

Haut und Hautanhangsgebilden, Brustdrüse

Dr. Tamás Ruttkay

Anatomisches, Histologisches und Embryologisches Institut

2018.

Die Haut



- das größte Organ
- 1,5-2,3 m²
- 15-20% des Körpergewichts

Hautanhangsgebilden:

- Haarfollikel und Haar
- Nagel
- Drüsen der Haut
- *Brustdrüse*

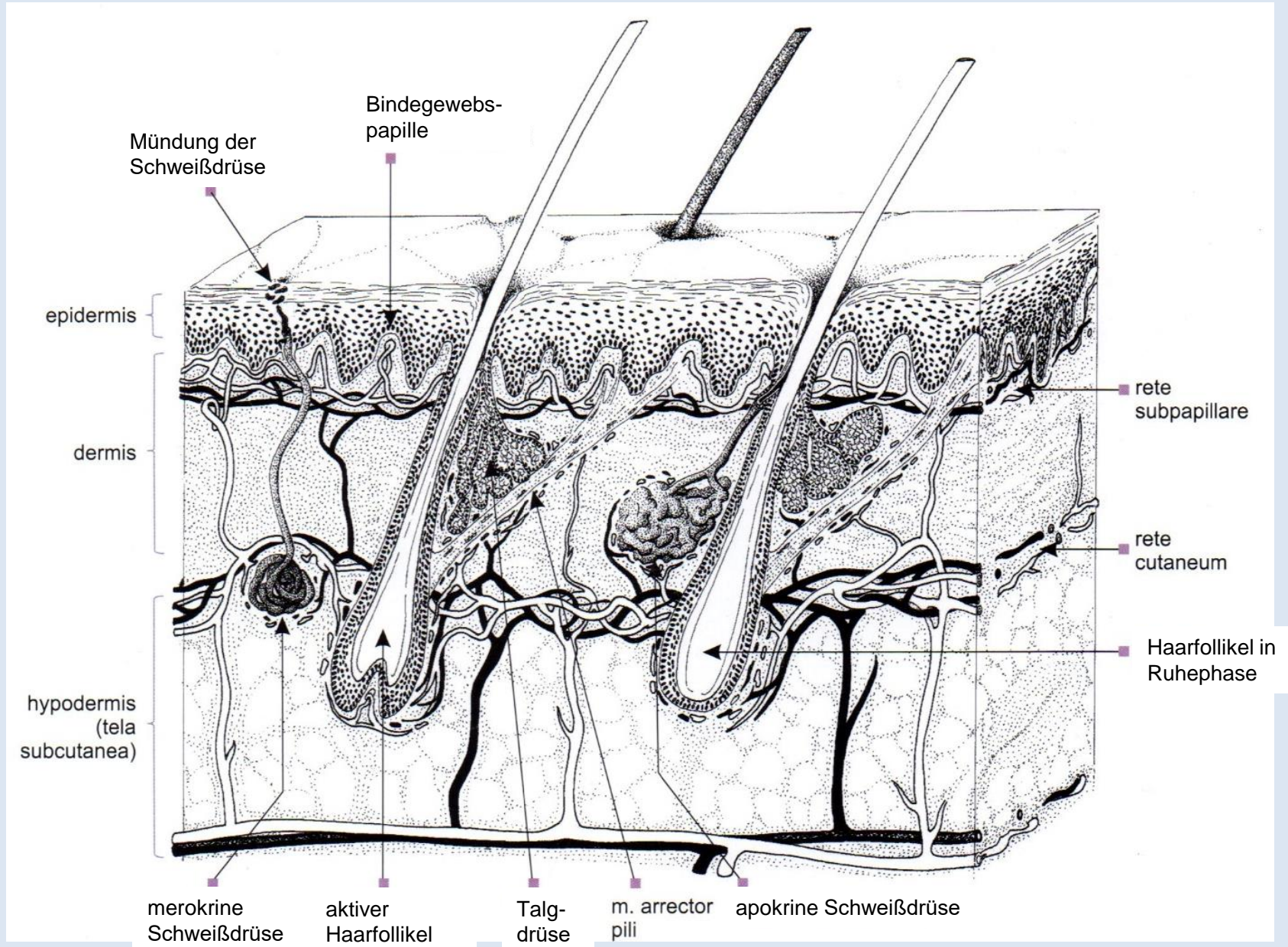
Funktionen der Haut

- Schutz:
 - mechanische Wirkungen
 - Absorption von UV-Strahlung
- Schutz vor Wasserverlust
- Temperaturregulation
- Sinnesorgan: Tast-, Temperatur- und Schmerzempfindung
- Immunologische Funktion: Schutz vor mikrobiellen Erregern
- Vitamin D Synthese (UV-B Strahlen)
- Exkretion
- Sekretion: Muttermilch
- Energielager: subkutanes Fettgewebe



<https://www.csaladinet.hu>

Strukturen der Haut



Schichten der Haut

Epidermis

Dermis

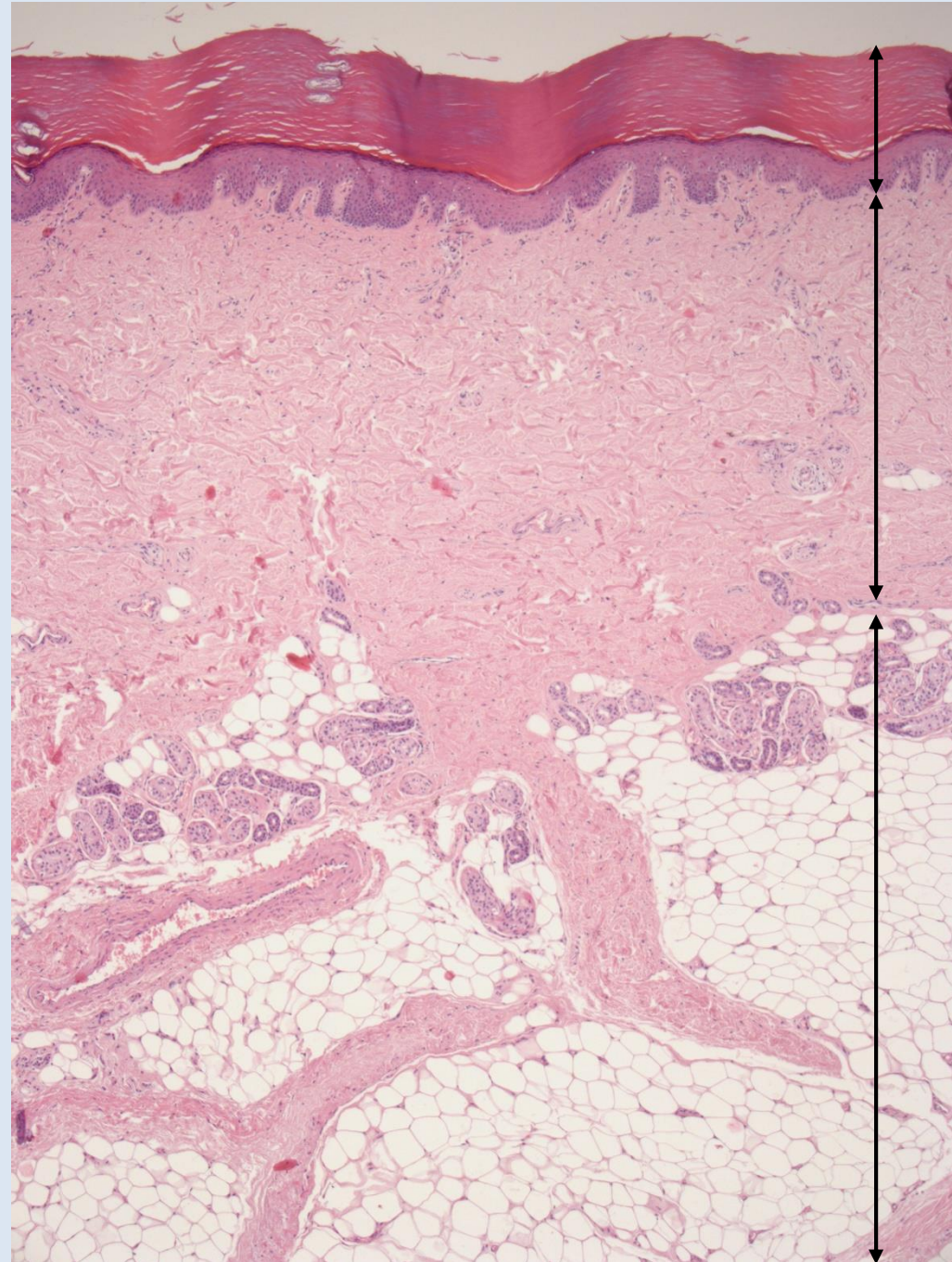
(Corium)

Hypodermis

(Subcutis, Tela
subcutanea)

Cutis

Integumentum commune



Hauttypen

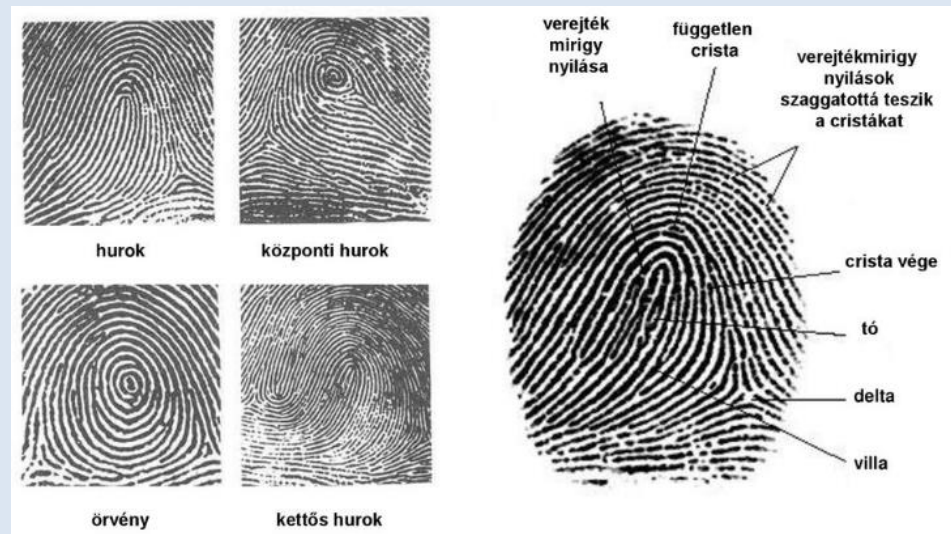
Federhaut / dünne Haut

Leistenhaut / dicke Haut

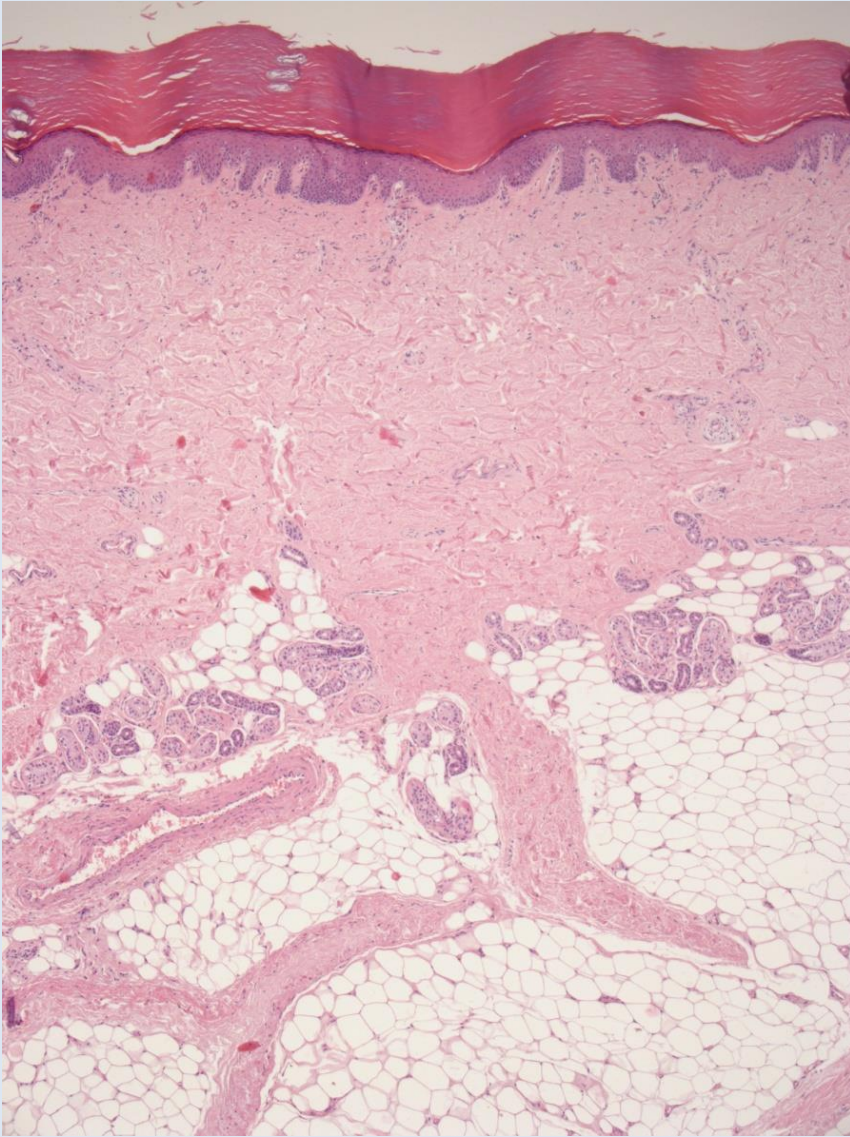


- Vorkommen: hauptsächlich am Körper
- Epidermis dünn (75-150 μm)
- Haarfollikeln, Haare, Talgdrüsen
- polygonale Felderung

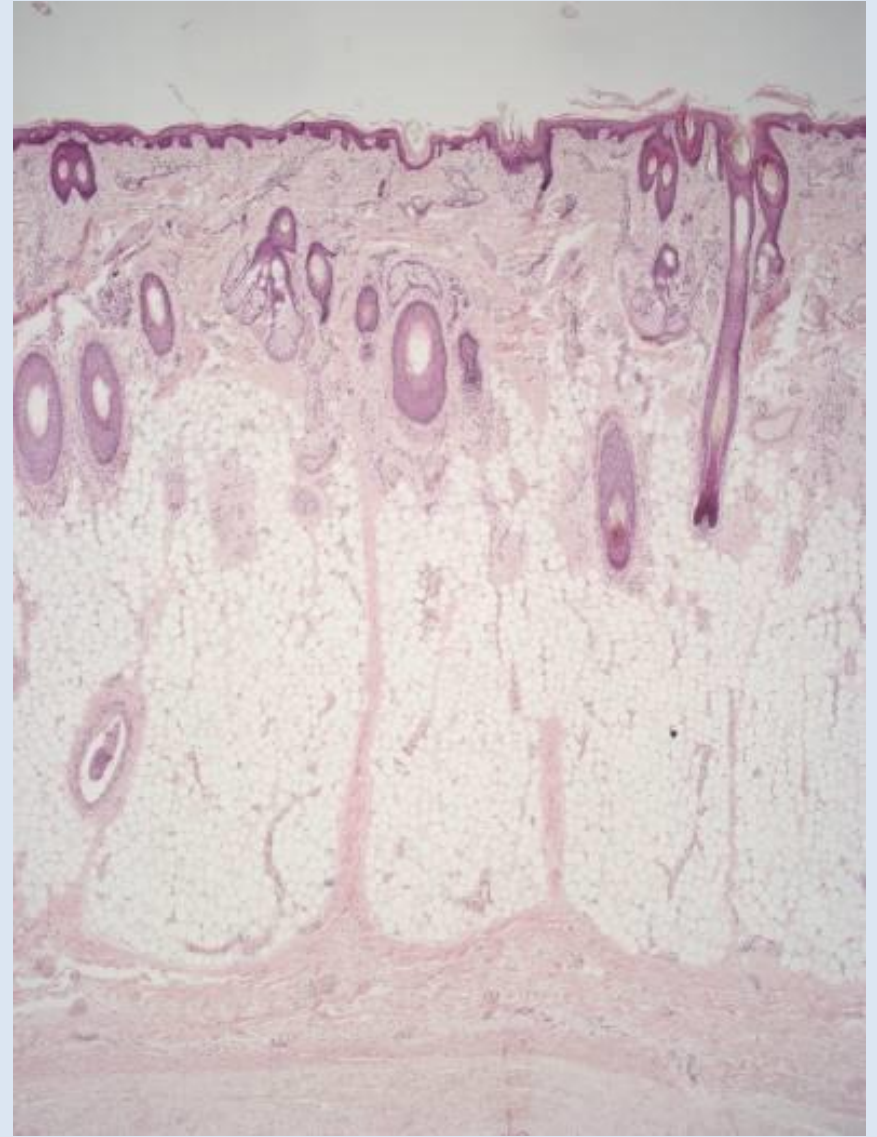
- Vorkommen: Hand- und Fußsohle
- Epidermis dick (400 μm – 1,4 mm)
- **keine** Haarfollikeln, Haare, Talgdrüsen
- Cristae et Sulci cutis



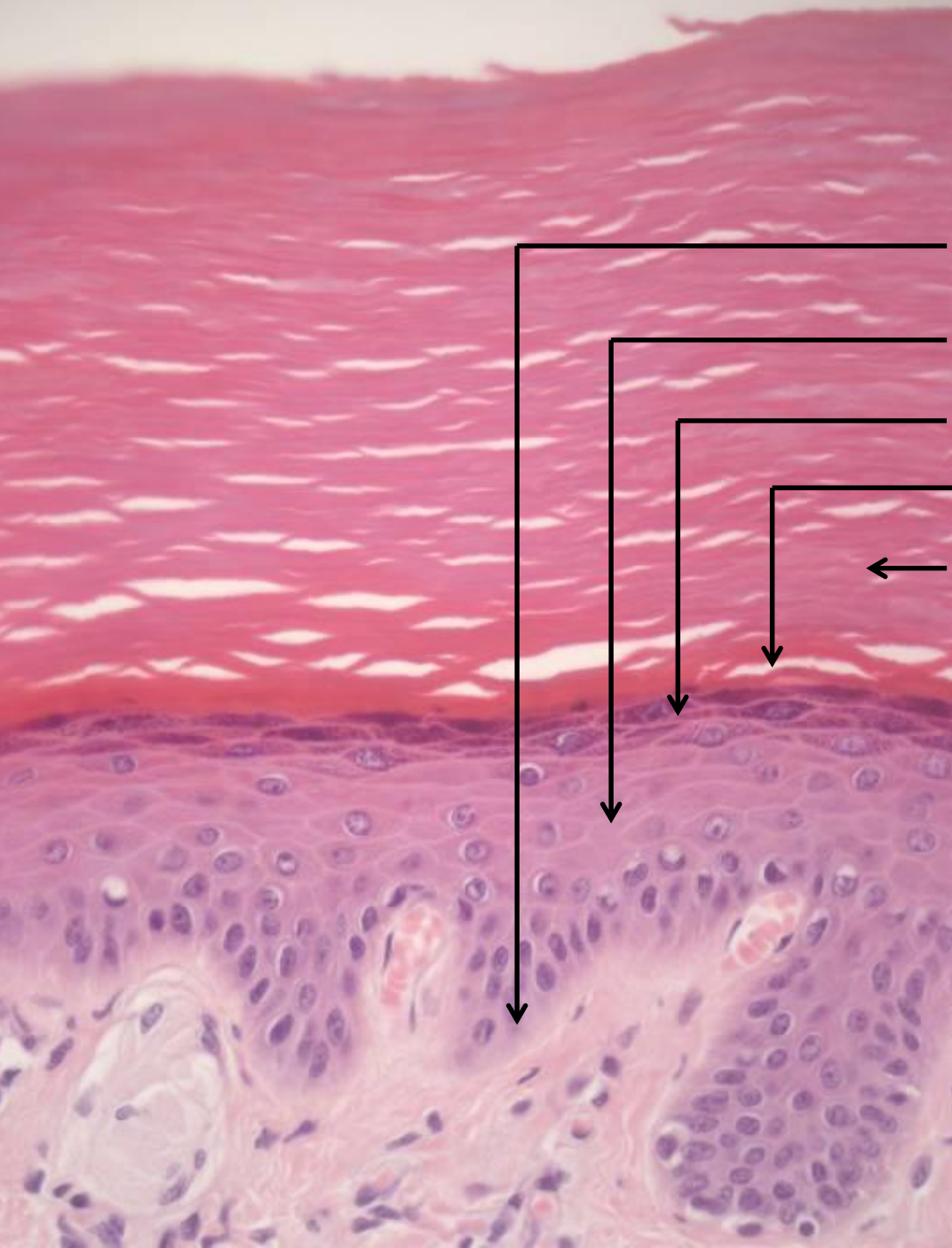
dicke Haut



dünne Haut



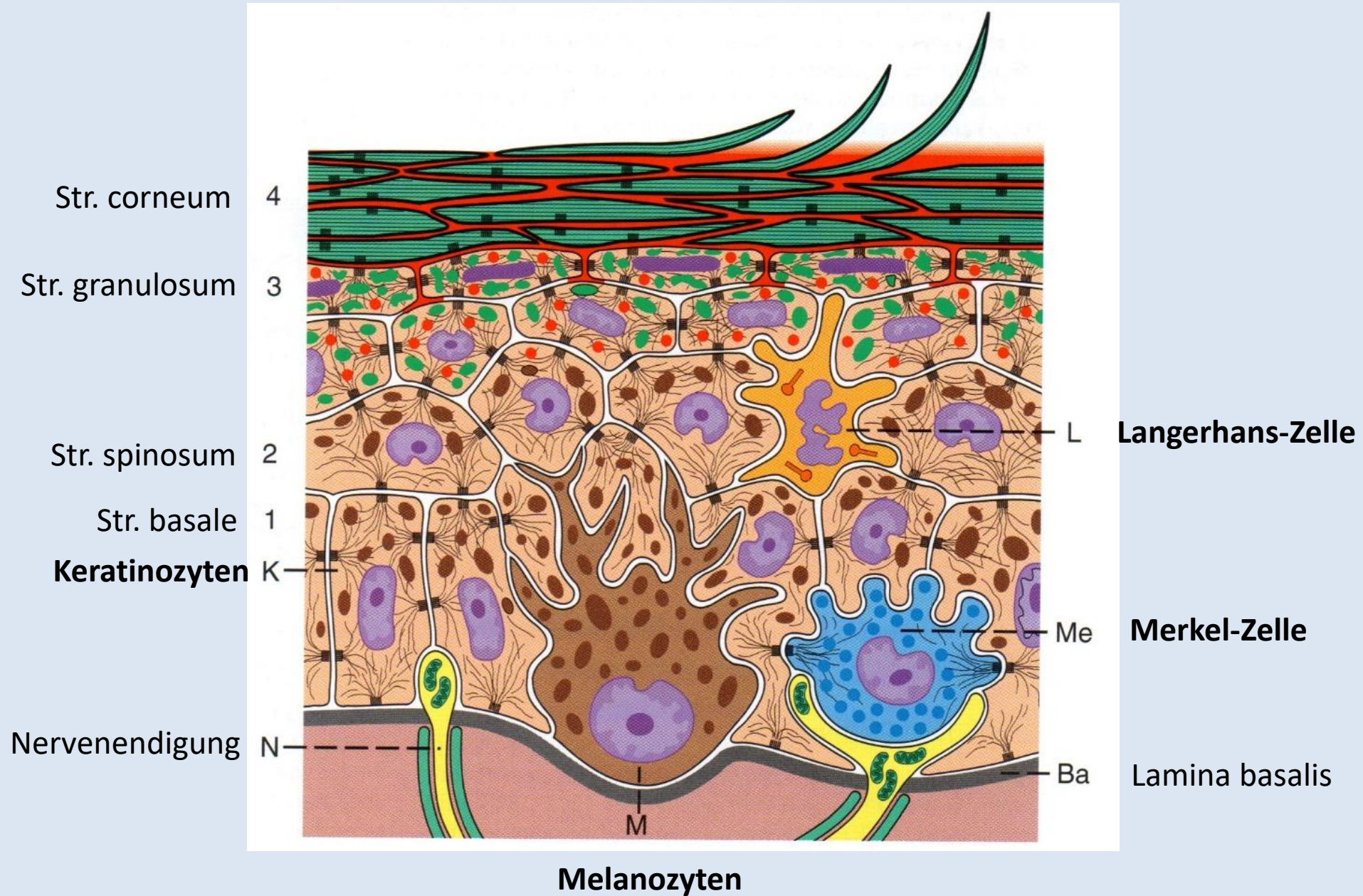
Schichten der Epidermis



- Str. basale: Mitose, Stammzellen
- Str. spinosum
- Str. granulosum: Keratohyalin-Gran.
- (Str. lucidum)
- ← Str. corneum

dicke Haut

Zelltypen der Epidermis

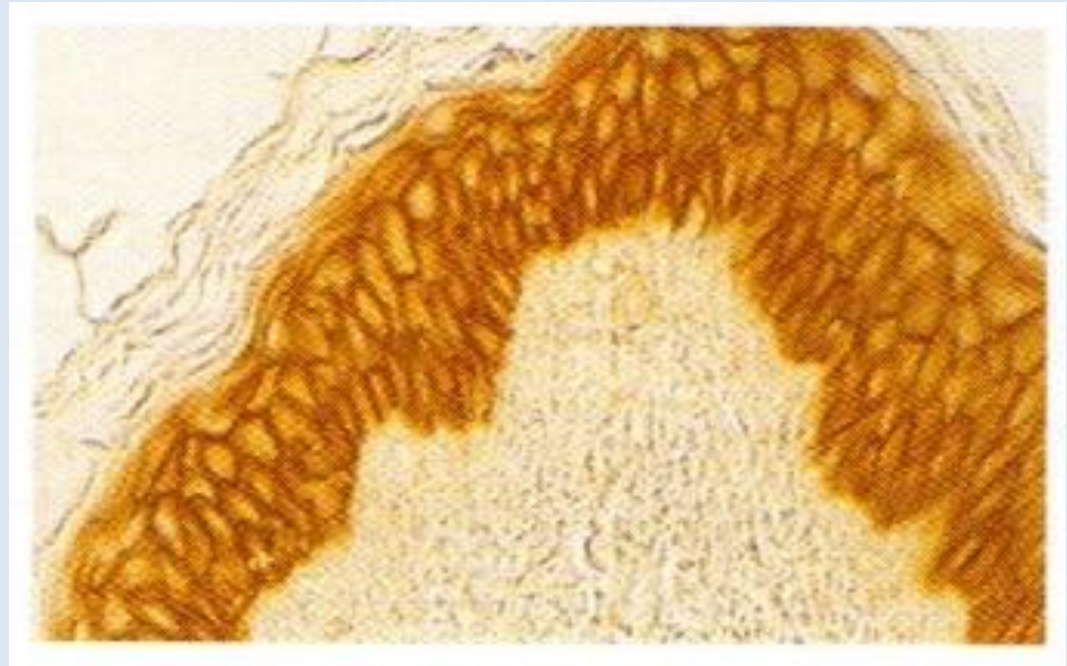


Keratinozyten

- Hauptzelltyp der Epidermis
- Funktion: Keratinproduktion + Wasserbarriere
- Zellerneuerung:
 - **4 Wochen Zyklus:**
 - 2 Wochen: Zellen des Str. basale entwickeln zu Zellen des Str. corneum
 - 2 Wochen: Zellen wandern innerhalb des Str. corneum an die Oberfläche

Wachstumsfaktoren und Hormone:

→ z.B. **EGF**



Rezeptor des epidermalen Wachstumsfaktors

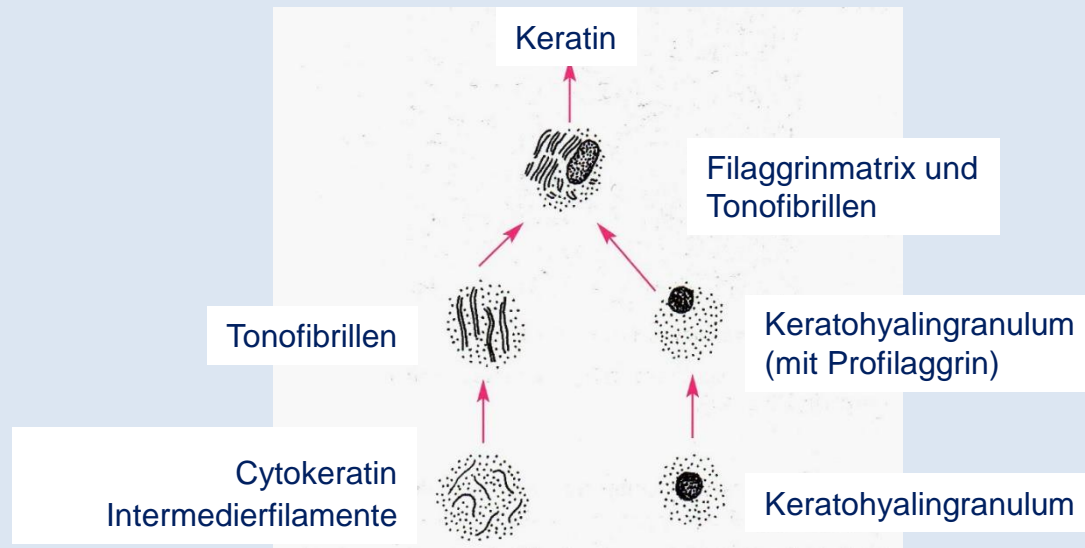
Verhornung (Keratinisation)

Verhornung erfolgt von Schicht zu Schicht Richtung Hautoberfläche:

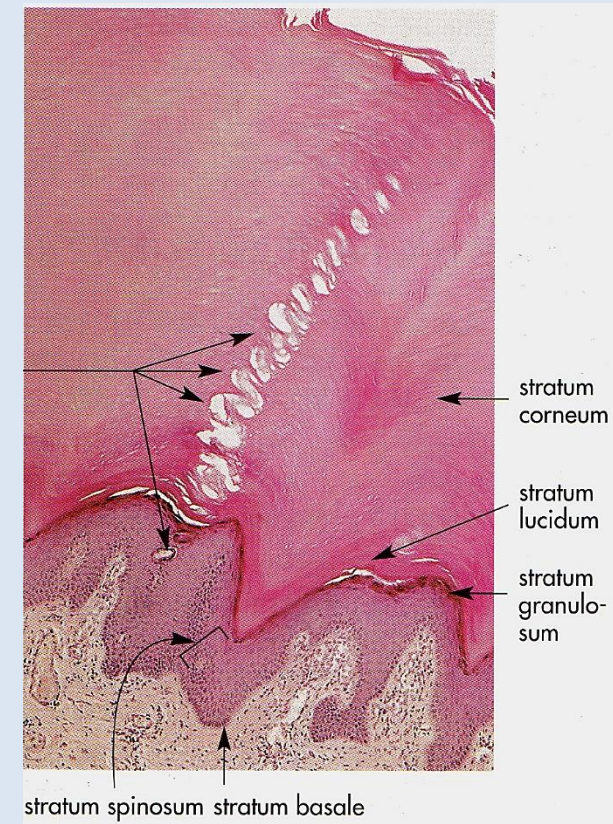
1. Str. basale: geringe Menge von *Cytokeratin (Intermedierfilamente)
2. Str. spinosum: Anhäufung der eosinophil anfärbbaren Tonofibrillen (Cytokeratin-Aggregate)
3. Str. granulosum: schon im Str. spinosum fängt die Synthese von Keratohyalin granulen an, die sich mit basophiler Färbung im Str. granulosum ansammeln.

Keratohyalin granulen: besitzen keine Membran; beinhalten die Tonofibrillen, die mit Hilfe von Filaggrin aus den Cytokeratinfilamenten entsanden

4. Str. corneum: viel Glykolipide (Wasserfestigkeit!)

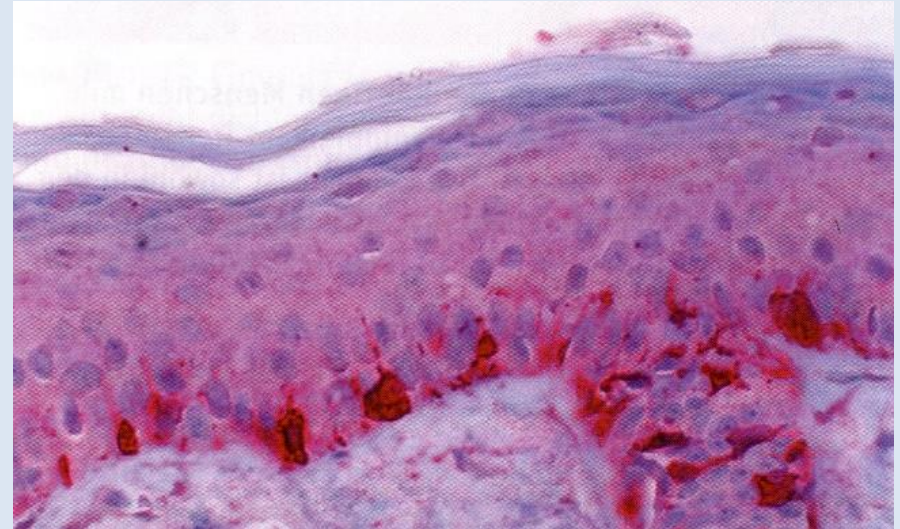
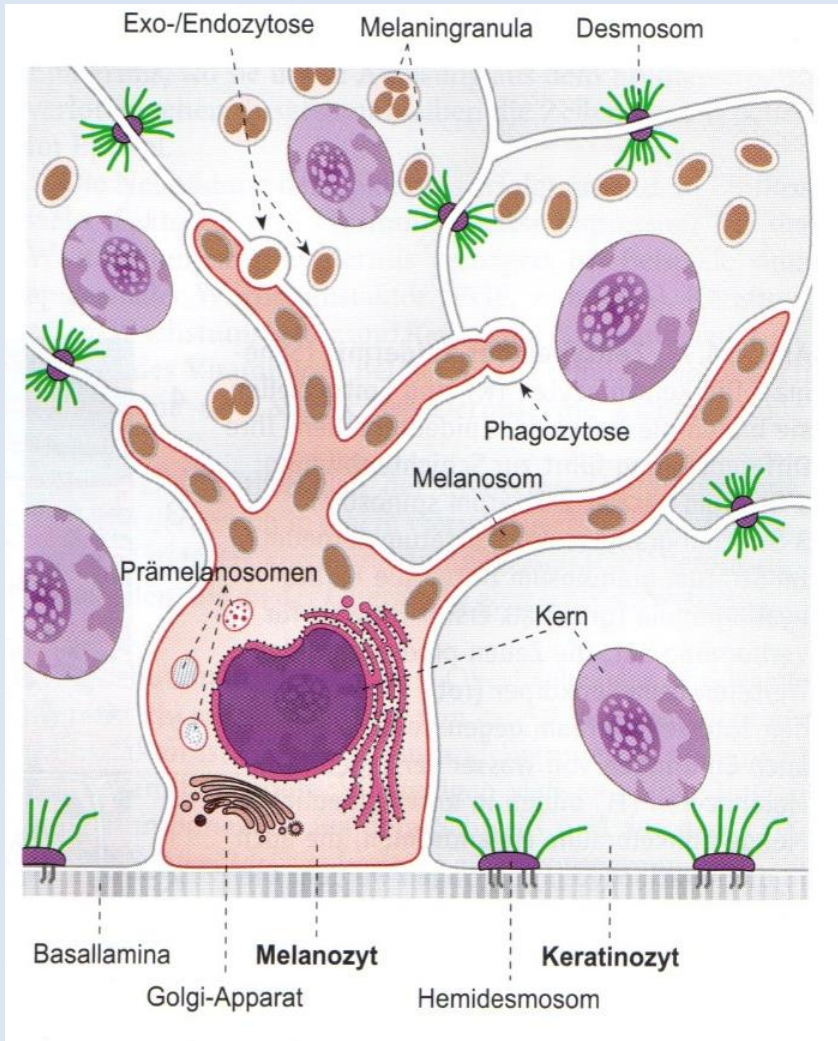


*Cytokeratinfilamente: Polypeptide, 40 – 70 kDa, mehr als 6 verschiedene Typen (lokalisationsabhängiges Vorkommen)

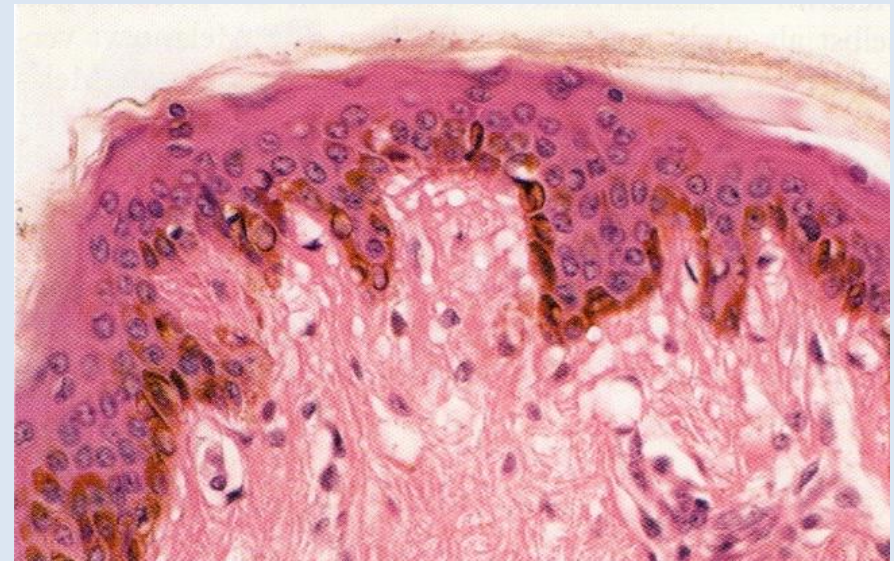


Melanozyten

entstammen aus der Neuralleiste; embryonale Wanderung in die Epidermis



Forme von Melanin: **Eumelanin** (braun)
Phäomelanin (rötlich)

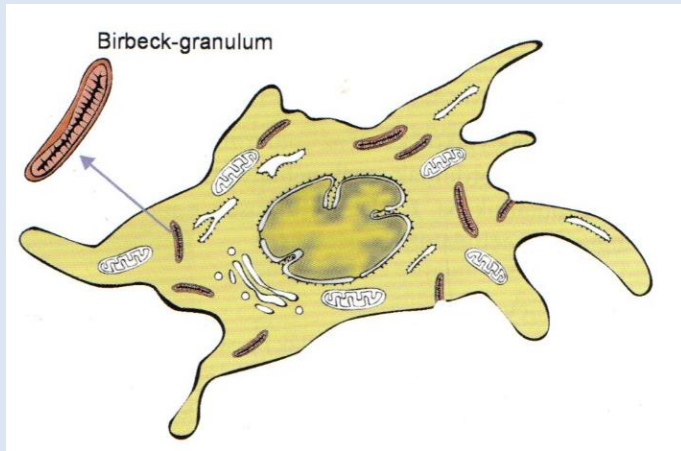


Bildung der Melaningranula:

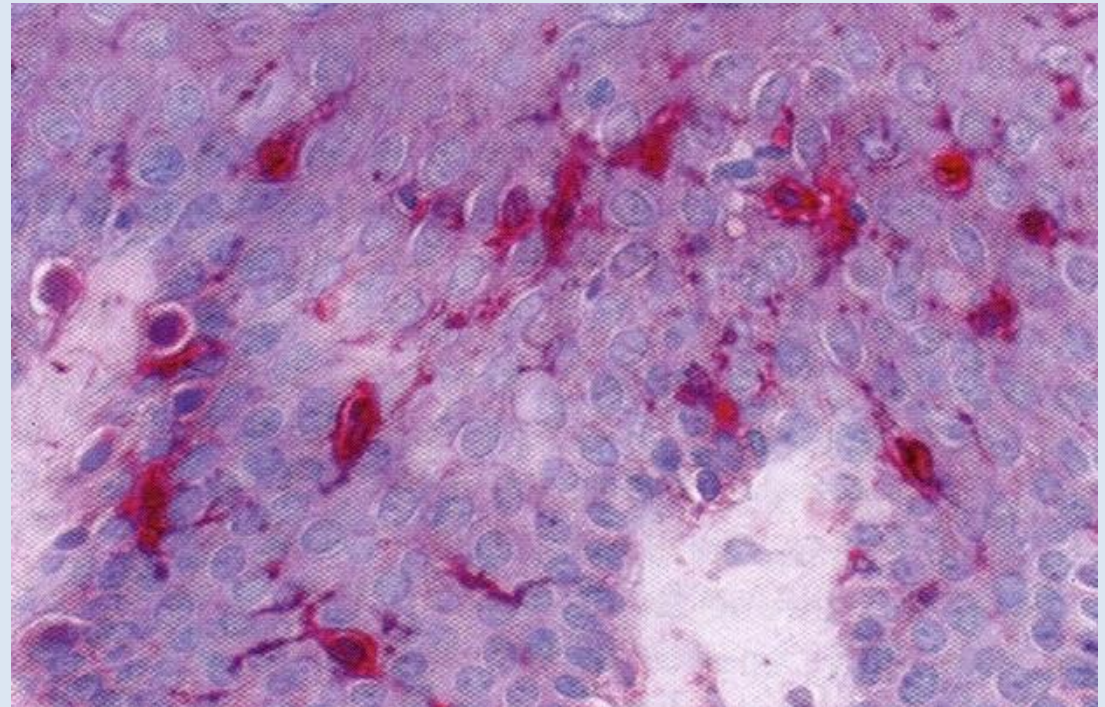
rER → Golgi-App. → Prämelanosom →
Melanosom → zytokrine Sekretion

Langerhans-Zelle

entstammen aus einer Zelllinie des Knochenmarks; antigenpräsentierende Zellen



Birbeck-Granula



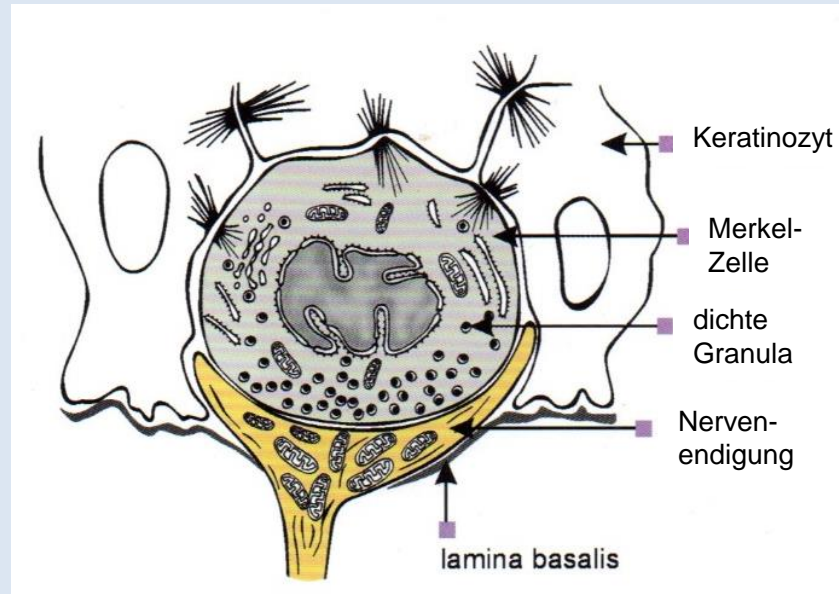
immunhistochemischer Nachweis der Langerhans-Zellen

→ hauptsächlich im Str. spinosum

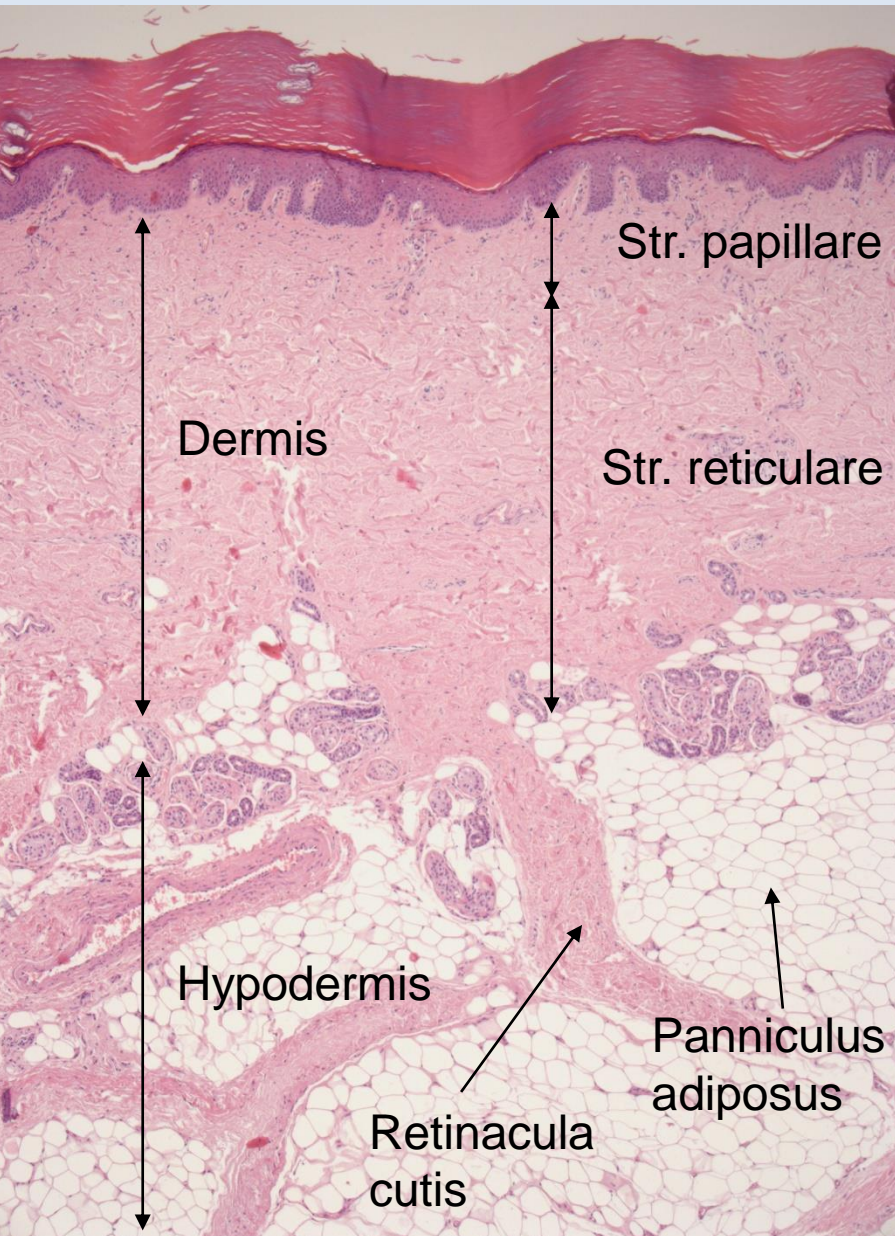
Merkel-Zelle

modifizierte Keratinozyten im Str. basale

- wichtige Aufgabe beim Tastsinn → große Anzahl z.B. an den Fingerspitzen (langsam adaptierende Mechanorezeptoren)
- im Zytoplasma kleine dichte Granula
- Nervenendigungen erreichen die basal:
die myelinisierten Nervenfasern treten durch die Basallamina und verlieren ihre Myelinscheide



Dermis, Hypodermis



Dermis:

Stratum papillare:

- lockeres Bindegewebe
- überwiegend Kollagen Typ III
- dermale Papillen (Bindegewebspapillen):
 - Kapillaren
 - Meissner-Tastkörperchen

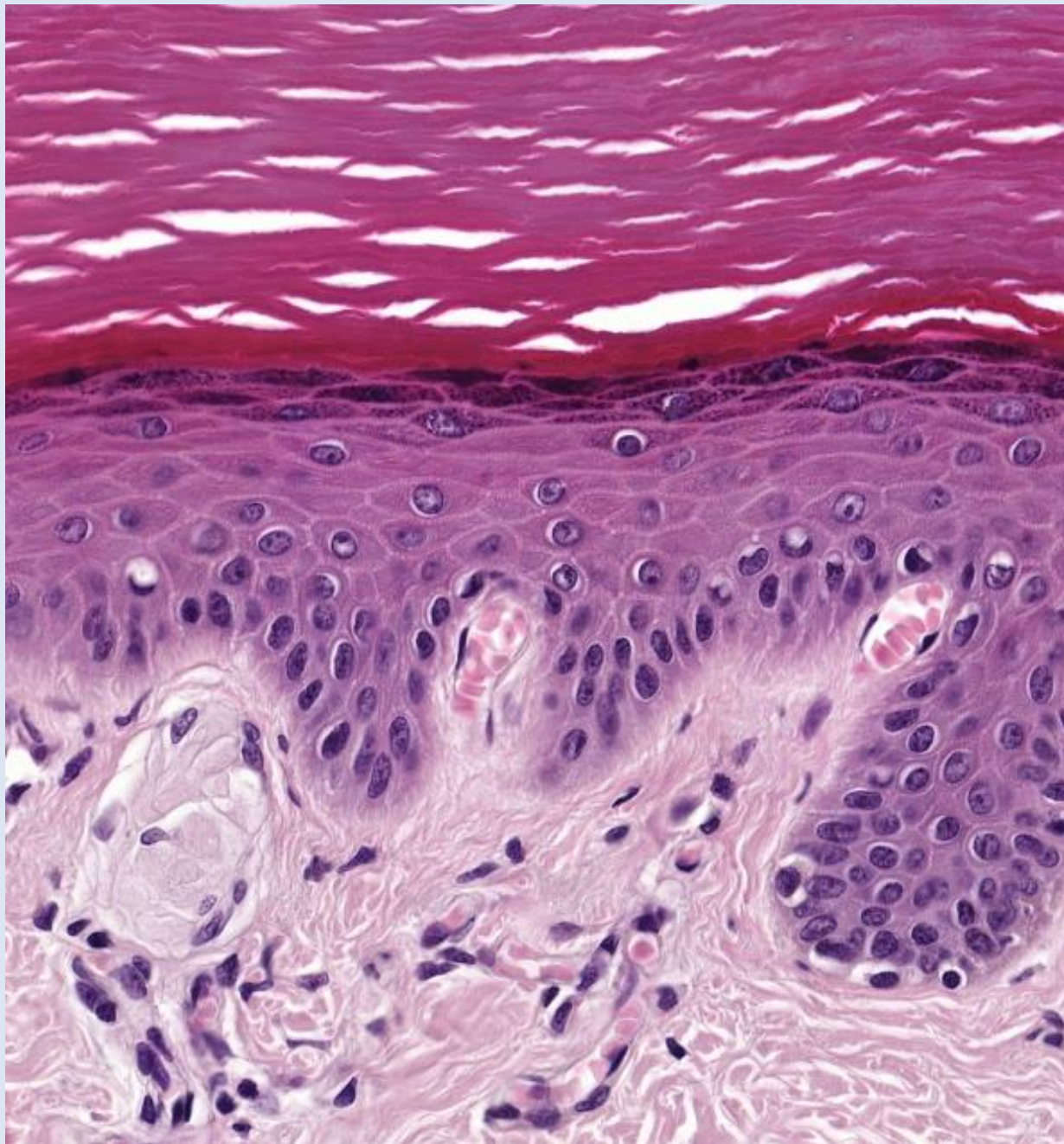
keine exakte Grenze zw. beiden Schichten

Stratum reticulare:

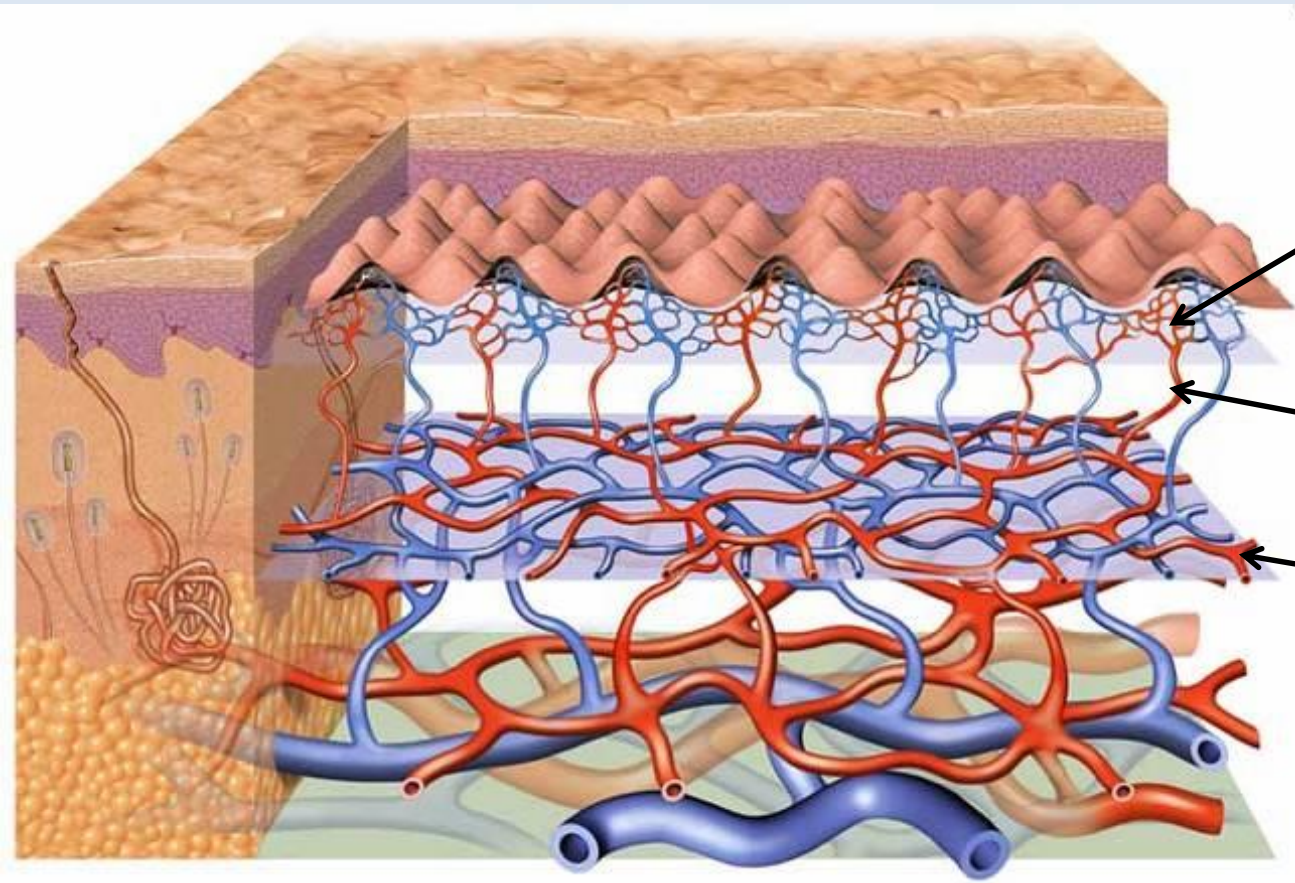
- straffes geflechtartiges Bindegewebe
- überwiegend Kollagen Typ I und dicke elastische Fasern → große Reißfestigkeit, aber gut dehnbar

Hypodermis:

- lockeres Bindegewebe
 - Fettgewebe: ***Panniculus adiposus***
 - Bindegewebssepten: ***Retinacula cutis***
 - (quergestreifter Muskel: ***Panniculus carnosus***
→ z.B. Platysma)



Blutversorgung der Haut



Rete subpapillare (spf.):

- oberflächliche Schicht der Dermis

Kandelaberarterien

Rete cutaneum (prof.)

- Subcutis
- tiefe Schicht der Dermis
- tiefe Elemente der Haarfollikel und Drüsen

Temperaturregulation: arteriovenöse Anastomosen (große Menge an akralen Regionen)

Hautanhangsgebilden I.

Haar, Haarfollikel

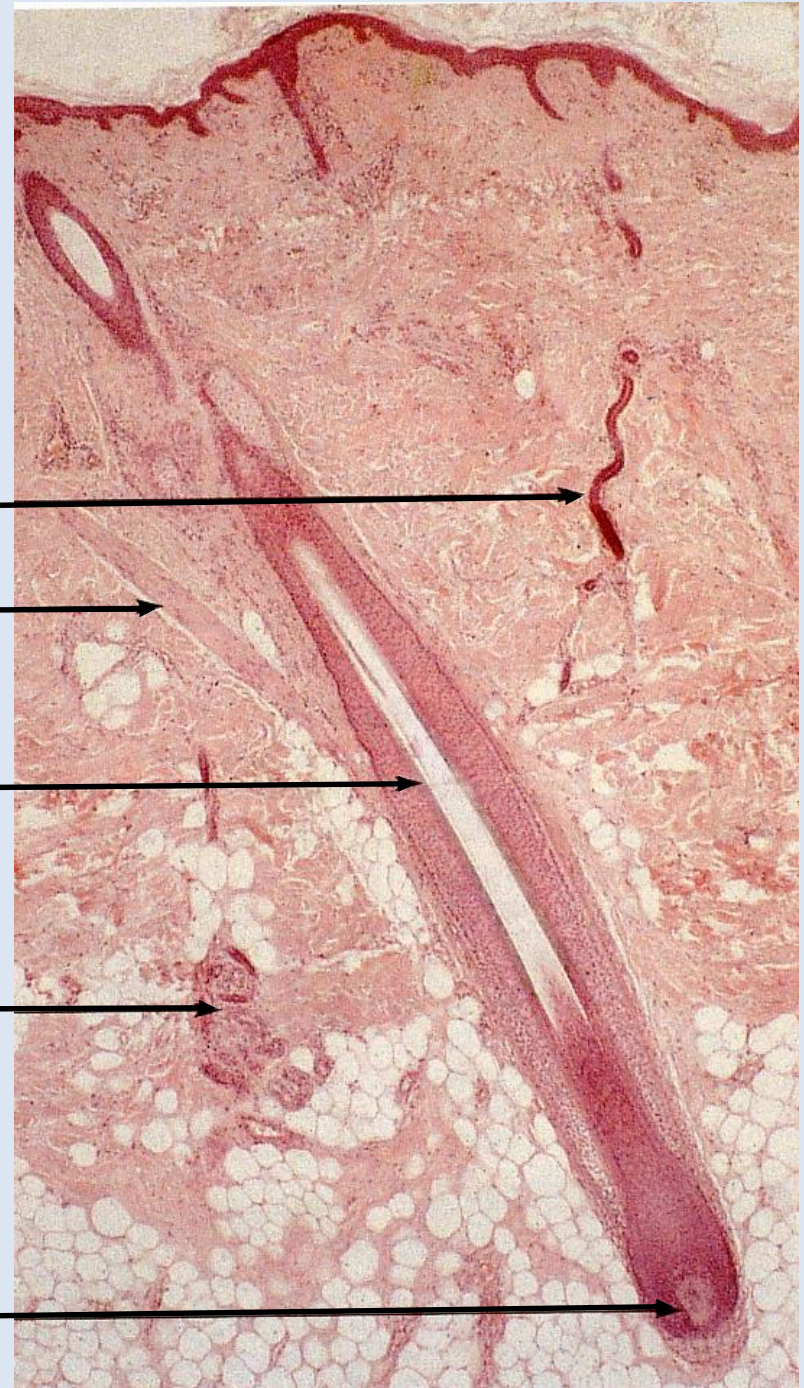
Gangabschnitt der
Schweißdrüse

M. arrector pili
(glatte Muskulatur)

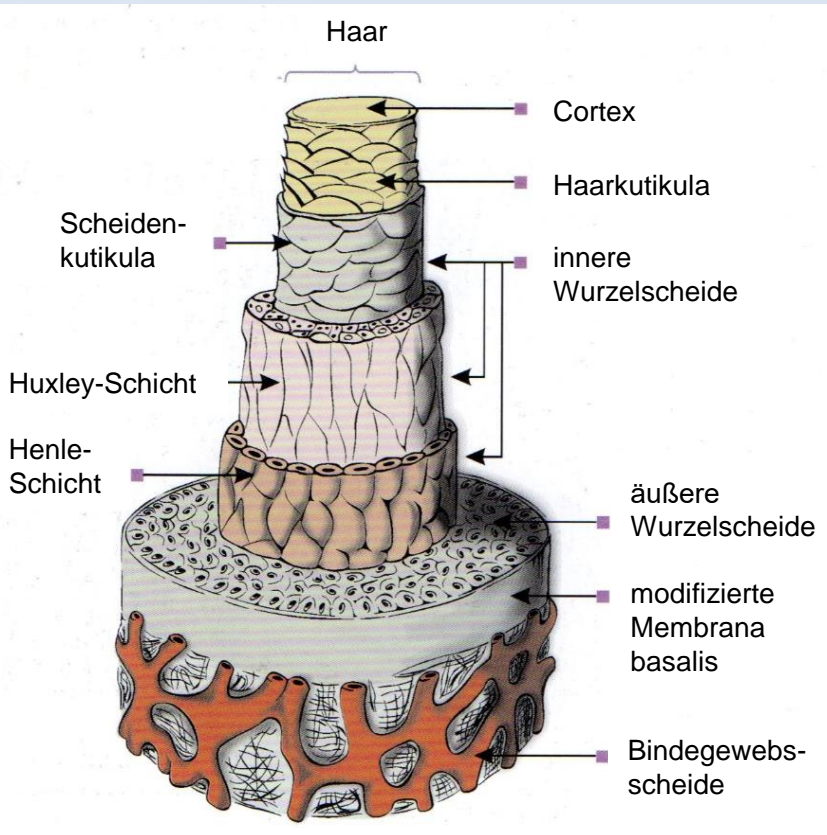
Haarfollikel mit Haar

Endstück der
Schweißdrüse

Bulbus pili



Schichten des Haarfollikels



Haar:

Medulla: die Zellen enthalten große Vakuolen und wenig Keratin

Cortex: konzentrische Zellzonen (Synthese von hartem Keratin)

Haarkutikula: stark verhornte Zellplatten

Innere Wurzelscheide:

Scheidenkutikula: platte, schuppenförmige, verhornte Zellen

Huxley-Schicht: 2-3 eher kubische Zellschichten (stark eosinophile Trichohialin-Granülen)

Henle-Schicht: eine, platte, verhornte Zellschicht (wird schon in der keratogenen Zone verhornt)

Äußere Wurzelscheide:

Zellreihen mit viel Glykogen (bei Bulbus pili nur 1 Zellschicht, Richtung Epidermis schon mehrere Zellschichten)

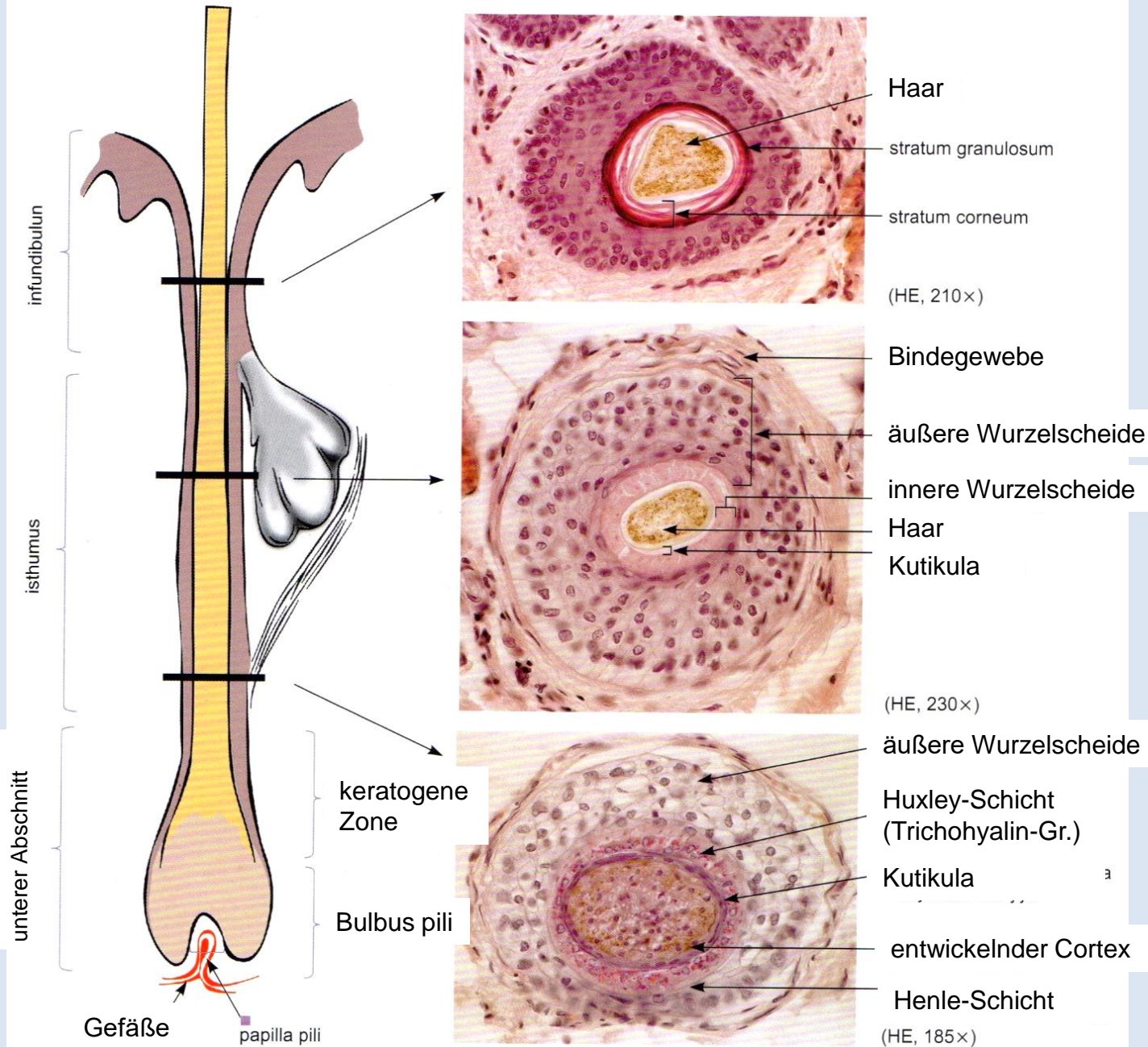
Perifollikuläre Bindegewebs-scheide:

Bindegewebszellen, Kollagen Typ III, Elastin, Nervenendigungen, Kapillarnetz

Gemeinsame embryologische Herkunft mit Papilla pili:

Stammzellen!

Anteile des Haarfollikels



Scheidenkutikula

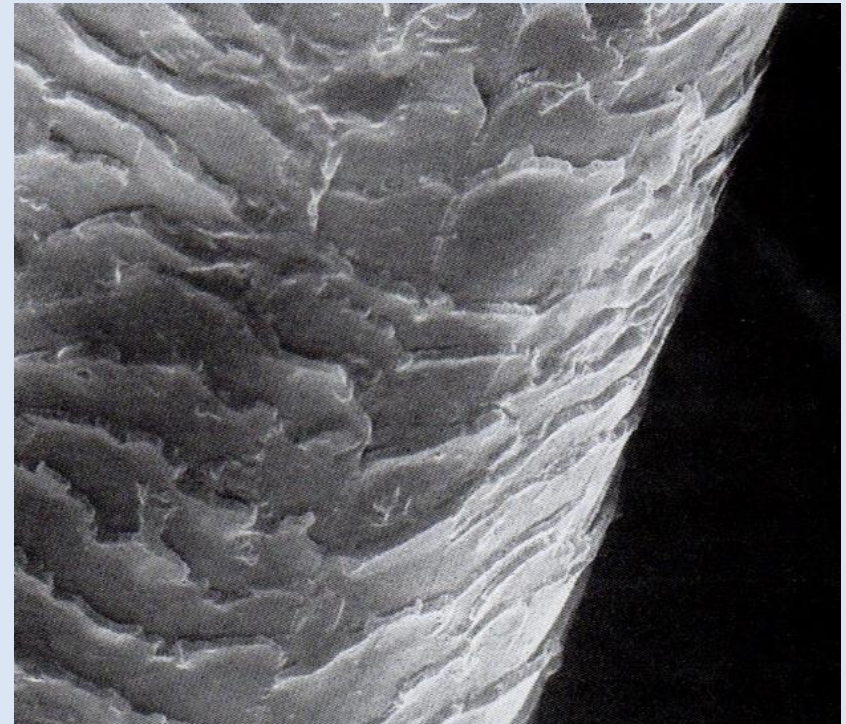
Haarkutikula



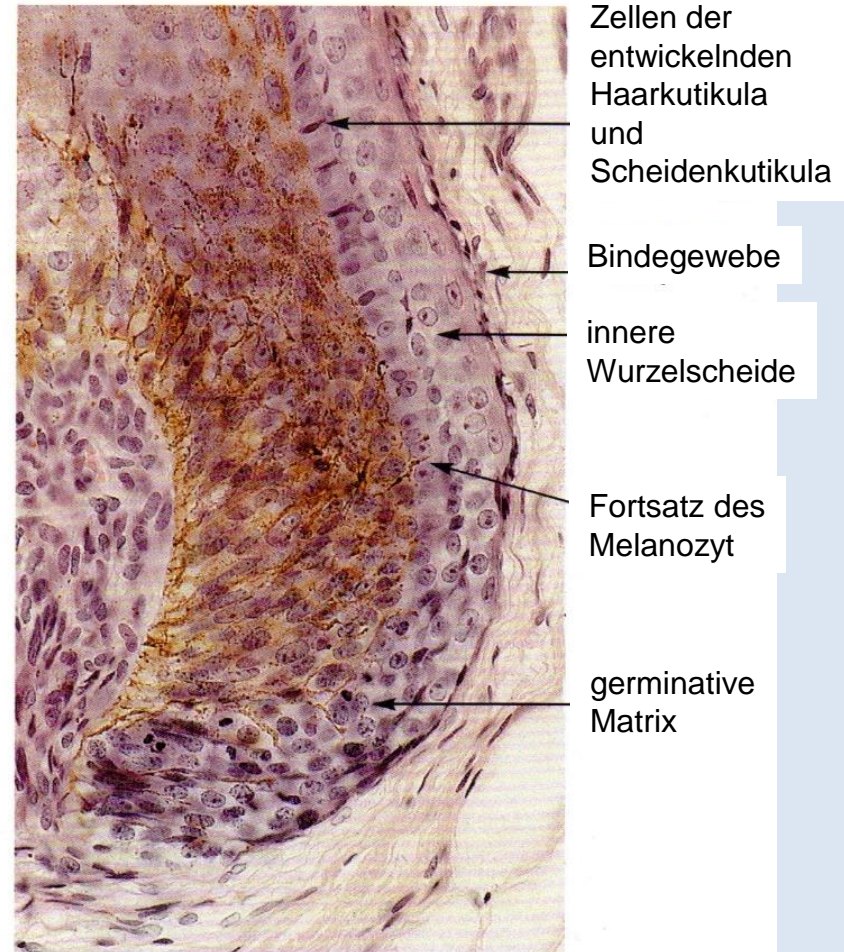
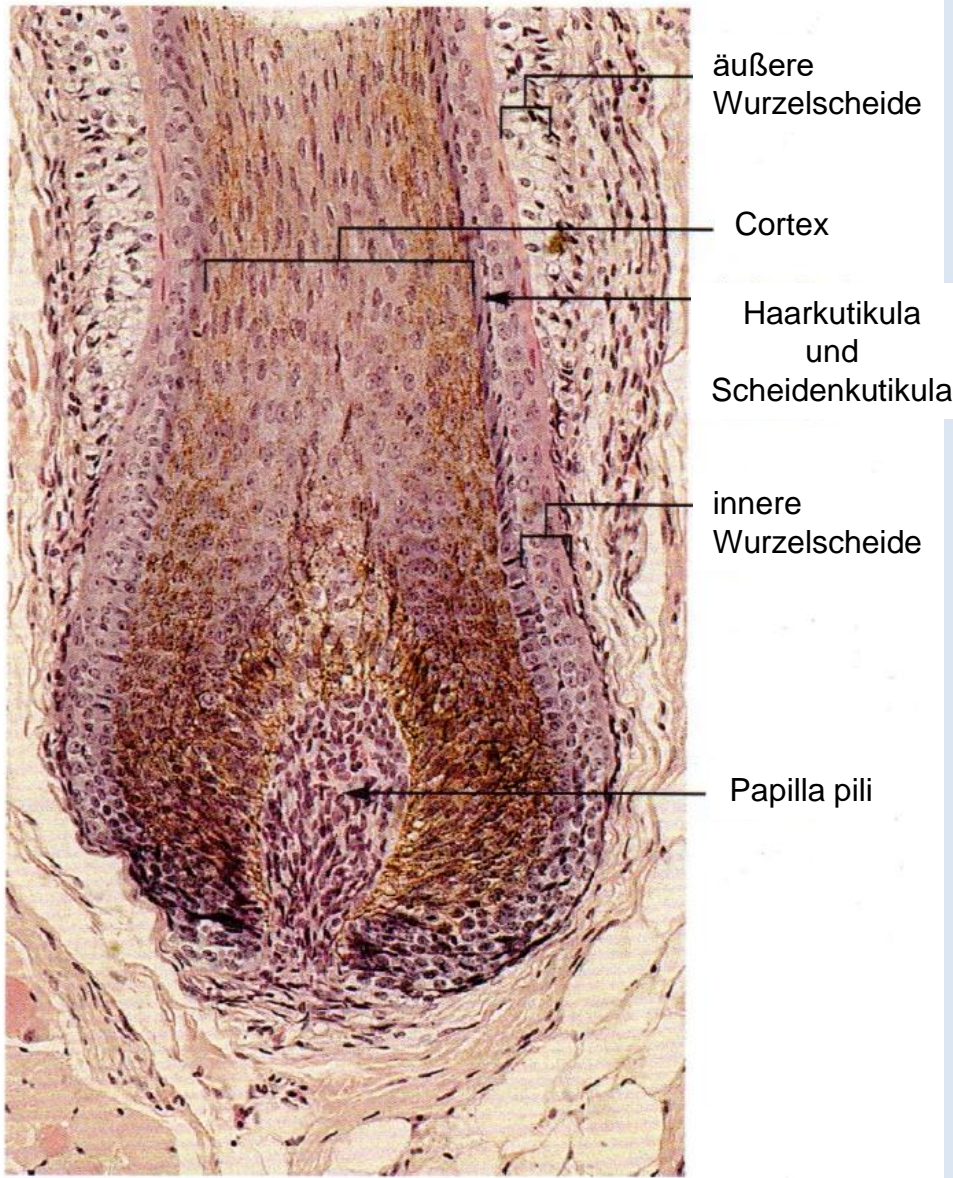
Kutikula

- Haarkutikula
- Scheidenkutikula

→ flache, verhornte Zellen, die sich wie Dachpfannen überdecken
→ gegensätzliche Orientierung in beiden Schichten → Verankerung

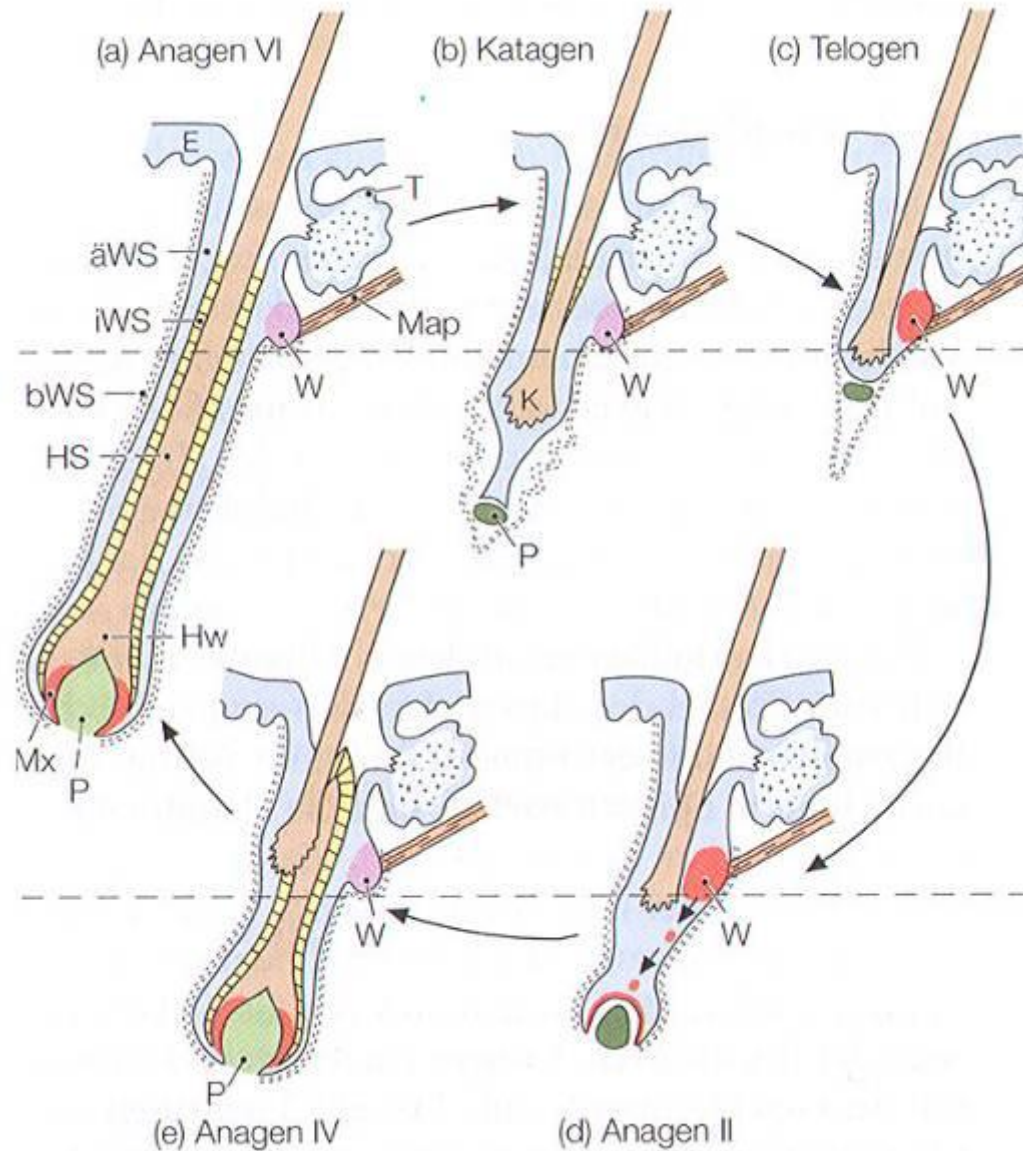


Haarzwiebel (Bulbus pili)



germinative Matrix → **keratogene Zone**
(pluripotente Zellen, mitotische Aktivität) (Beginn der Keratinproduktion)

Wachstum der Haare (zyklisch)



- nicht kontinuierlich

- 3 Monaten – Jahren

1. das Anagen (Wachstumsphase):

- aktiver Wachstum

- max. Entwicklung des Haarfollikels

2. das Katagen (Rückbildungsphase):

- kein Wachstum mehr

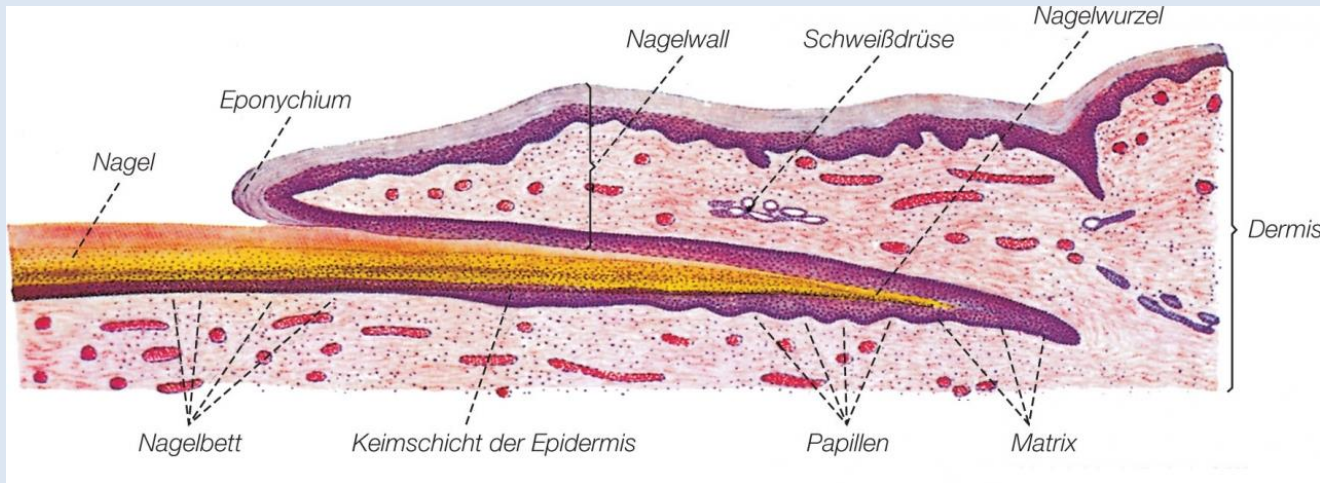
- Haarbulbus fängt an, zurückzubilden

3. das Telogen (Ruhephase):

- weitere Rückbildung des Haarfollikels

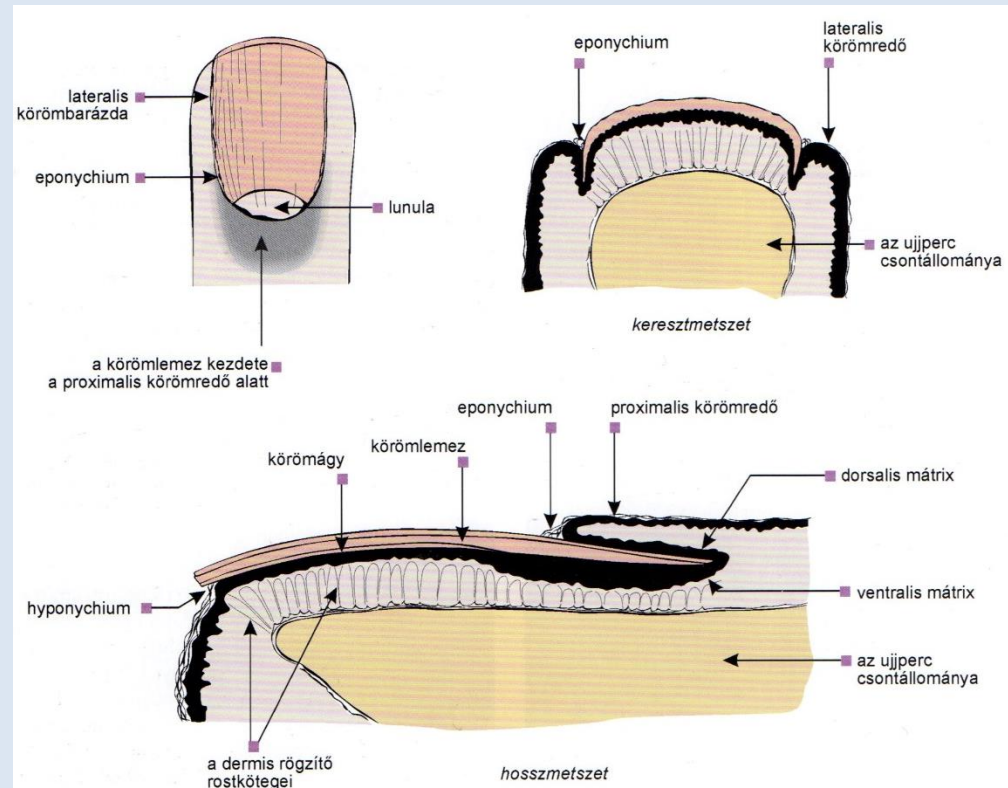
- Haarbulbus fehlt

Hautanhangsgebilden II. - Nagel

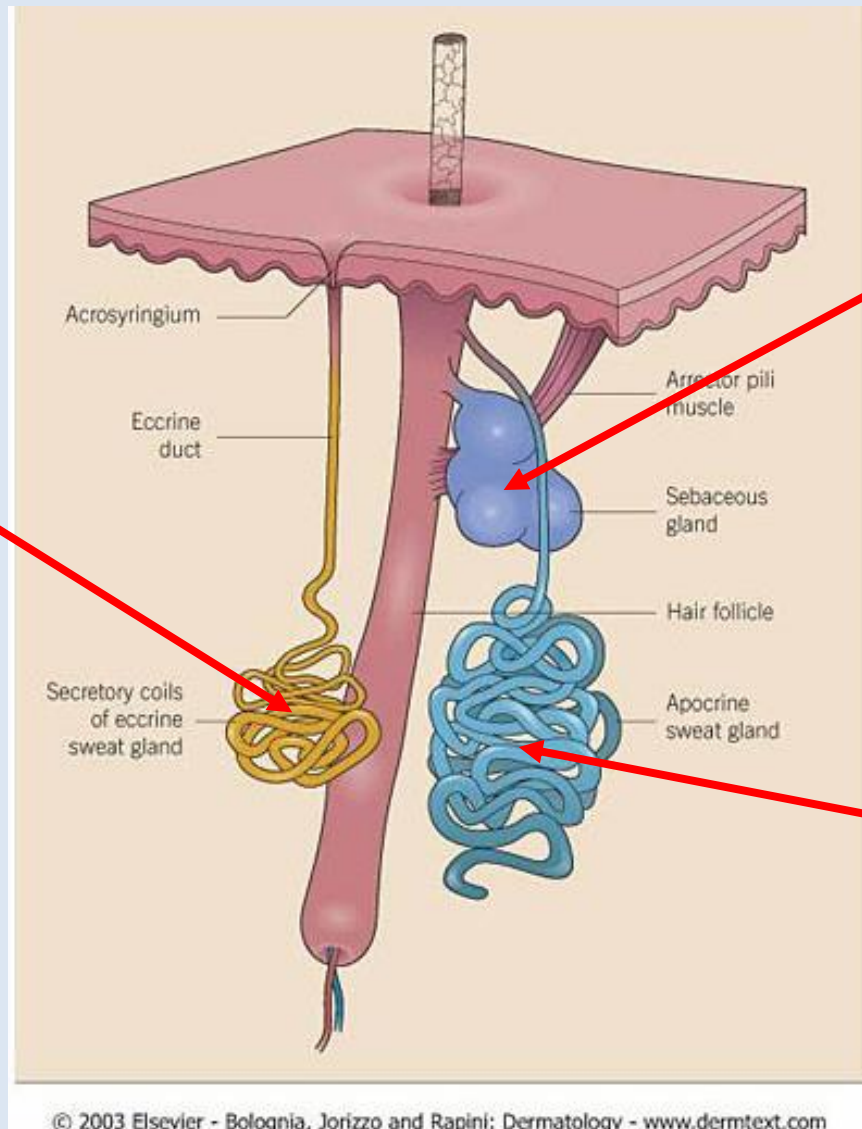


besteht aus hartem Keratin

- **Nagelplatte:** entspricht dem Str. corneum
- **Nageltasche+Eponychium**
- **Matrix** (dorsal und ventral): entspricht den Str. basale sowie spinosum
- **Nagelbett:** Str. basale + Str. spinosum + dermale Papillen
- **Hyponychium:** distales Ende



Hautanhangsgebilden III. - Drüsen

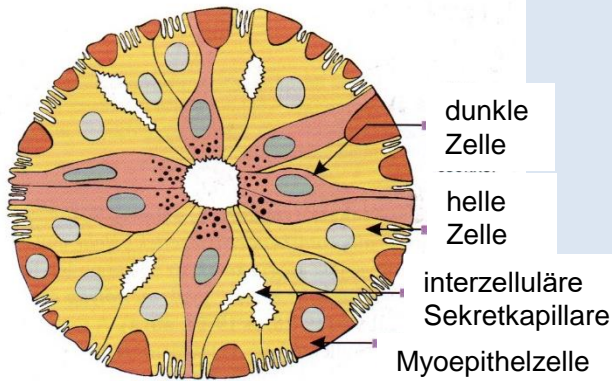


merokrine
Schweißdrüse

Talgdrüse

apokrine
Schweißdrüse

Merokrine Schweißdrüse



Ausführungsgang



- geknäuel

- kein Kontakt mit dem Haarfollikel

- Anteile:

- geknäuelter sekretorischer Endstück:

- dunkle Drüsenepithelzellen: pyramidenförmig, apikal breiter, Glykoproteinenproduktion

- helle Drüsenepithelzellen: pyramidenförmig, apikal dünner, interzelluläre „Sekretkapillaren“, Entleerung von Wasser sowie Elektrolyten

- Myoepithelzellen: innerhalb der Membrana basalis, hell eosinophile Zellen, sympathische Innervation

- spiral verlaufender Ausführungsgang:

- intradermaler Abschnitt – Wand: zweischichtiges kubisches Epithel

- intraepidermaler Abschnitt – Wand: konzentrisch befindliche Keratinozyten

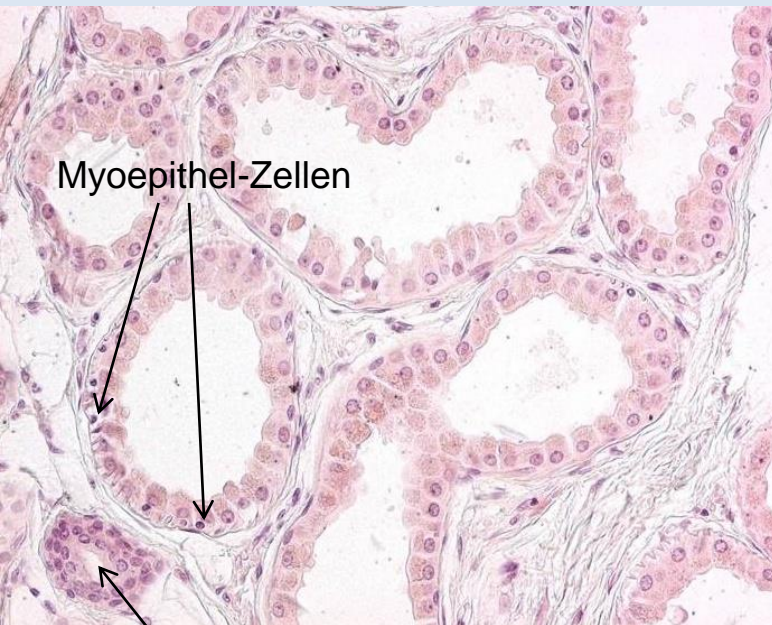
Apokrine Schweißdrüsen (Duftdrüsen)



Vorkommen: Achselhaut, perianale Haut, Areola mammae, periumbilicale Haut, Preputium, Scrotum, Mons pubis

→ an dem Rand des Augenlids: Moll-Drüsen

→ äußerer Gehörgang: Glandulae ceruminosae



Myoepithel-Zellen

Ausführungsgang

- Drüsenepithel: kubisch – hochprismatisch

- viele Myoepithelzellen

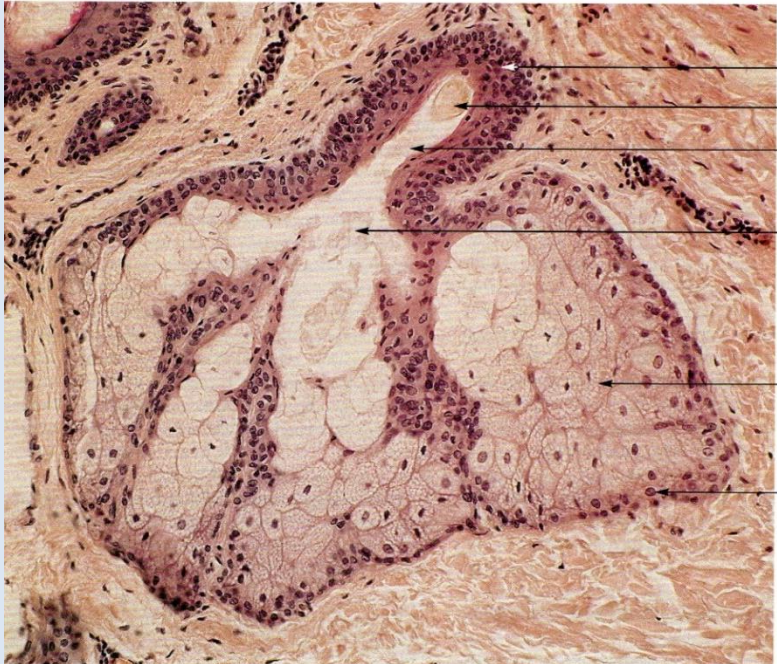
- gerader, relativ kurzer und enger

Ausführungsgang (zweischichtiges kubisches Epithel)

- merokrine, apokrine und auch holokrine Sekretion!

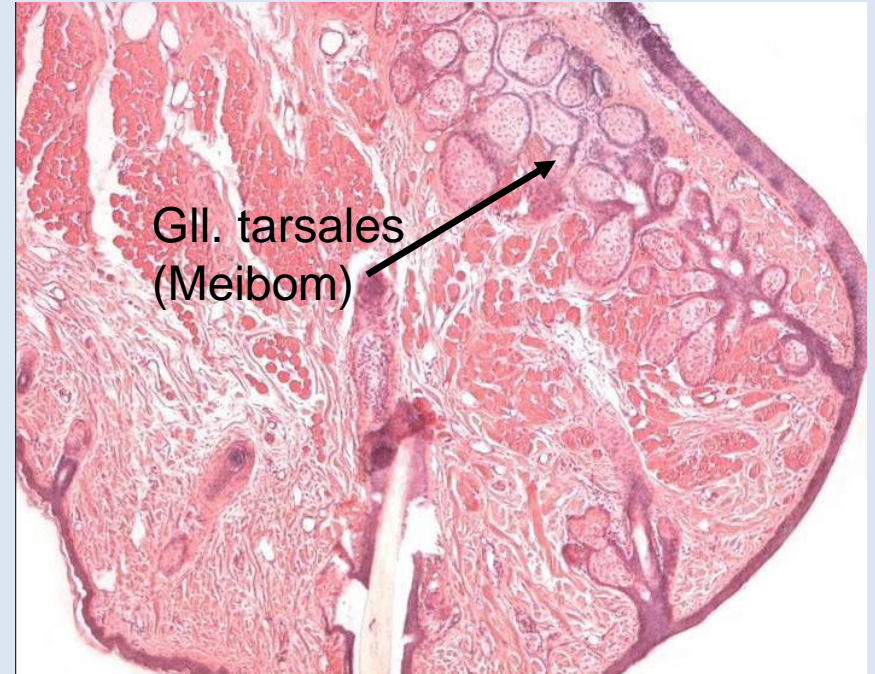
Holochrine Talgdrüse

- die Drüsenendstücke werden von der Bindegewebssscheide durch eine Membrana basalis getrennt
- die Azini sind kurz und haben einen gemeinsamen Ausführungsgang in der Richtung Canalis pilosebaceus
- der Talg bildet einen Lipidfilm an der Oberfläche der Haut → Wasserundichtigkeit



Mit Beziehung zu den Haarfollikeln:

→ immer oberhalb des M. arrector pili



Ohne Beziehung zu den Haarfollikeln:

→ Entleerung direkt an die Hautoberfläche
z.B.: Lippen, Mamilla, Glans penis, Preputium,
Augenlid

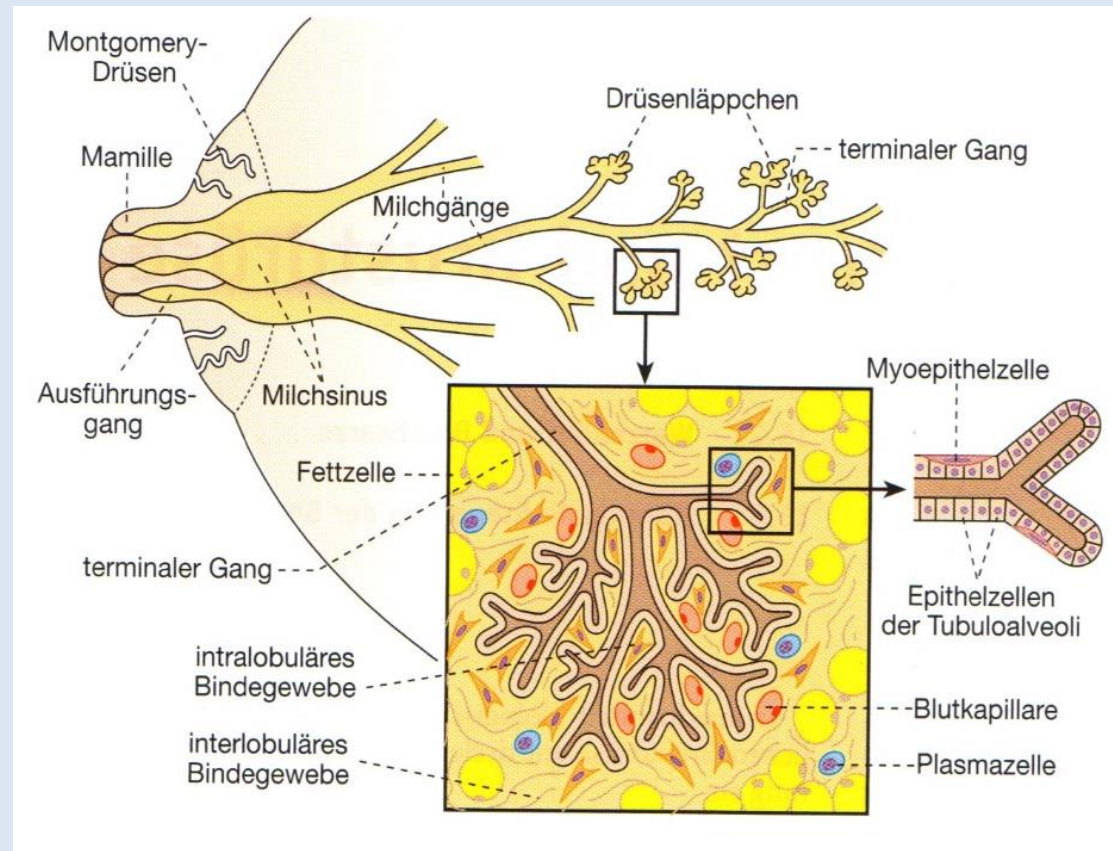
Brustdrüse

Modifizierte apokrine

Schweißdrüsen

Strukturen:

- Drüsenlappen
- Stroma: Bindegewebe, Fettgewebe

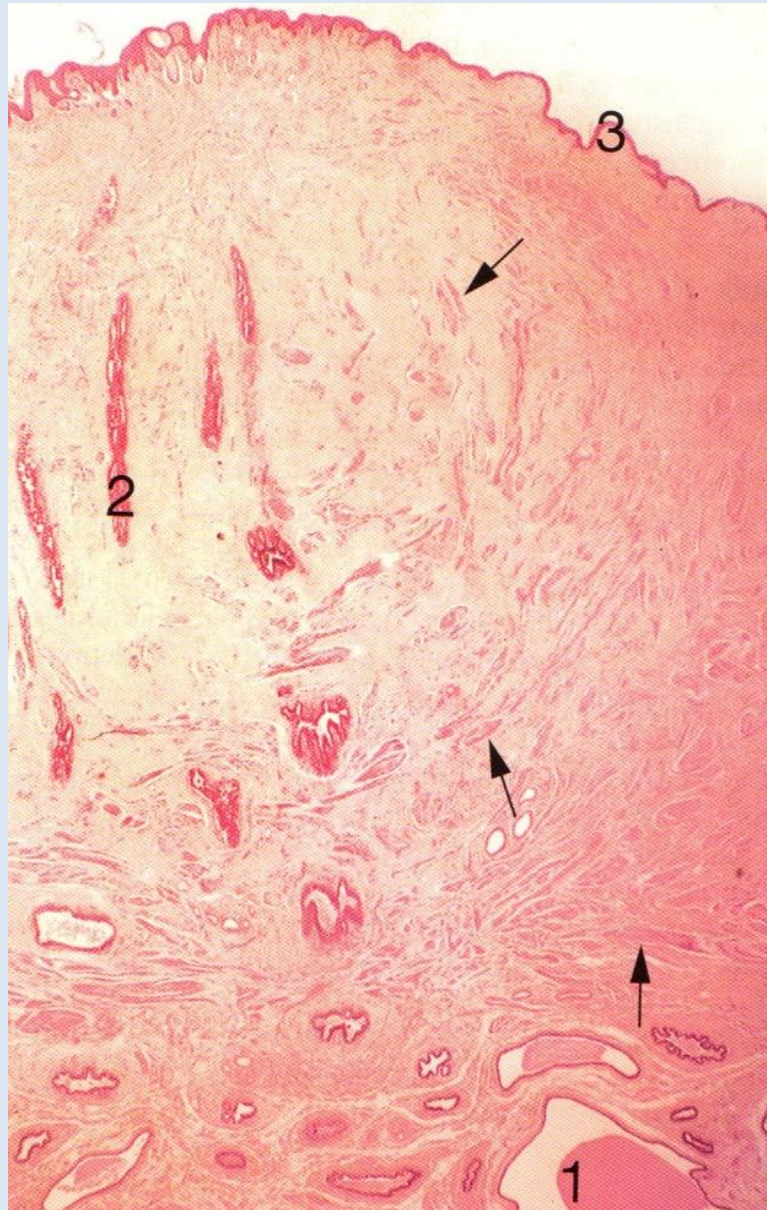


15-20 Lappen → eigenes Ausführunggangsystem

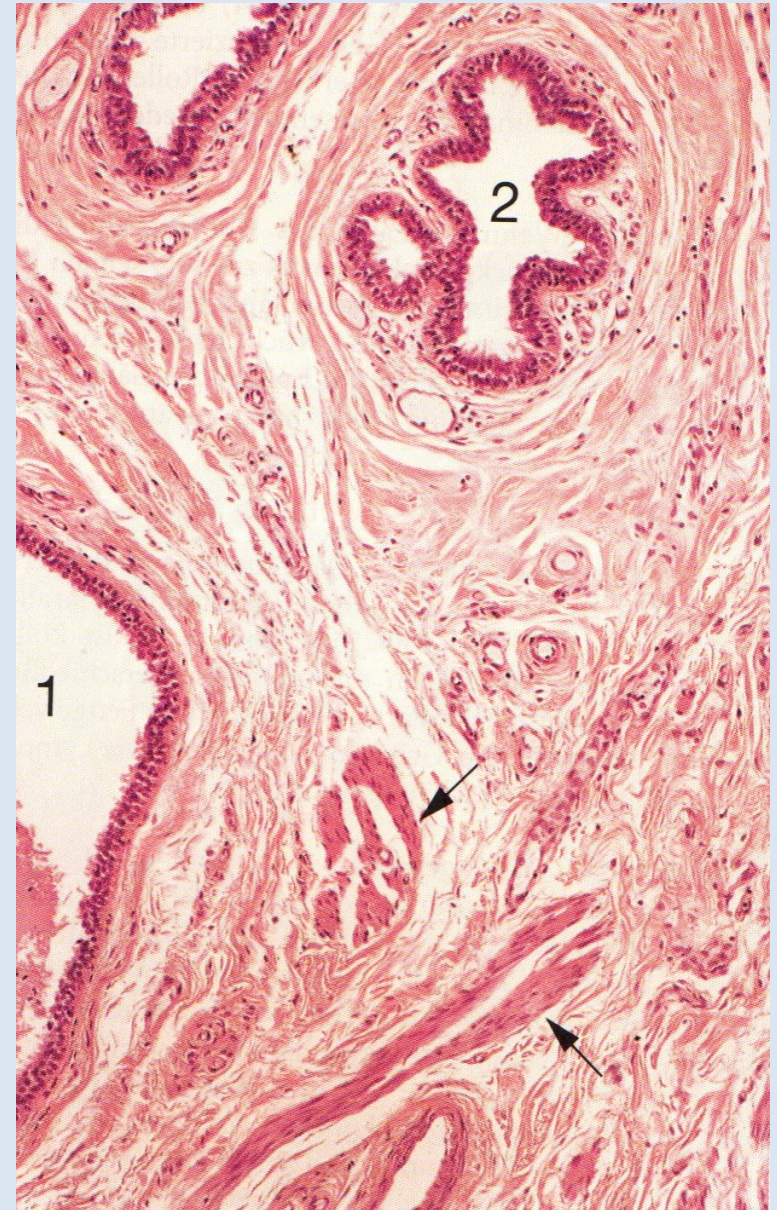
Ausführunggangssystem:

Alveolus → Ductus alveolaris → Ductus lactiferus → Sinus lactiferus → Ductus papillaris
→ Porus lactiferus

Mamilla

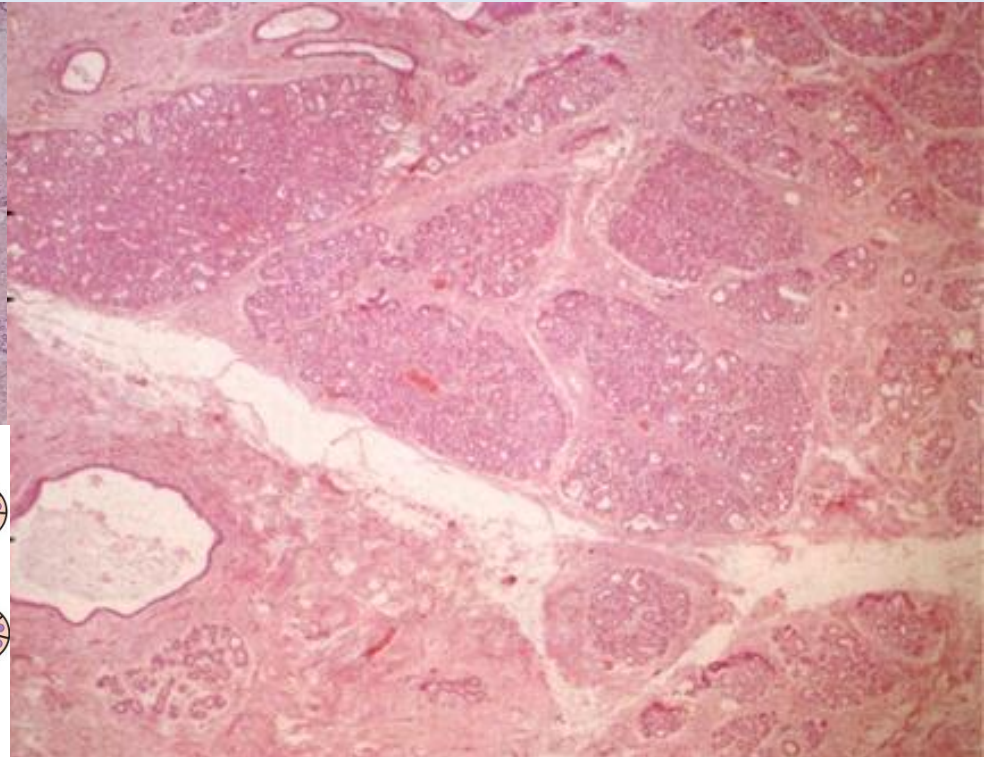
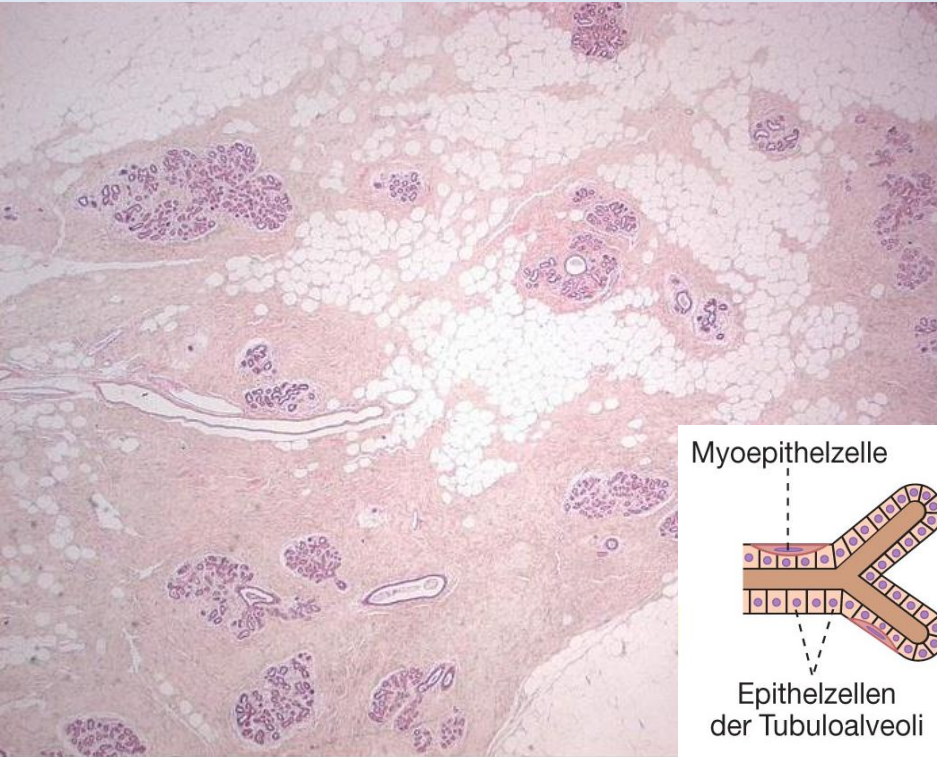


Areola mammae

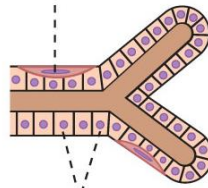


Talgdrüsen + Montgomery-Drüsen

Histologie der Brustdrüse



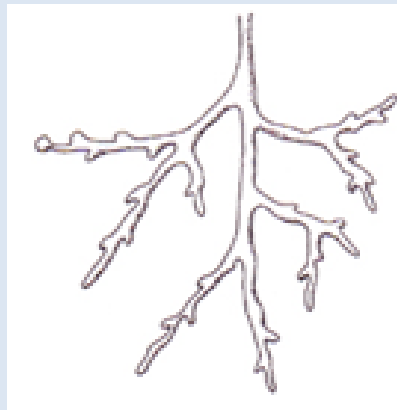
Myoepithelzelle



Epithelzellen
der Tubuloalveoli

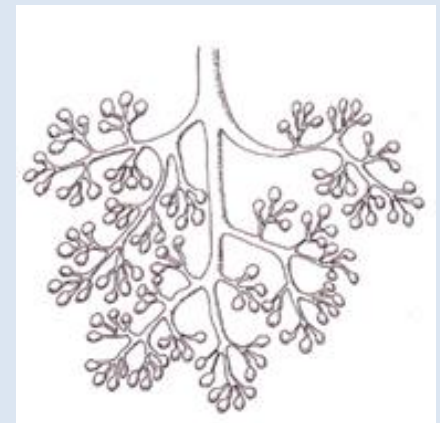
Nicht laktierende Drüse:

- einfache Läppchen
- Tubuloalveoli
- Stroma dominiert



Laktierende Drüse:

- alveoläre Drüsenendstücke
- komplexes Ausführungssystem
- Drüsen dominieren



Mamma lactans

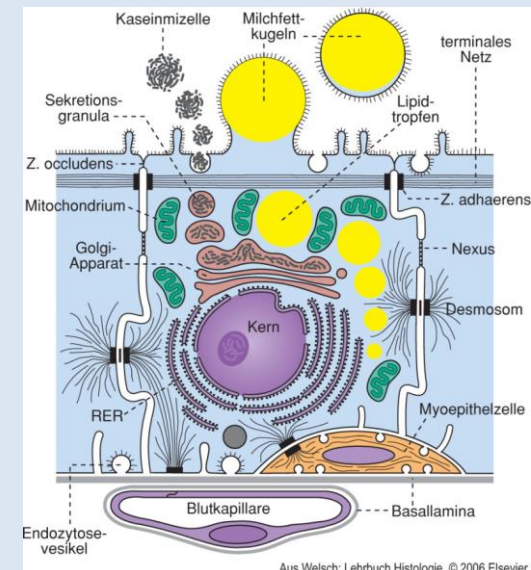
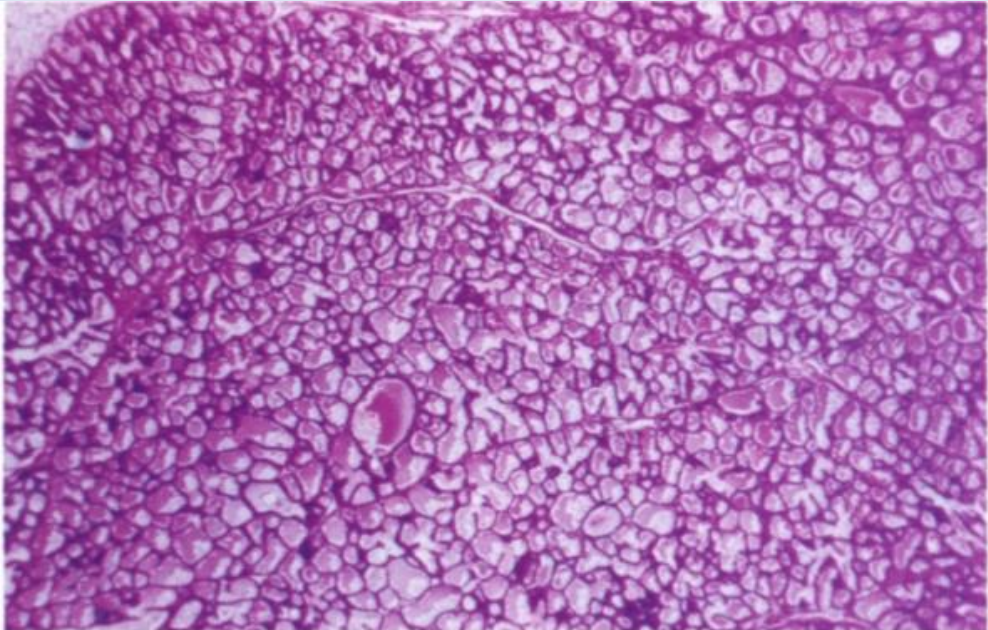
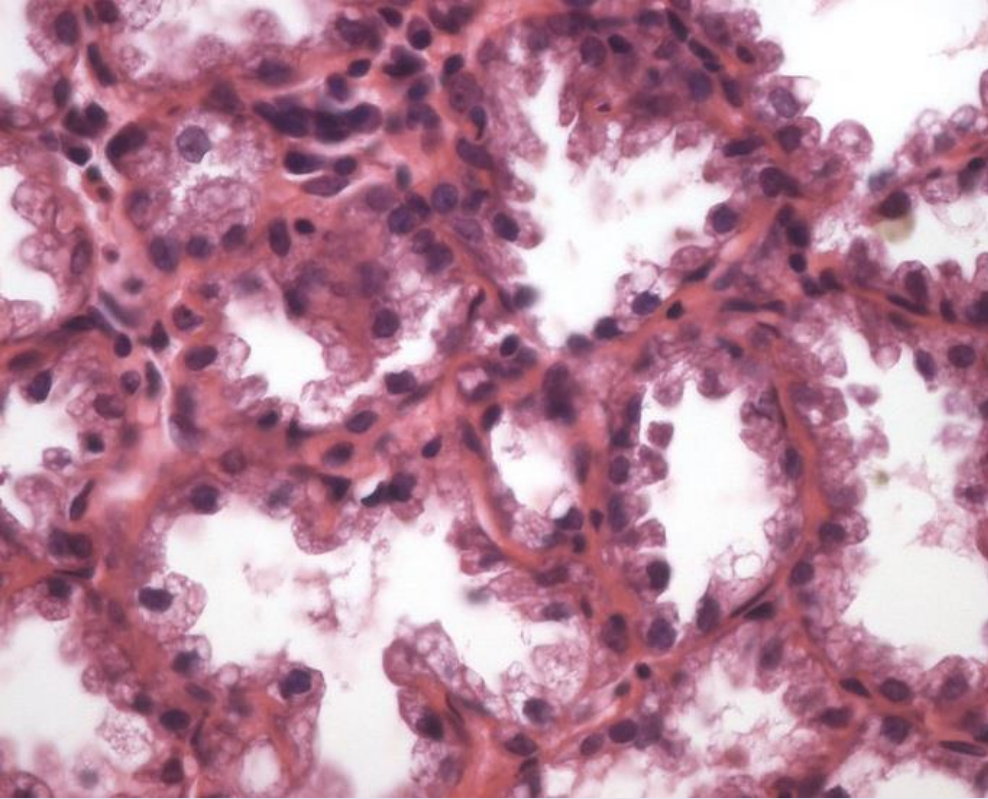
rasches longitudinales Wachstum der Ausführungsgänge (Hyperplasie)
→ kugelförmige Alveoli bilden sich an den blinden Enden der Gänge

Drüsenepithel: unterschiedliche Morphologie an unterschiedlichen Stellen

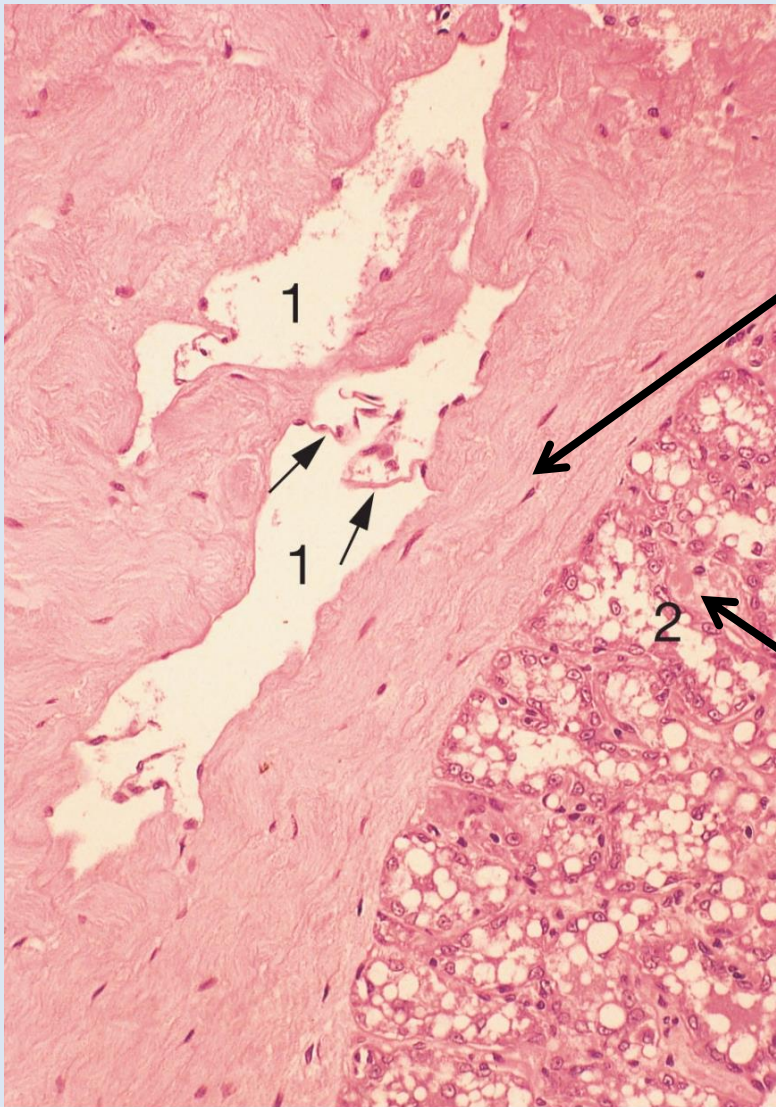
Sekretion:

- Proteine: merokrine
- Lipide: apokrine
- IgA: Transzytose

Myoepithelzellen: Oxytocin-Sensitivität

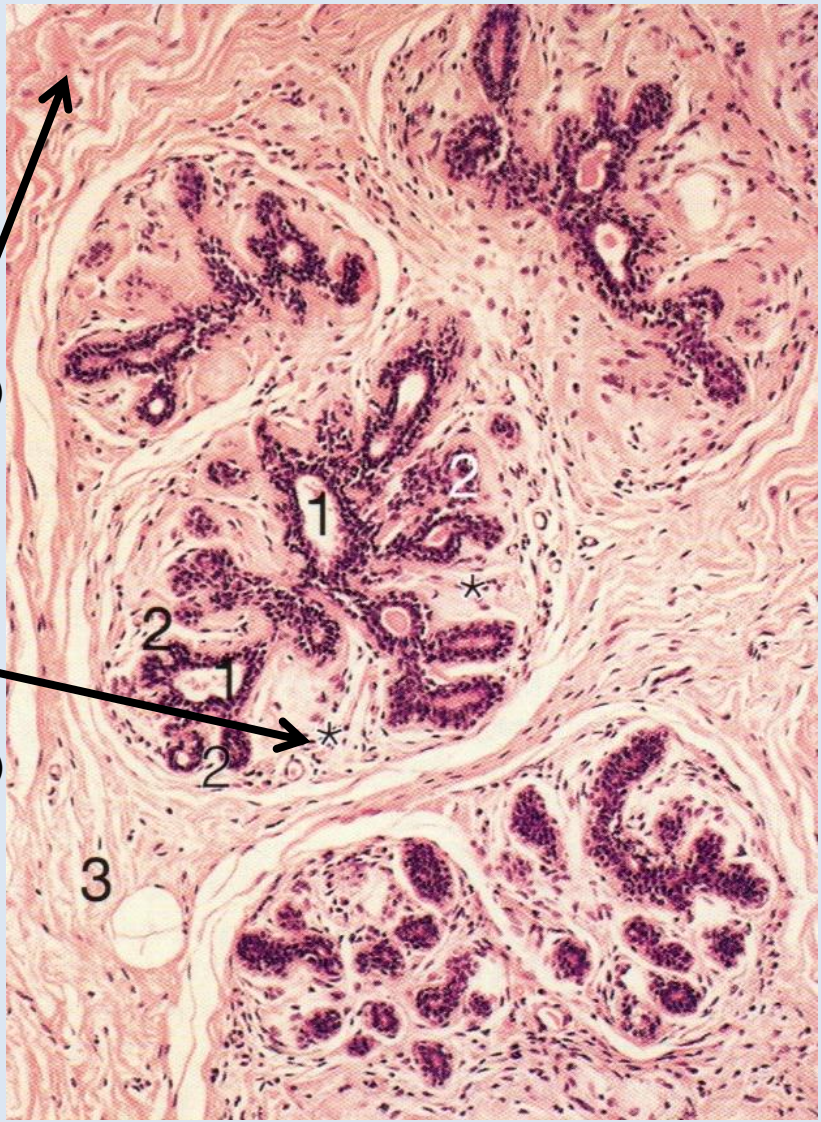


Stroma



interlobuläres
Bindegewebe
(Fasern > Zellen)

intralobuläres
Bindegewebe
(Zellen > Fasern)



3

Hormonale Steuerung

Oestrogen: Proliferation sowie Differenzierung des ductalen Systems – Bedeutung bei Entwicklung von Brustkrebs!!!

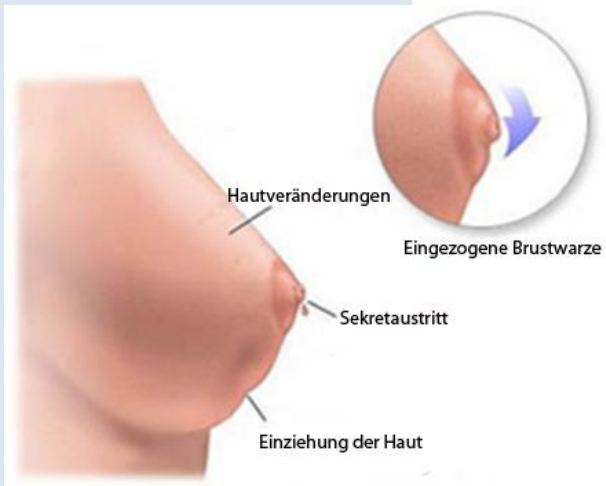
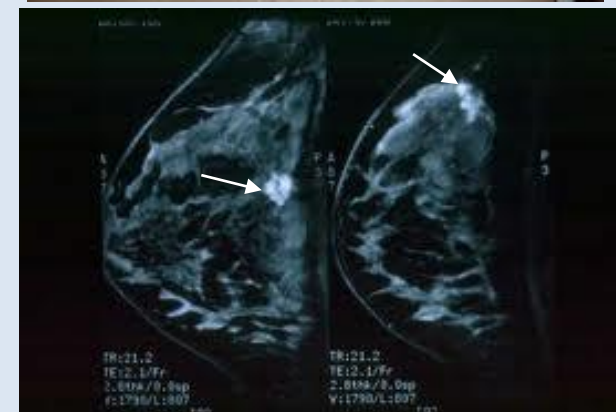
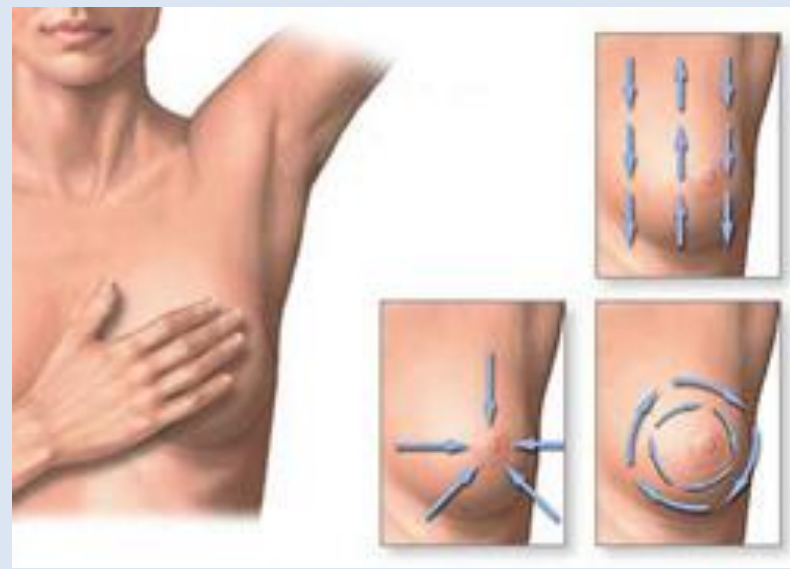
Progesteron, Prolaktin: Proliferation sowie Differenzierung des sekretierenden Systems

Prolaktin: Bildung der Muttermilch (Proteine, Zuckerkomponente, Lipide) – Stimulation der Mamille

Oxytocin: Entleerung der Muttermilch → Kontraktion der Myoepithelzellen

Tumoren der Brustdrüse

die häufigste Tumorerkrankung der Frauen



Brustkrebs

Literatur

Vorlesungen von Dr. Dávid Lendvai und Dr. Gábor Baksa

Röhlich P.: Szövettan (Semmelweis Kiadó 2006)

Welsch: Lehrbuch Histologie (Elsevier Urban & Fischer 2010)