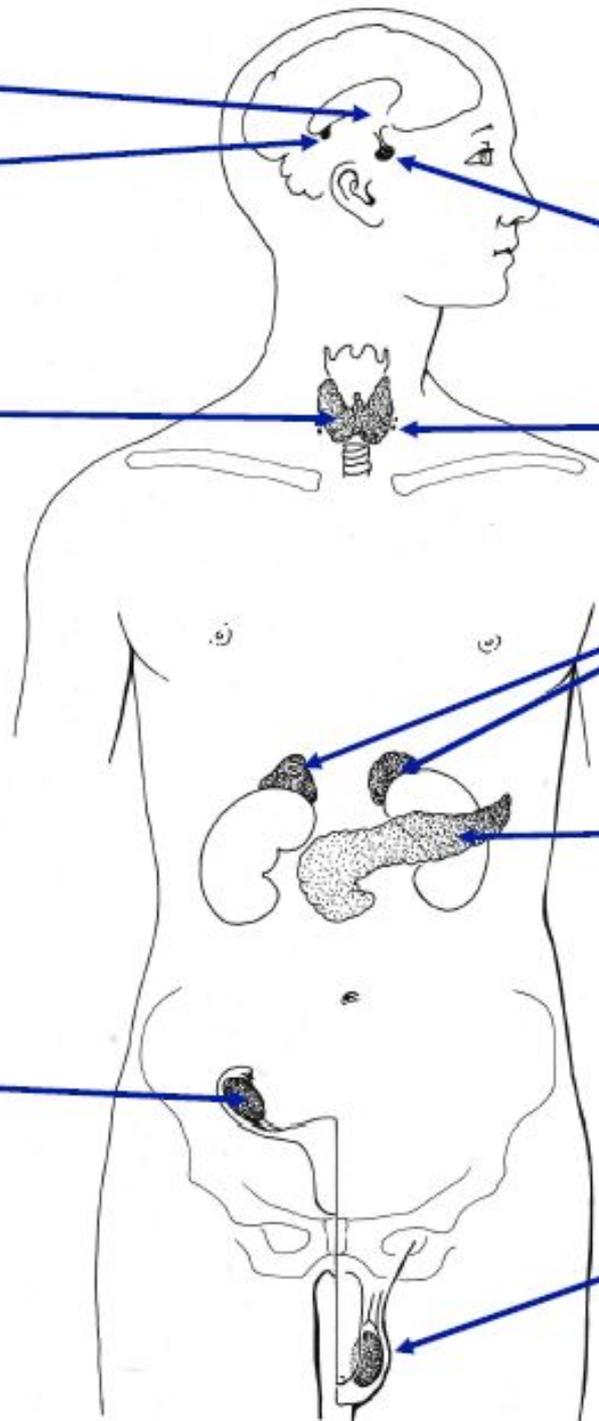
Thymus
Herz
GIT
Nieren
Plazenta

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)

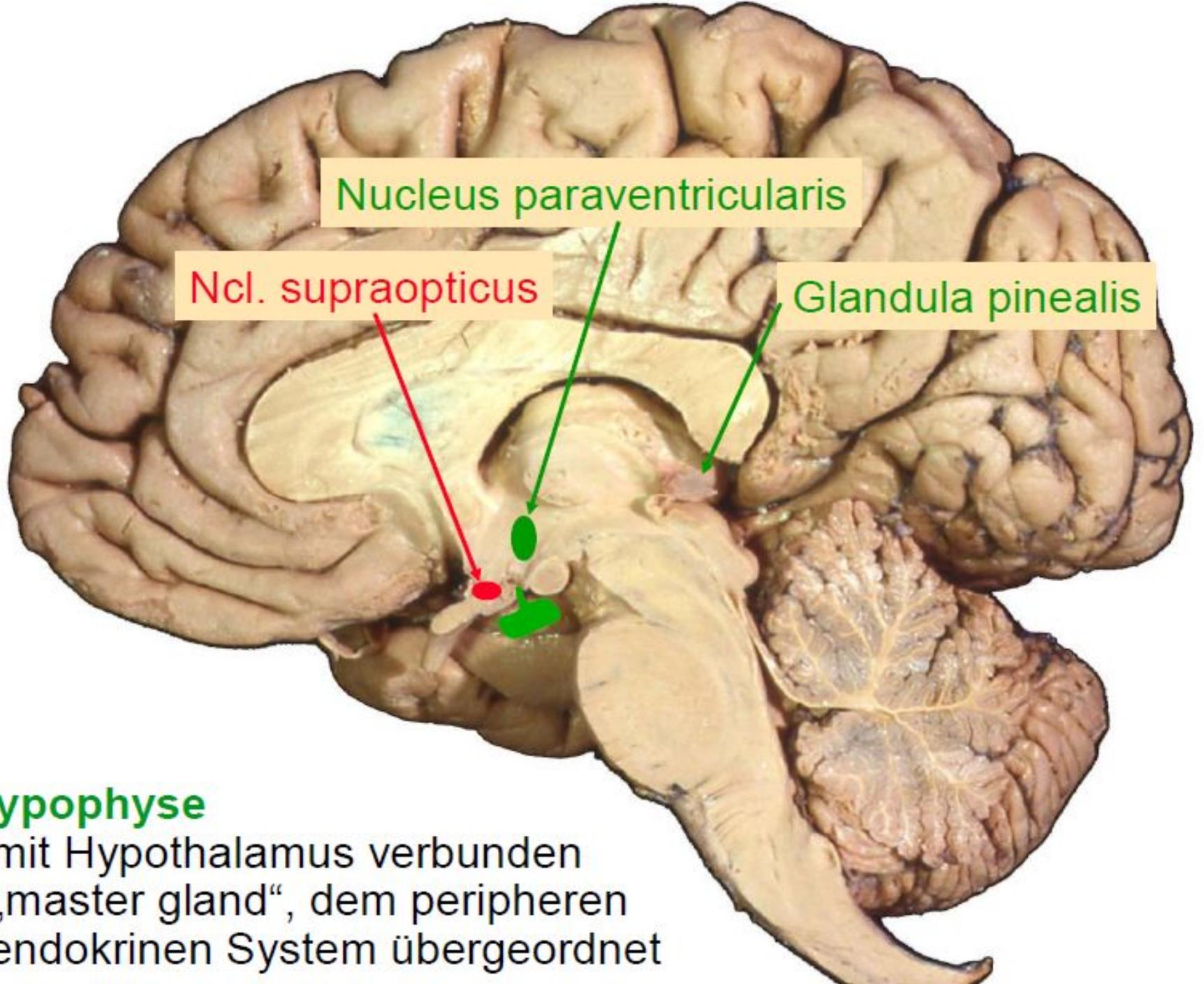
Kapillartyp fenestriert (Öffnungen 60-70 nm; TEM BL3, KT 8)

Steroidhormone Sexualhormone, NNR-Hormone

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

Proteohormone z.B. Insulin, Glukagon, Parathormon

Glykoproteinhormone Gonadotropine (LH, FSH)



Hypophyse

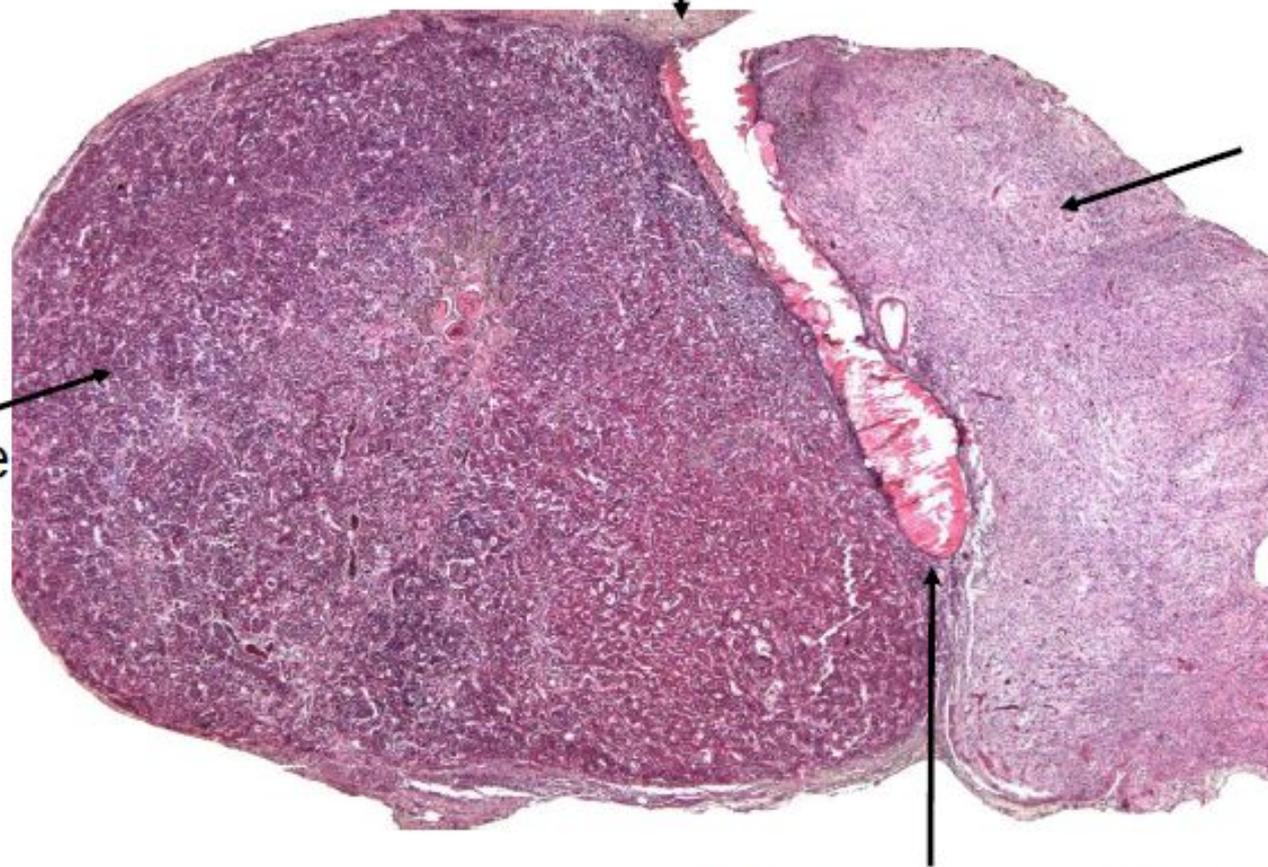
- mit Hypothalamus verbunden
- „master gland“, dem peripheren endokrinen System übergeordnet

Präparat 68: Hypophyse (Glandula pituitaria, Hirnanhangdrüse)

Pars tuberalis (Trichterlappen, umfaßt Stiel)

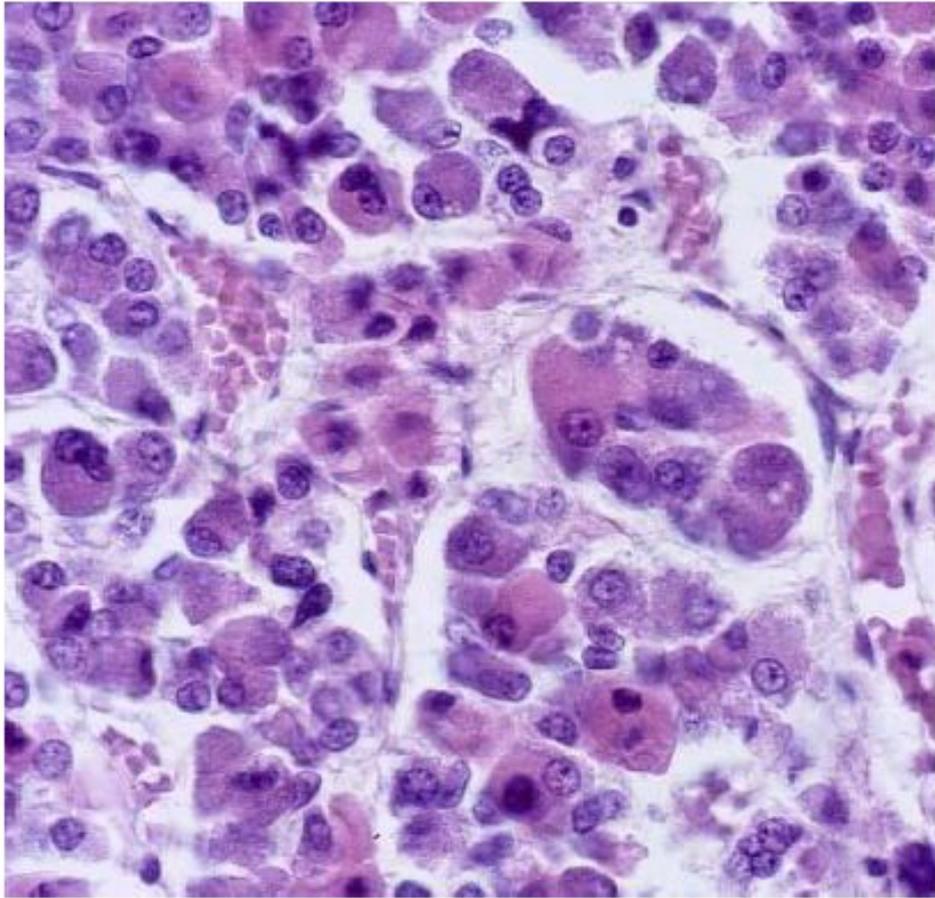
Neurohypophyse (Hinterlappen)

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

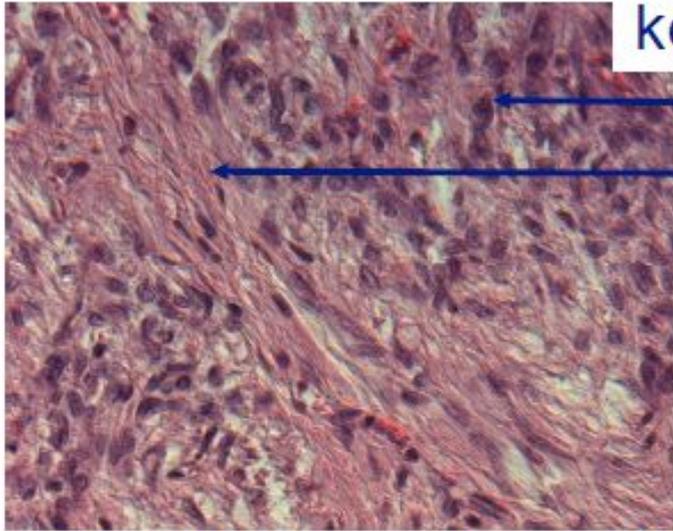
- gonadotrope (LH, FSH, 10 %)
- thyrotrope (TSH, 5 %)
- corticotrope (POMC, 20 %
→ ACTH; → MSH)

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

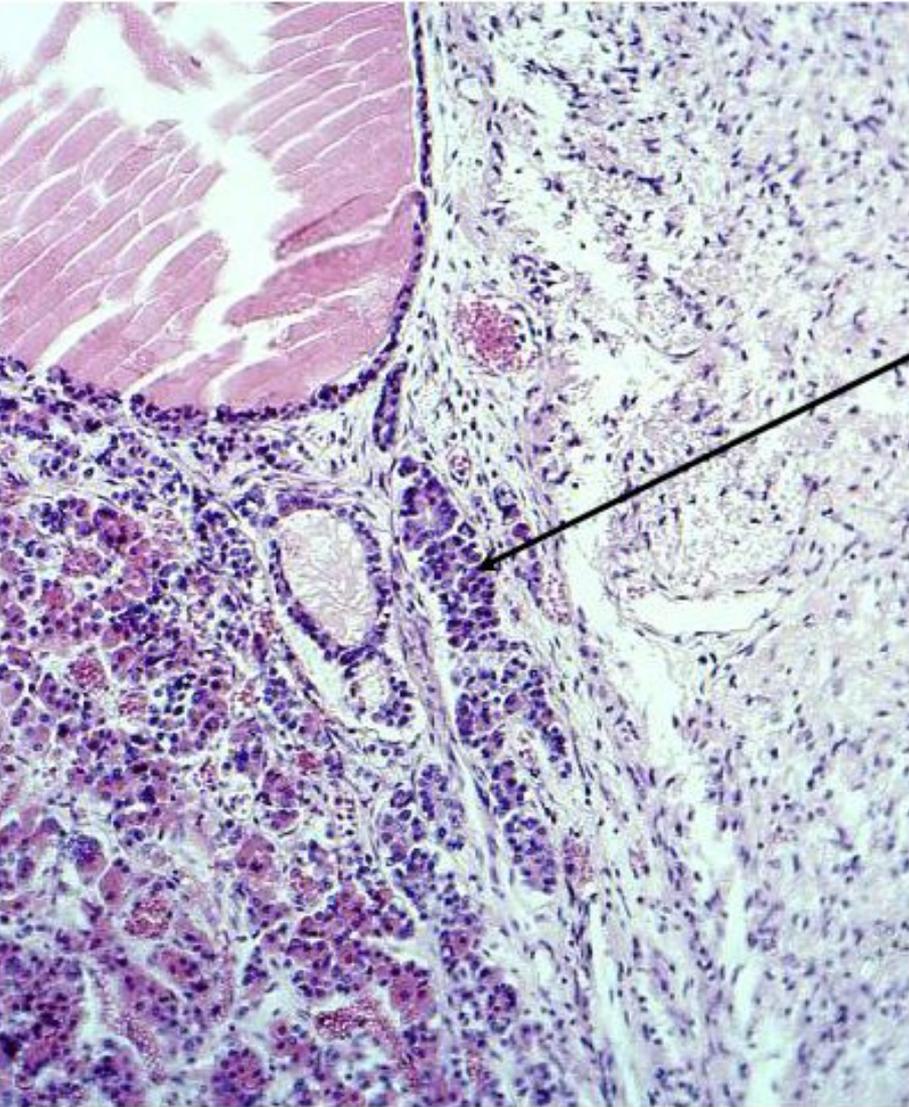
Herring-Körper

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

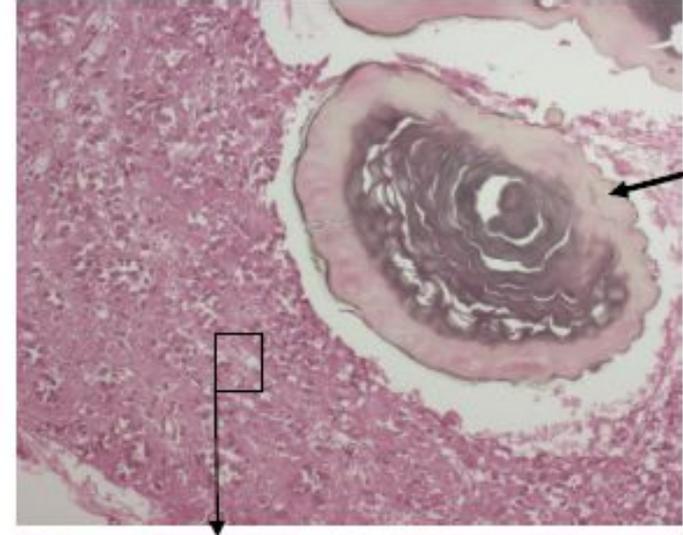
Acervulus „Hirnsand“

(Verkalkungsherde)

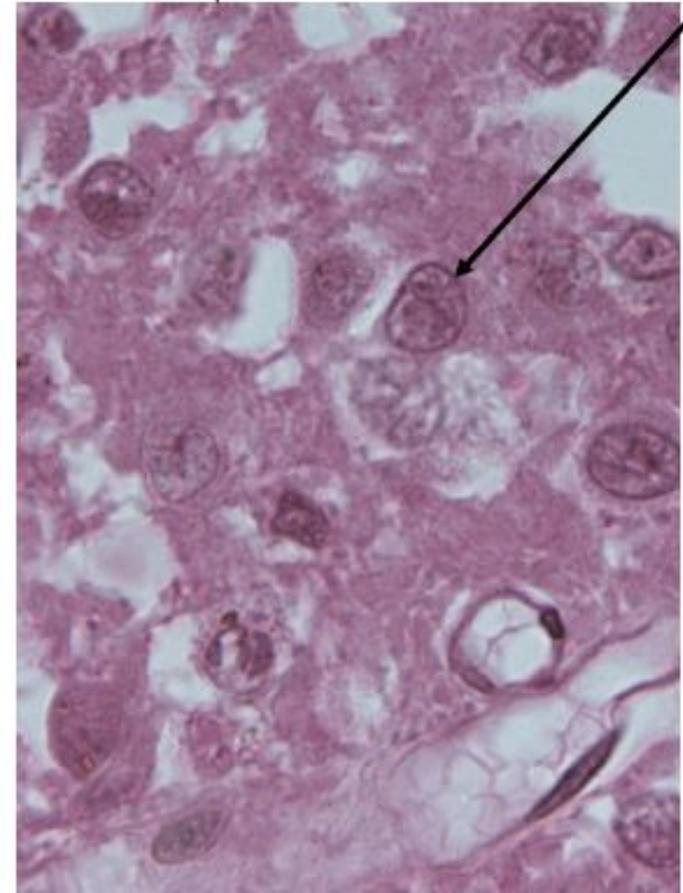
typische Strukturen im C.p.

mit steigendem Alter mengenmäßig

zunehmend



Hirnsand



Pinealocyten (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

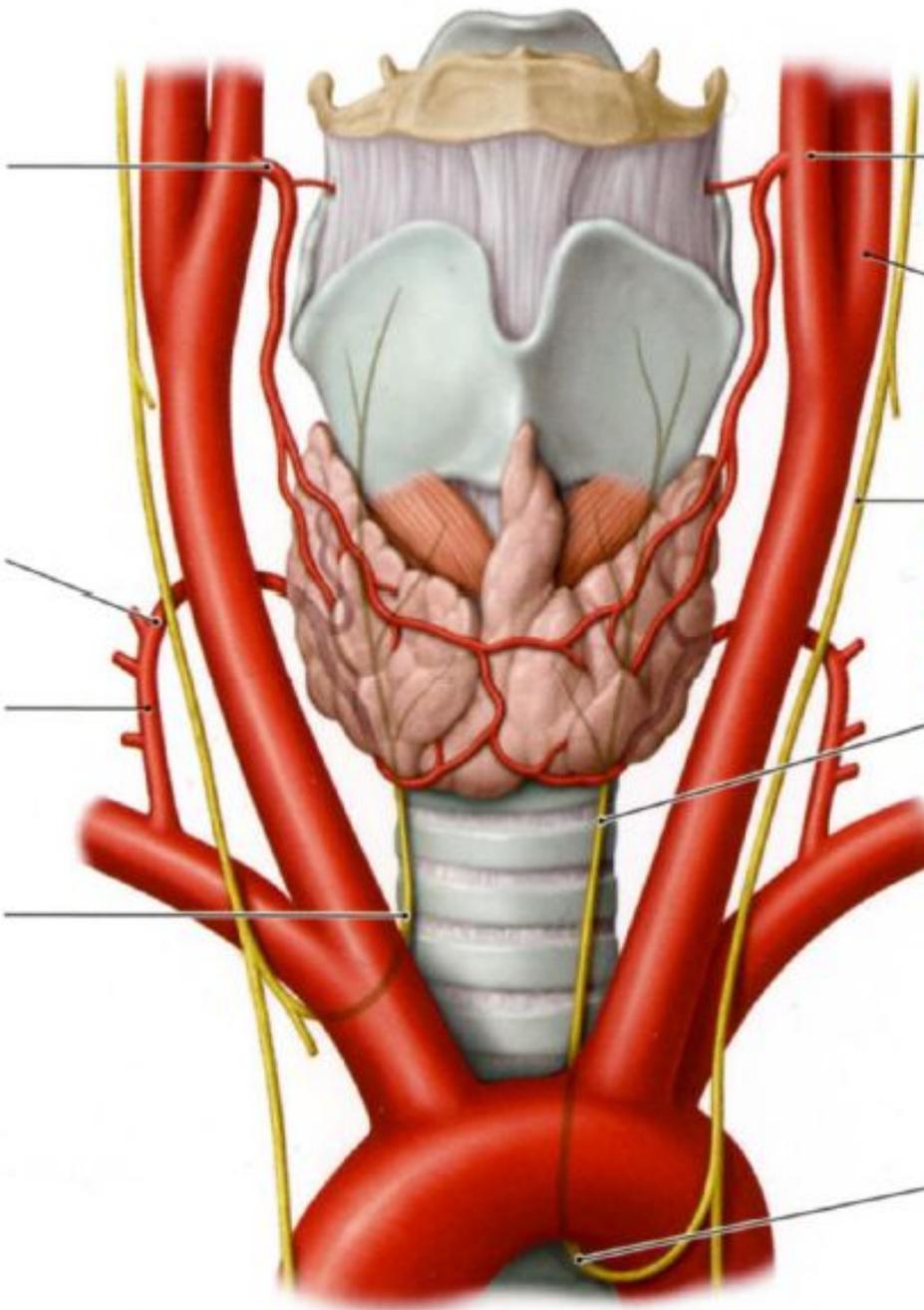
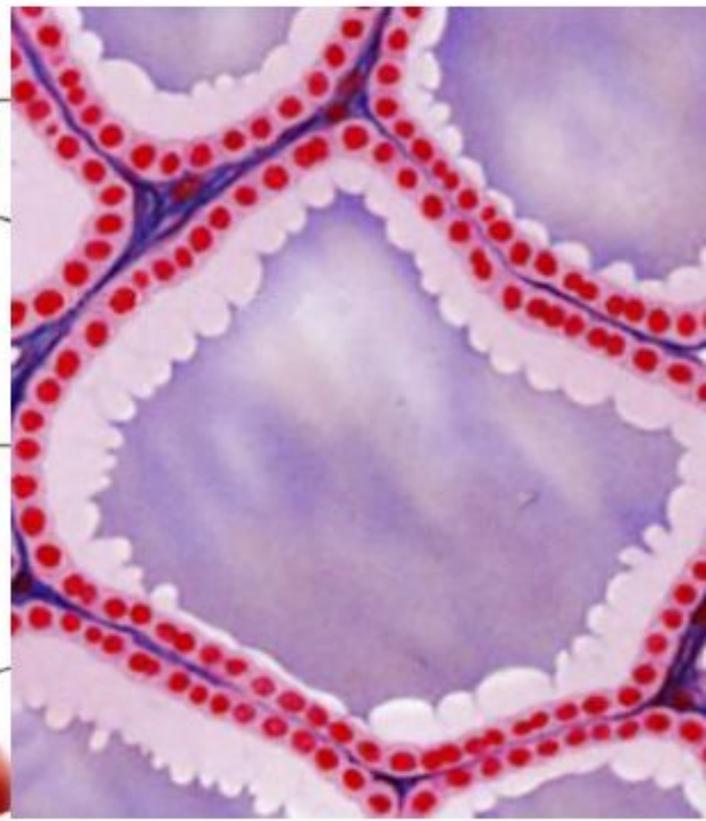
A. thyroidea inferior

Truncus thyro-cervicalis

N. laryngeus recurrens dexter

N. laryngeus recurrens sinister

a



Präparat 70: Glandula thyroidea (Schilddrüse)

Gewicht 20-30 g,
größtes endokrines Organ

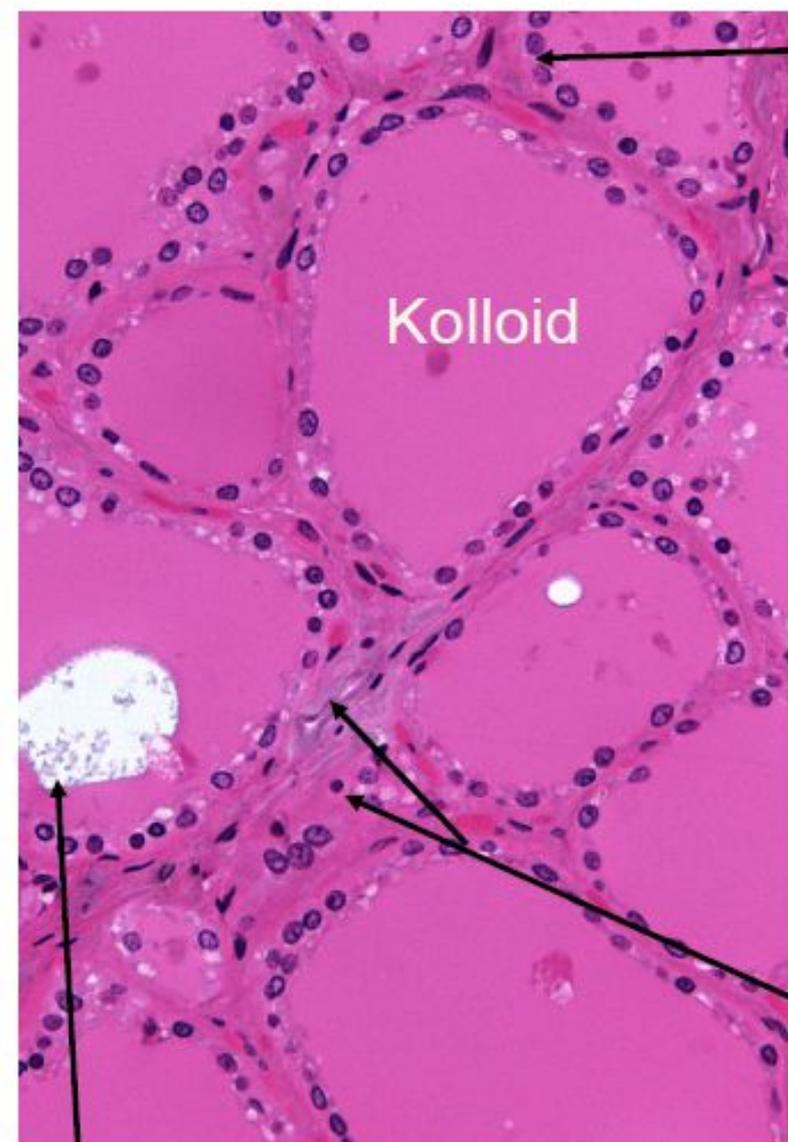
Funktion

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)

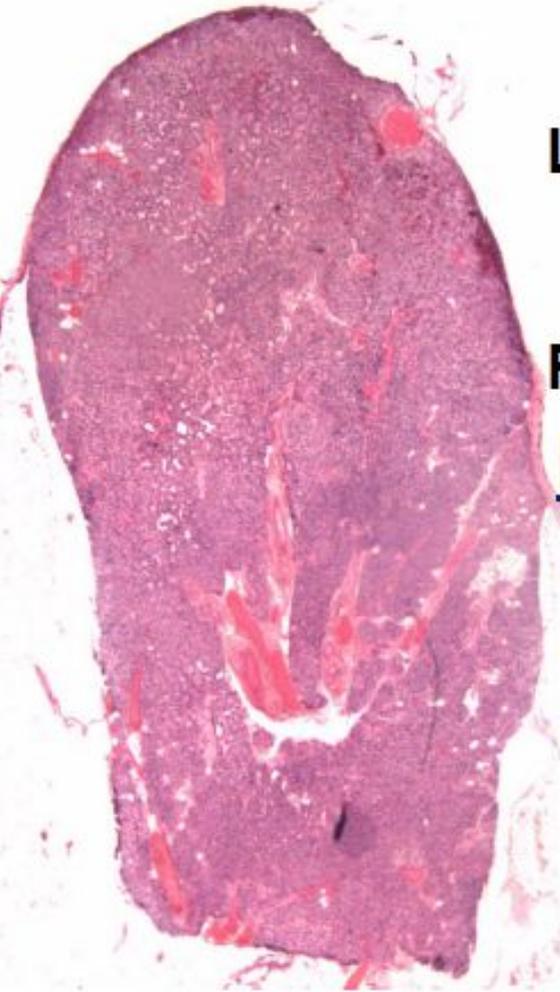
parafollikulär, oder im Epithel

- 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

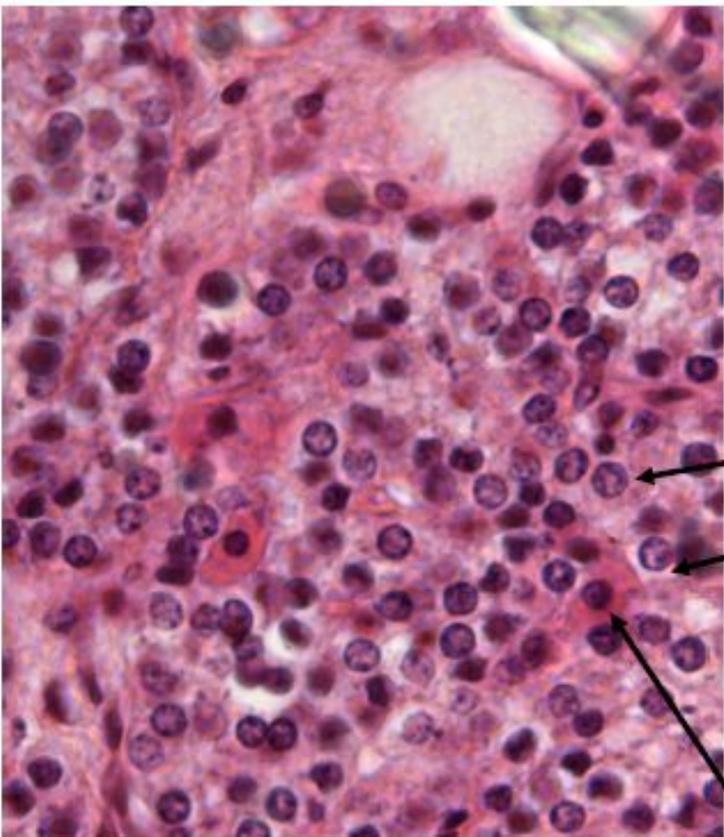
← helle inaktiv, Glykogen-/Fett-reich

← - oxyphile Zellen größer, < 3%

viel Mitochondrien

Funktion ?

Hauptzell-Typ ?



Regulation der PTH-Sekretion

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

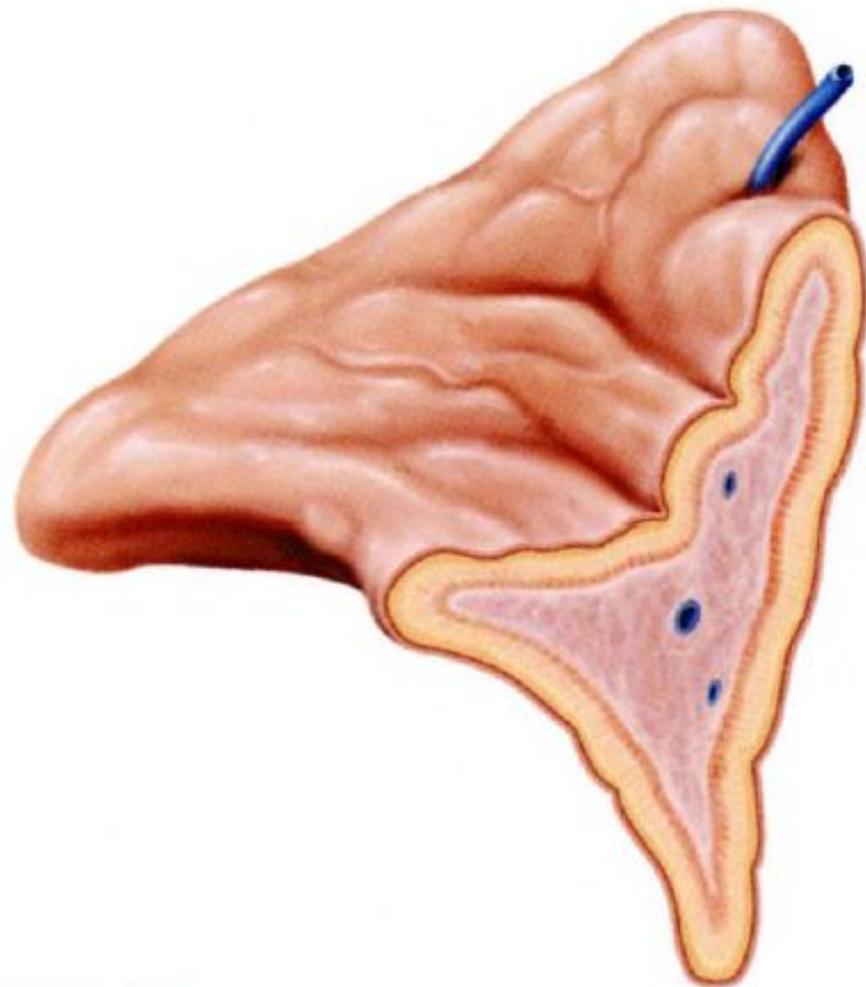
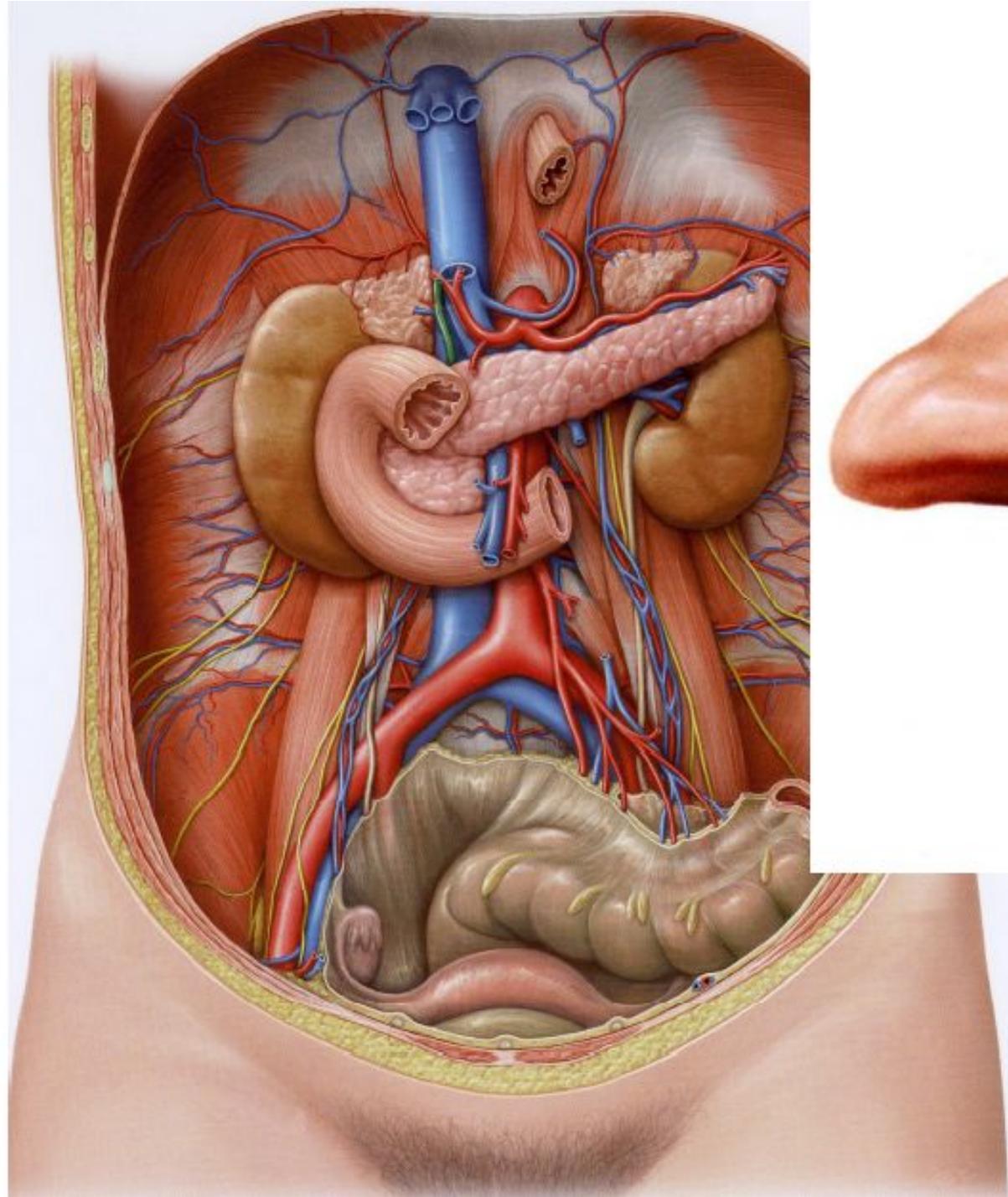
- Osteoklasten-Aktivierung
- erhöhte Ca-Rückresorption in Niere

Klinik Hyperparathyroidismus (bei Tumor):

verstärkte Knochenresorption

Hypoparathyroidismus (nach Entfernung d. Epithelkörp.):

Tetanie

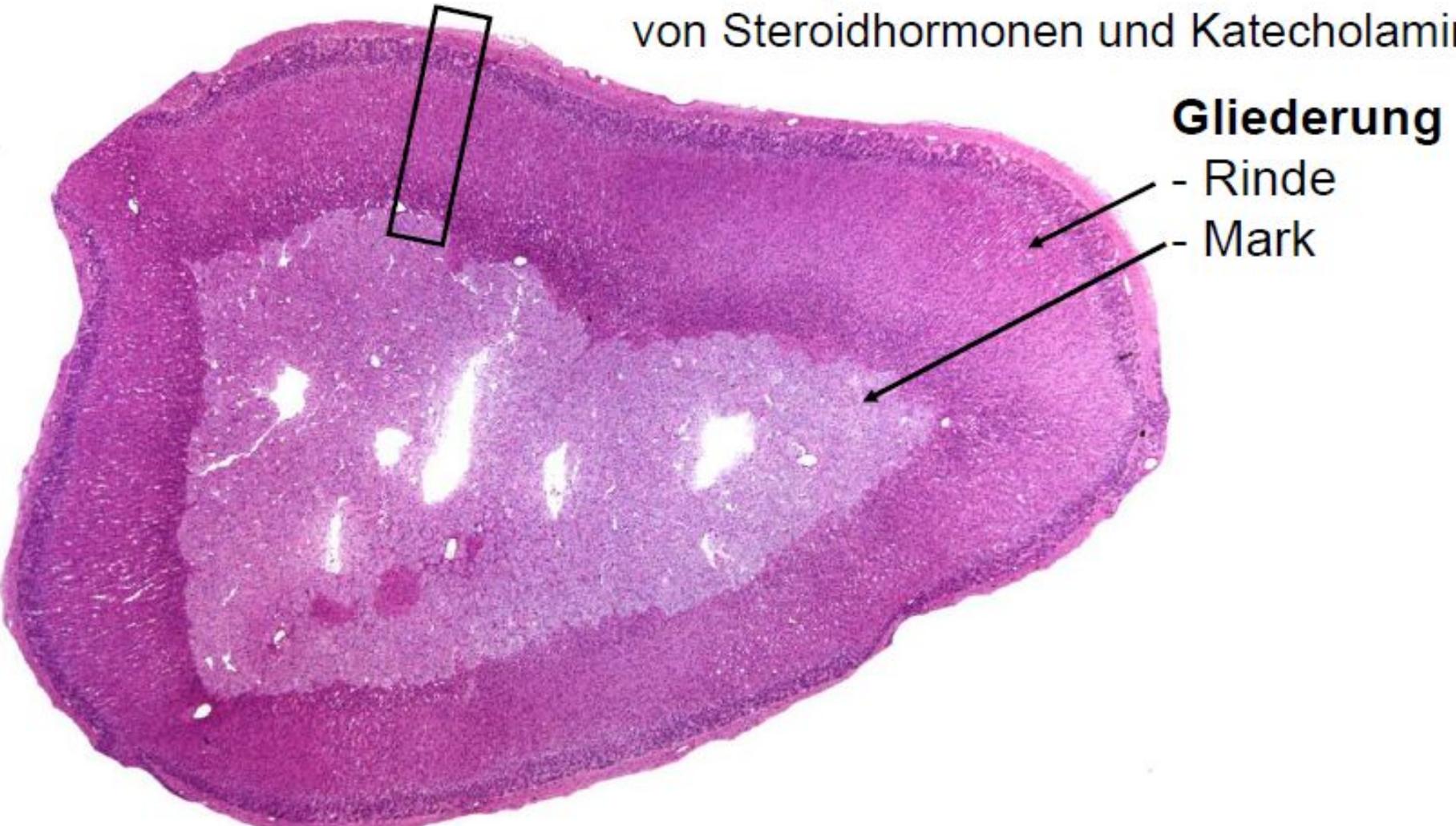


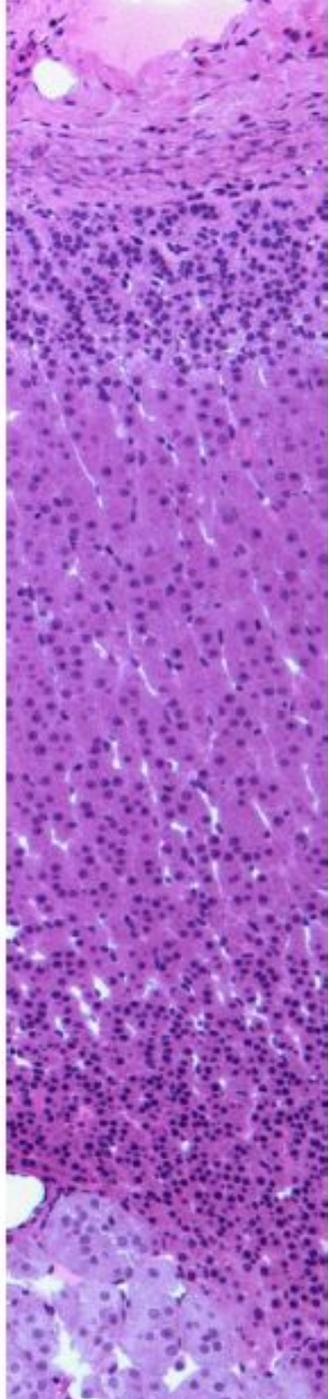
Präparat 72: Glandula adrenalis (Nebenniere)

paarig, mehrere cm groß, ca 1 cm dick

Lokalisation oberer Nierenpol

Funktion Synthese und Sekretion
von Steroidhormonen und Katecholaminen





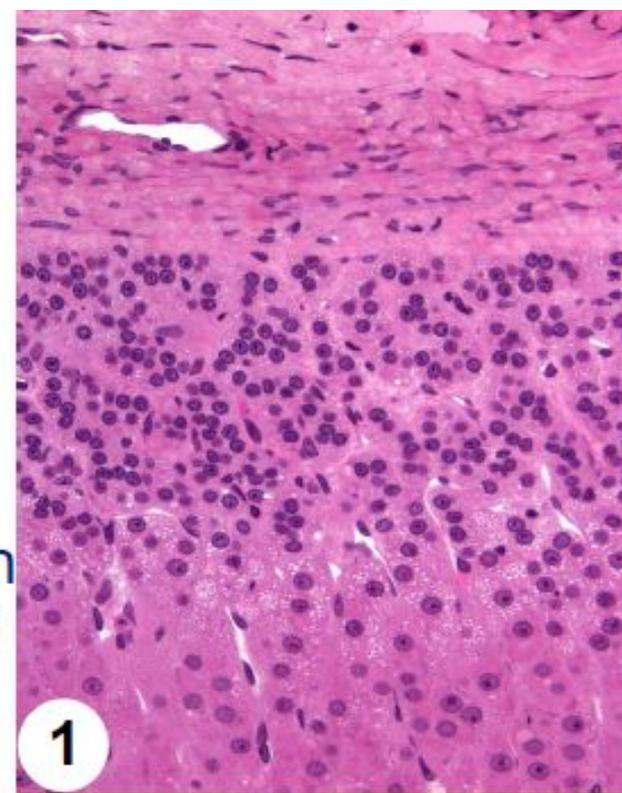
Rinde

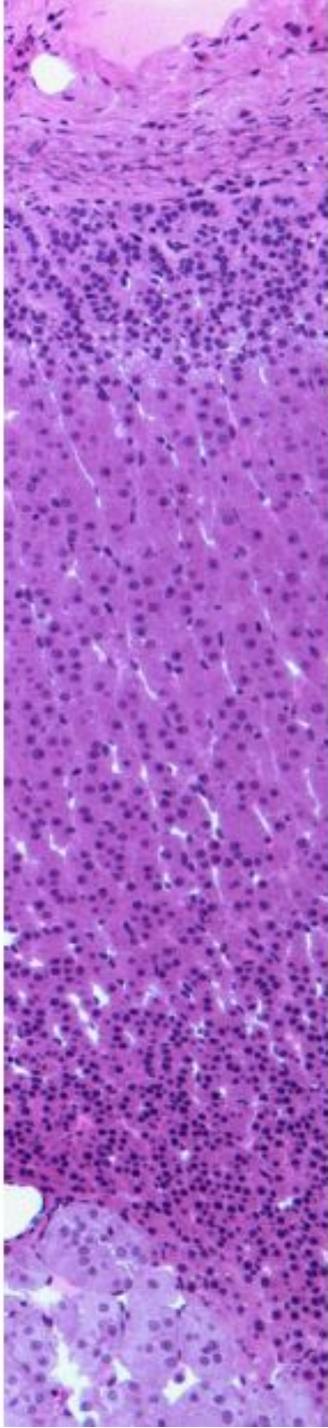
1. Zona glomerulosa
schmal
kleine Zellen

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

2. Zona fasciculata

3. Zona reticularis



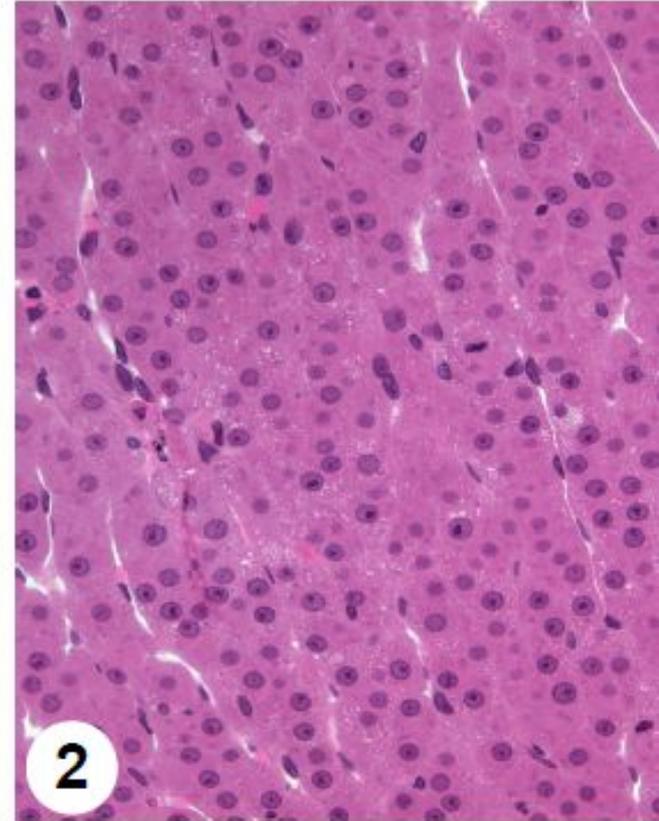


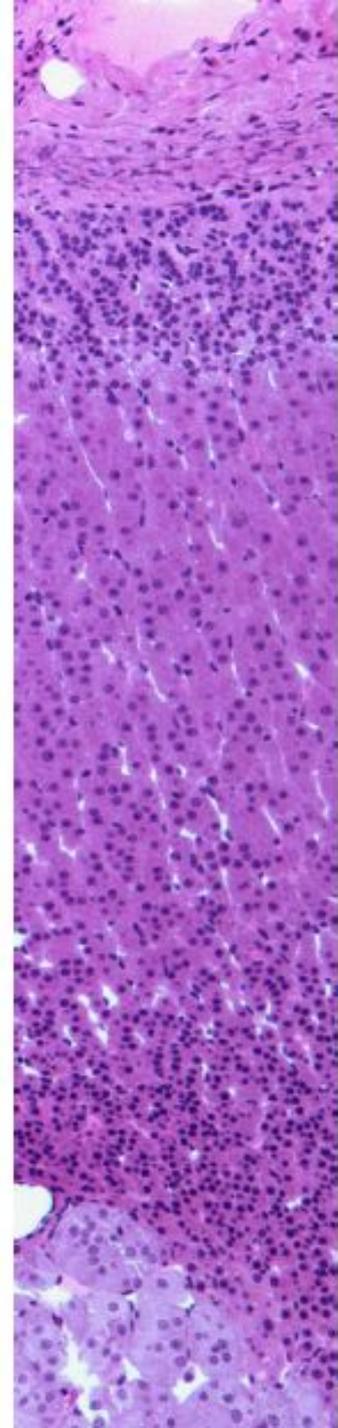
Rinde

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



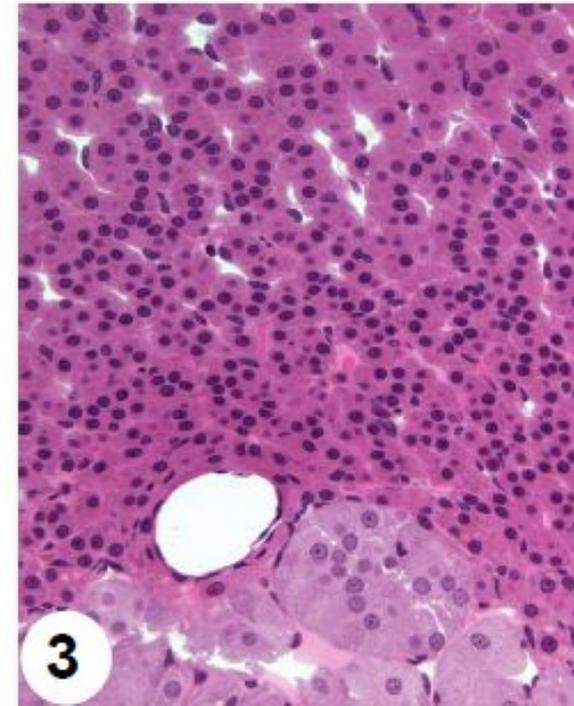


Rinde

1. Zona glomerulosa

2. Zona fasciculata

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

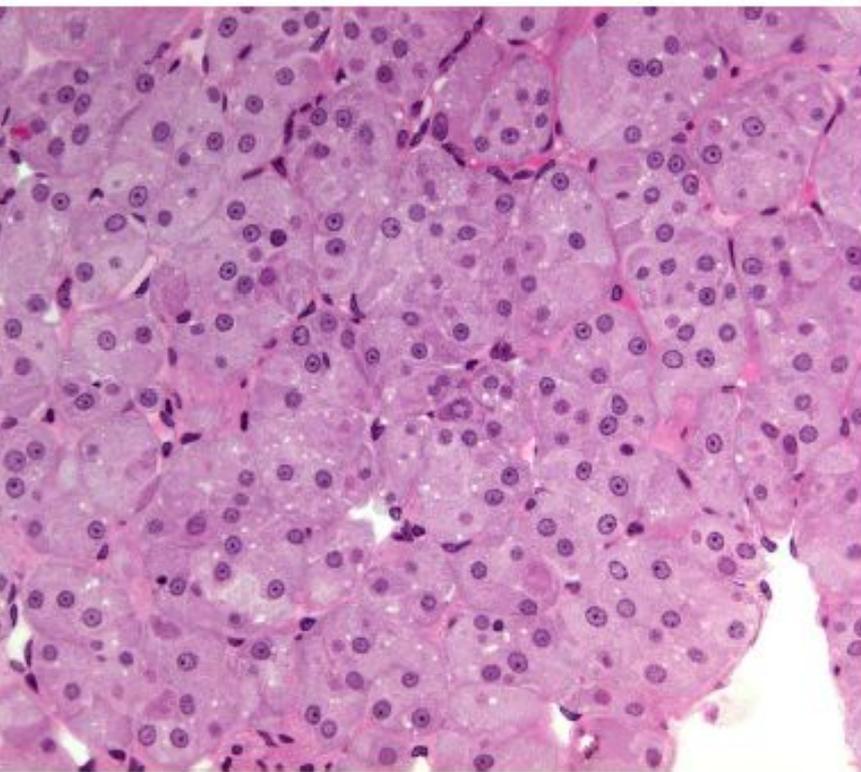


Regulation der NN-Rinde

- 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

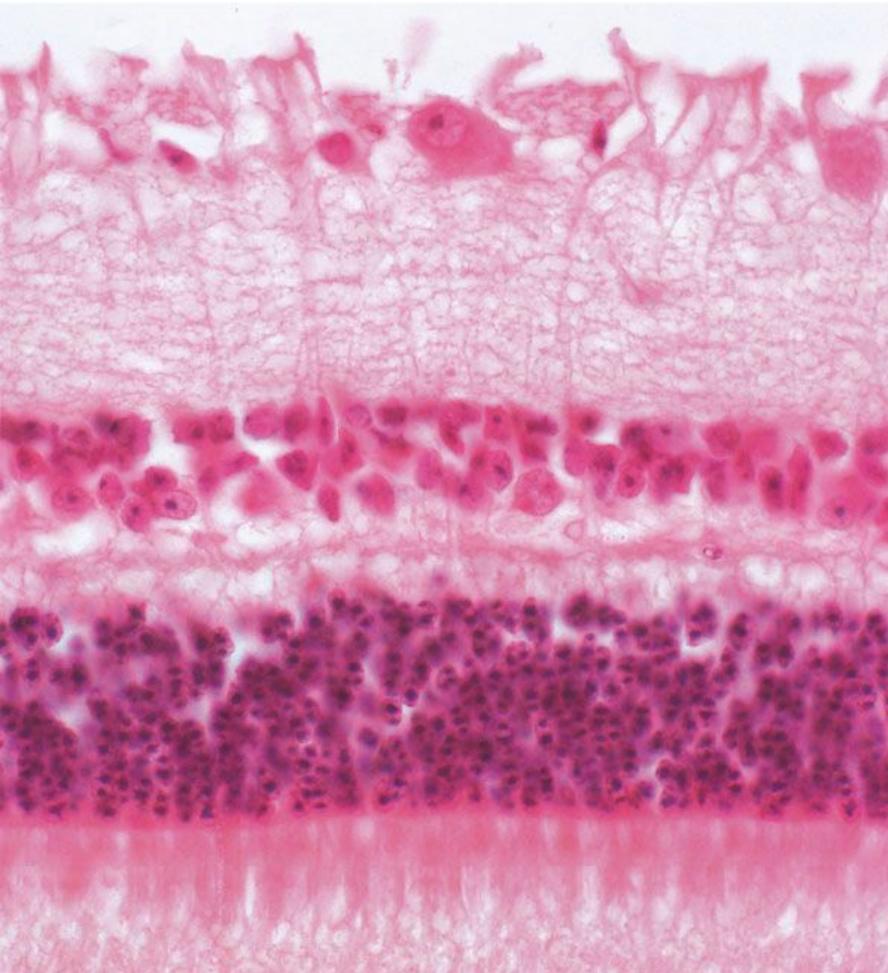
- (A) Ductus cochlearis
- (B) Ductus reuniens
- (C) Ductus semicircularis lateralis
- (D) Scala tympani
- (E) Scala vestibuli



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

Abbildung

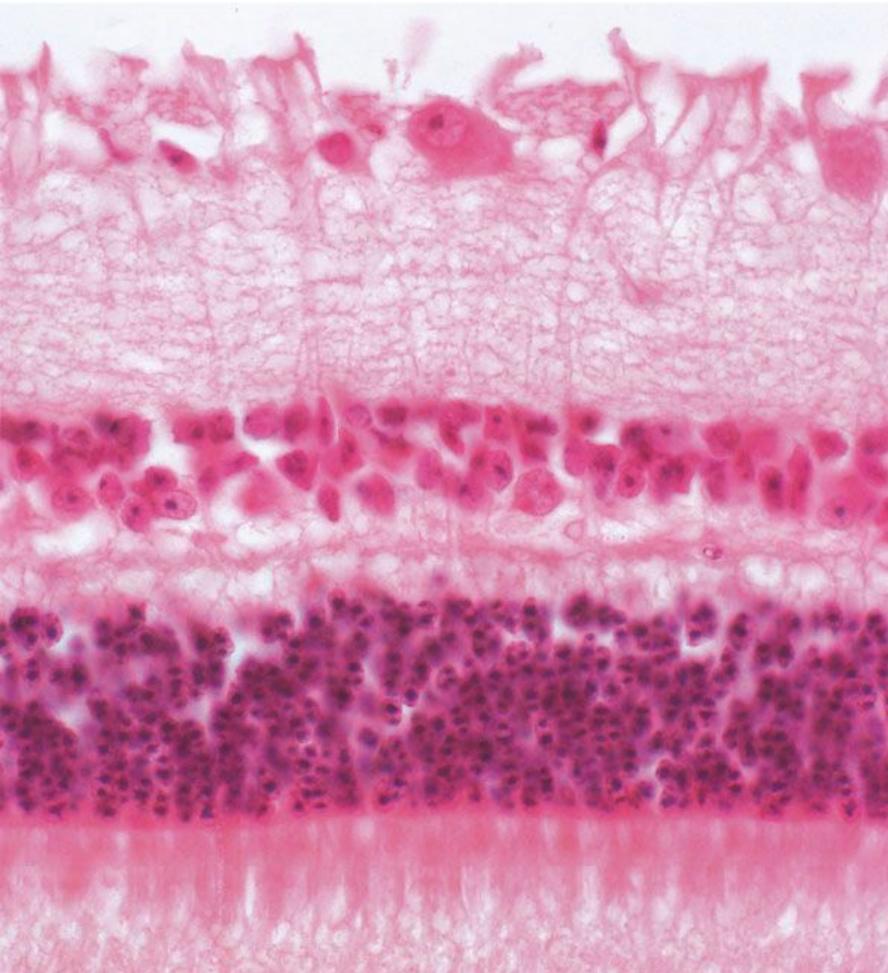
- (A) Ductus cochlearis**
- (B) Ductus reuniens
- (C) Ductus semicircularis lateralis
- (D) Scala tympani
- (E) Scala vestibuli



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

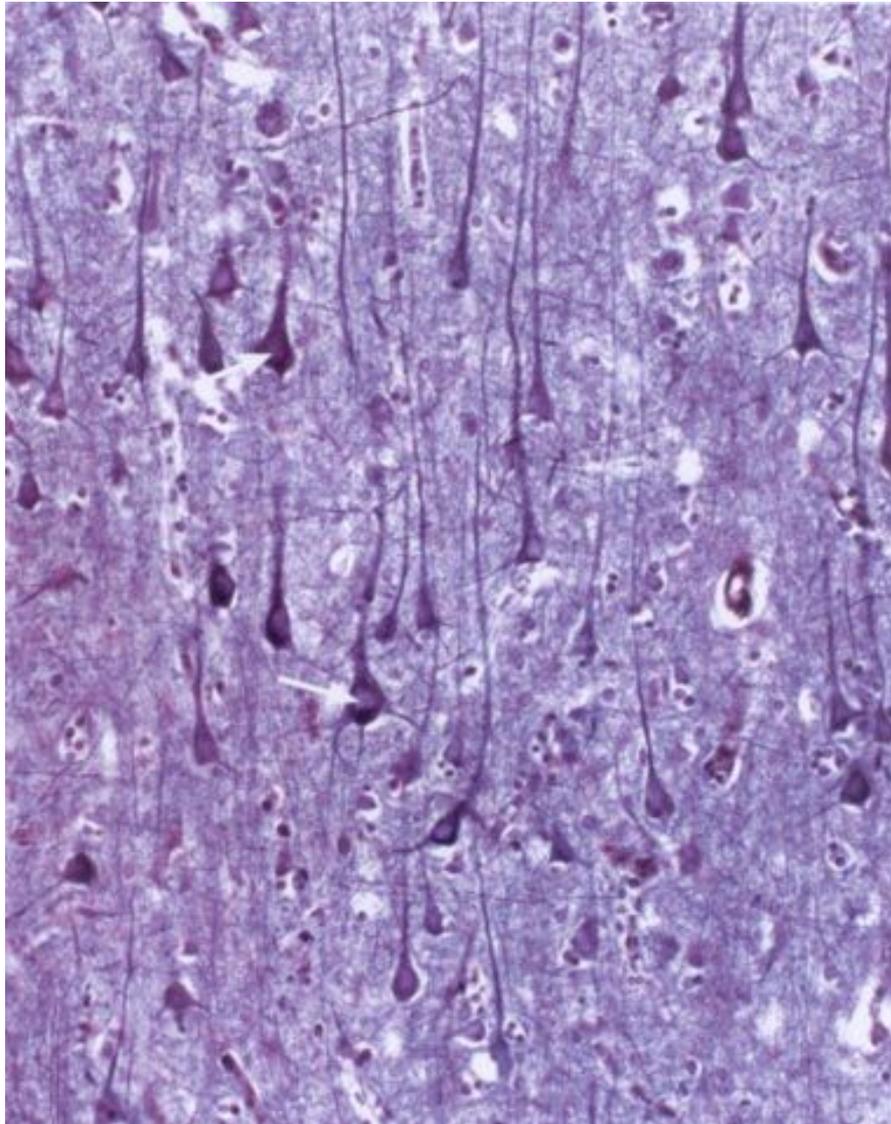
- (A) Ggl. ciliare
- (B) Ggl. oticum
- (C) Ggl. geniculi
- (D) Ggl. spirale
- (E) Ggl. vestibulare



Die mit einem Pfeil markierte Struktur auf der Abbildung ist das

Abbildung

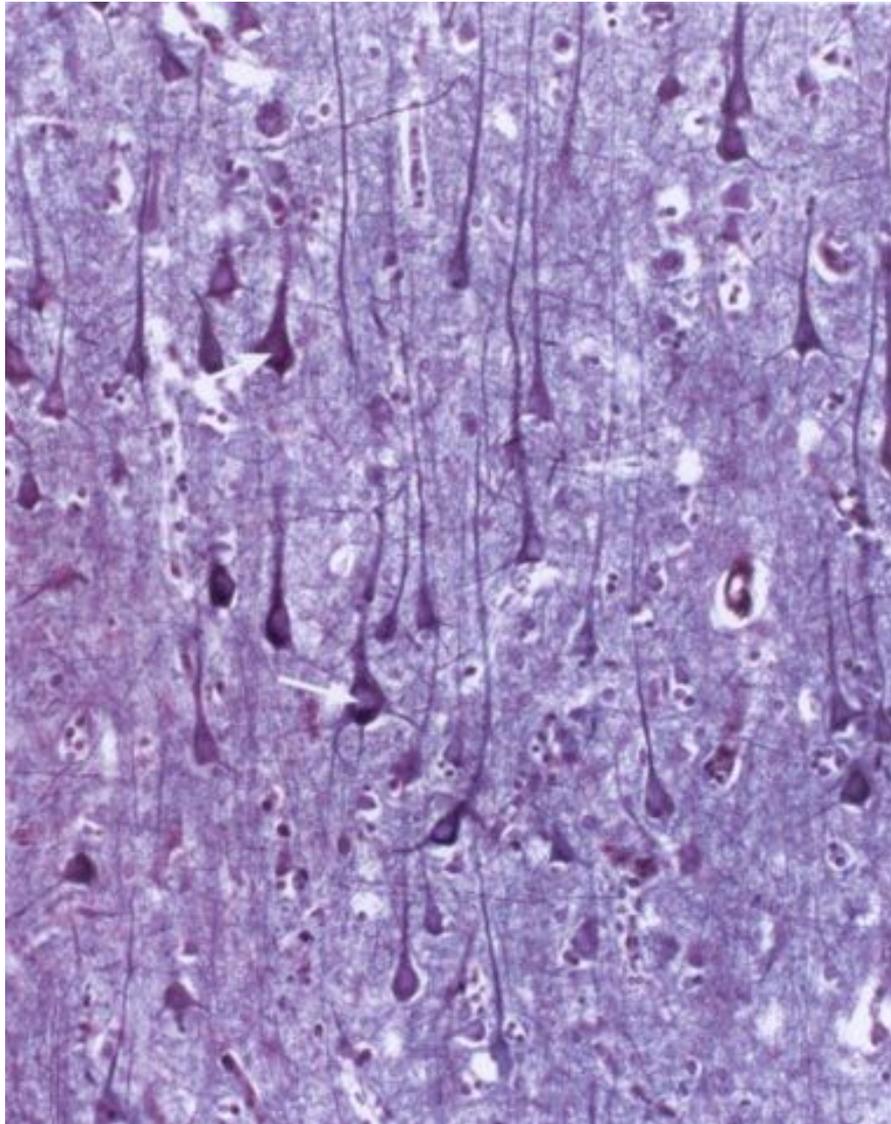
- (A) Ggl. ciliare
- (B) Ggl. oticum
- (C) Ggl. geniculi
- (D) Ggl. spirale**
- (E) Ggl. vestibulare



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