

## Welche Fakten gibt es rund um die Haut?

Die Hautoberfläche eines Menschen beträgt durchschnittlich 2 m<sup>2</sup>. Ihr Gesamtgewicht beträgt dabei 10 bis 12 kg. Jeder Quadratzentimeter der Haut verfügt dabei über ca.:

- 6.000.000 Zellen
- 1m Gefäße
- 4m Nervenfasern
- 5–50 Haare
- 100 Schweißdrüsen
- 15–40 Talgdrüsen
- 25 Druckpunkte
- 2 Kältepunkte
- 2 Wärmepunkte
- 200 Schmerzpunkte

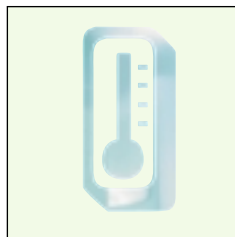
## Welche Funktionen hat die Haut generell?

Für die gesunde Entwicklung eines Säuglings sind Streicheleinheiten extrem wichtig. Fehlt der intensive Hautkontakt mit der Mutter, können später Schwierigkeiten im Gefühlsleben und sogar Erkrankungen die Folge sein. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass die Haut in vielerlei Weise die unmittelbarste Verbindung zwischen uns und unserer Umwelt darstellt. Dabei erfüllt sie – kurz dargestellt – 4 Funktionen:



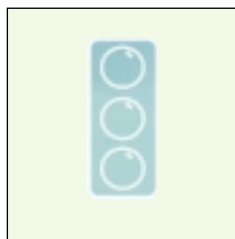
### Körperschutz:

Die Haut schützt den Körper einerseits vor zu großem Wasserverlust und andererseits vor äußerlichen Schädigungen (z.B. durch Mikroorganismen, Chemikalien oder UV Strahlung).



### Wärmeregulation:

Die Haut sorgt in Verbindung mit dem Blut-zirkulationssystem für eine gleichbleibende Körpertemperatur von etwa 37° C.



### Signal und Kommunikation:

Die Haut signalisiert einerseits (z.B. durch Er-röten oder Erblässen) unsere Gefühlslage an die Umwelt. Andererseits erleben wir unsere Umwelt, indem Berührung, Temperaturen und auch Schmerz durch die freien Nervenenden in der Haut an das Gehirn vermittelt werden.



### Speicher:

Die Haut ist ein wichtiges Energiereservoir für den Stoffwechsel. Sie enthält ca. 50% unserer gesamten Fettreserven. Zudem werden in ihr noch eine Vielzahl weiterer lebenswichtiger Stoffe wie Wasser und Salze gespeichert und verwertet.

## Wie sieht der Aufbau der Haut aus?

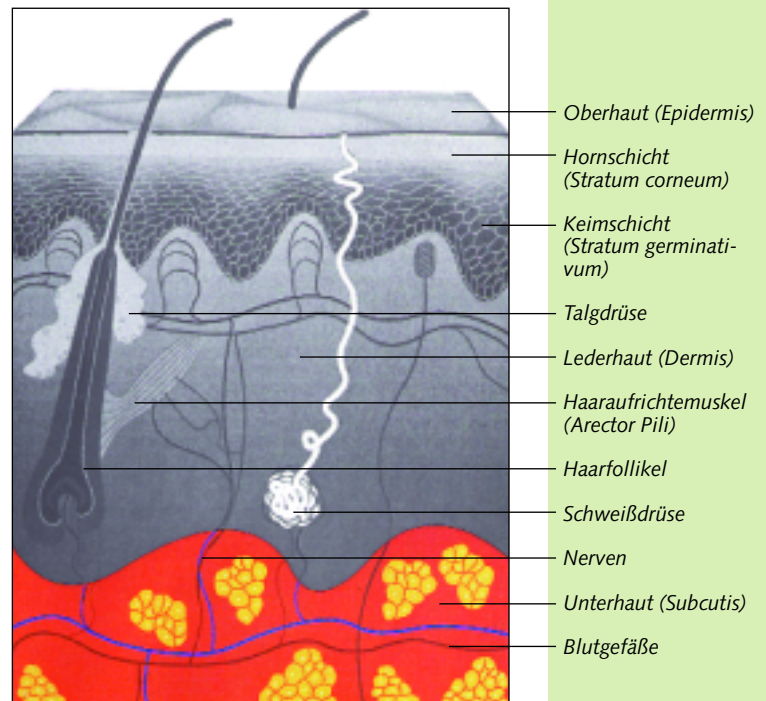
Die menschliche Haut (Cutis) setzt sich von innen nach außen aus 3 Hauptschichten zusammen: der Unterhaut (Subcutis), die dem Körper als Schutzpolster und dem Stoffwechsel als Nahrungsdepot dient, der Lederhaut (Dermis), deren Bindegewebe der Haut Halt und Form verleiht und der Oberhaut (Epidermis), die den Körper äußerlich umhüllt und vor schädlichen Umwelteinflüssen schützt.

### Die Unterhaut (Subcutis) – Schutzpolster und Depot

Das lockere und sehr bewegliche Bindegewebe der Unterhaut verbindet die Haut mit den tieferliegenden Muskeln und Organen. In die Unterhaut sind inselartig Fettzellen eingelagert, die dem Körper als Nahrungsdepot, Schutzpolster und Wärmeisolierung dienen. Die Unterhaut wird vom Körperinneren her von zahlreichen Blutgefäßen und Nervenfasern durchquert, die sich hier verzweigen und in die Lederhaut ragen. So wird die notwendige Versorgung mit Sauerstoff und Nährstoffen gewährleistet, die sowohl für den kontinuierlichen Erhalt der Haut als auch für das Haarwachstum benötigt werden.

### Die Lederhaut (Dermis/Korium) – form- und haltgebendes Fasergeflecht

Die Lederhaut besteht im wesentlichen aus strukturgebendem Bindegewebe, aus lose verbundenen Kollagenfaserbündeln und elastischen Fasern aus Protein, Kollagen und Elastin. Dieses Bindegewebe verfügt über sehr viel Feuchtigkeit (70-80% Wasser) und verleiht dadurch der Haut Festigkeit, Spannkraft und Elastizität. Die aus der Unterhaut kommenden Blutgefäße verästeln sich in der Lederhaut weiter bis zu feinsten Kapillaren, die direkt unter die untersten Zellschichten der Oberhaut reichen und für deren Versorgung mit Nährstoffen, sowie den Abtransport von Abfallstoffen sorgen. Die Blutgefäße tragen zudem zur Regulierung der Körpertemperatur bei. Die ebenfalls aus der Unterhaut kommenden zahlreichen Nerven-



*In die Lederhaut (Dermis) eingebettet sind die Anhangsgebilde der Haut*

fasern enden hier. Sie ermöglichen einerseits die Sinneswahrnehmung der Haut; andererseits sind sie an der Steuerung der Hautfunktionen, sowie der Funktionen der in sie eingebetteten Anhangsgebilde der Haut (Haarfollikel, Schweiß- und Talgdrüsen) beteiligt.

### Die Oberhaut (Epidermis) – schützende Grenze zur Umwelt

Die Oberhaut besteht nicht aus Bindegewebe, sondern im Wesentlichen aus Zellen, die sich durch kontinuierliche Teilungsprozesse ständig erneuern, nach oben wandern, dabei verhornen und schließlich an der Hautoberfläche abgeschilfert werden. Die gesunde Oberhaut erneuert sich auf diese Weise innerhalb von etwa 30 Tagen vollständig. Die Oberhaut ist nicht durchblutet; sie erhält alle Aufbau- und Energiestoffe aus der unter ihr liegenden, reich durchbluteten Lederhaut. Die Hauptaufgabe der Oberhaut ist es, den Organismus gegen die Umwelt abzugrenzen und zu schützen. Diese Schutzfunktion besteht darin, chemische und physikalische Störeinflüsse (Wärme, Druck, Reibung, Strahlen) abzuwehren,

sowie organismusfremde Stoffe (potentielle Allergene) zu erkennen und abzuwehren.

Die Oberhaut lässt sich zunächst in zwei Zellschichten unterteilen:

1. die innere lebende Keimschicht (Stratum germinativum)
2. die äußere „tote“ Hornschicht (Stratum corneum)

Die Keimschicht wiederum gliedert sich abermals in 2 Schichten:

1. a) Die Basalschicht (Stratum basale), die direkt an die unter ihr liegende Lederhaut grenzt. Hier werden durch Zellteilung kontinuierlich neue Hautzellen gebildet.
1. b) Die sich daran anschließende Stachelzellschicht (Stratum spinosum), in der die nach oben geschobenen Basalzellen allmählich zu Hornschichtzellen ausreifen. Dabei findet kaum noch Zellteilung statt und die Zellen flachen allmählich ab.

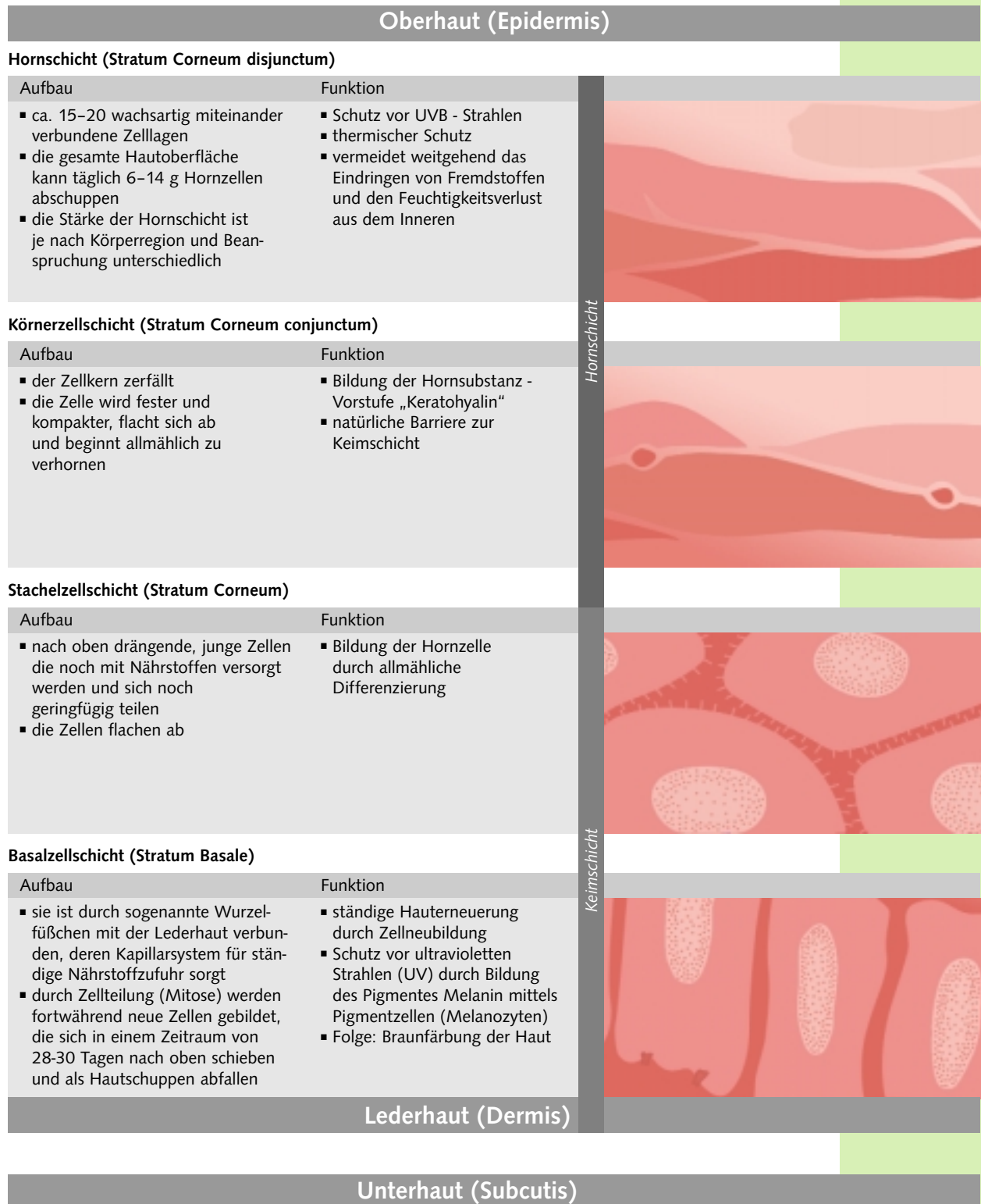
Die Hornschicht wiederum besteht ebenfalls aus zwei Regionen:

2. a) Die Körnerzellschicht (Stratum Corneum conjunctum), die direkt auf die Keimschicht folgt. Hier verhornt die Zelle allmählich. Das bedeutet, dass sie abstirbt und ihr Zellkern zerfällt. Sie wird zusehends flacher, fester und kompakter.
2. b) Die Hornschicht (Stratum Corneum disjunctum), die den obersten 3–4 Zellschichtlagen entspricht. Diese Zellschichtlagen werden allmählich durch die tägliche Beanspruchung der Haut abgenutzt (abgeschilfert) und durch die nachrückenden Zellschichten aus der Körnerzellschicht (Stratum Corneum conjunctum) ersetzt.

Der Prozess der Zellneubildung und -abschilferung ist in der normalen, gesunden Haut genau aufeinander abgestimmt. Das heißt, dass neue Zellen exakt in dem Maße in der Keimschicht gebildet werden, wie sich an der Hautoberfläche abschilfern. Störungen dieses synchronen Ablaufs können u.a. zu schuppiger Hautoberfläche, zur Verdickung

bzw. Verdünnung der Hornschicht führen. Neben den eigentlichen Hautzellen befinden sich in der Oberhaut noch andere hochspezialisierte Zelltypen. So gibt es Zellen, die für die Auslösung von allergischen Reaktionen verantwortlich sind und als Teil der Körperabwehr fungieren, aber auch Pigmentzellen (Melanozyten), die für den Bräunungsprozess der Haut verantwortlich sind, und dadurch das tiefer liegende Gewebe vor Schädigungen durch UV-Strahlen schützen.

## Welche Funktionen haben die Bestandteile der Oberhaut?



## Wie funktioniert der Säureschutzmantel der Haut?

Die Hornschicht selbst wirkt wie ein Schutzpanzer gegen mechanische und thermische Einflüsse. Doch die Haut schützt sich noch weitergehend. Auf der Hornschicht liegt ein Oberflächenfilm aus Schweiß, Hauttalg (Sebum) und Bakterien: der Wasser-Fett-Film (Hydro-Lipid-Film), der auch als Säureschutzmantel bezeichnet wird. Mit seinem leicht sauren pH-Wert von 5–5,5 hat er die Funktion einer „Pufferhülle“. Er kann begrenzt basische und saure Stoffe neutralisieren und damit die Haut vor Schädigungen schützen. Ein behutsamer Umgang mit der Haut, etwa die Verwendung von Seifen und Shampoos mit hautfreundlichem pH-Wert, gewährleistet, dass dieser Selbstschutzmechanismus der Haut funktions-tüchtig bleibt.

### Die Haut und der pH-Wert

Die Haut ist ein Eiweißkörper, der sich aus sauren und basischen Gruppen zusammensetzt. Der pH-Wert der gesunden Hautoberfläche liegt im sauren Bereich, etwa zwischen 5 und 5,5. Dieser sogenannte Säureschutzmantel dient vor allem als Schutz vor mikrobiellen Schäden und sauren oder alkalischen Einflüssen. In den tieferen Zellagen der Epidermis beträgt der pH-Wert 7,2, an feuchten Stellen wie Achselhöhlen und Körperfalten kann er bis auf 8 steigen.

Der pH-Wert der Hautoberfläche ergibt sich aus körpereigenen und äußeren Einflüssen wie z.B.:

- der Reaktion wasserlöslicher Substanzen (Aminosäuren) der Schuppen
- der Produktion von Schweiß, Talg und deren Rückstände bei ihrer Zersetzung (Fettsäuren)
- dem Auftreten von Substanzen aus dem Mikrobenstoffwechsel
- dem Einwirken von Substanzen aus der Umgebung (Staub, Kosmetika)

Weitere pH-aktive Komponenten sind u.a. Urocaninsäure, Milchsäure und Kohlensäure.

Die Haut erneuert ständig die schützenden Substanzen des Säureschutzmantels. Von außen

zugeführte Säuren oder Laugen vermag sie zu neutralisieren, indem sie diese in Salze umwandelt und so ihren eigenen ursprünglichen pH-Wert wiederherstellt. Dabei reagiert Hauteiweiß mit der Säure und bildet ein Salz (Proteinat). Zudem gehen verschiedene auf der Haut befindliche Salze und Schweiß mit der Säure eine Verbindung ein und schwächen sie dadurch ab. Die Berührung der Haut mit einer schwachen Säure trägt übrigens zur Stabilisierung des Säureschutzmantels bei.

Eine Lauge, die mit der Haut in Berührung kommt, wird unter anderem von abdampfendem Kohlendioxid sowie von sauren Bestandteilen der Haut aufgefangen und neutralisiert. Eine auf die Haut aufgetragene Creme mit einem pH-Wert von 7 oder 8 kann der Oberhaut zwar Glanz und Geschmeidigkeit verleihen, vermag ihren pH-Wert aber nicht zu verändern. Über die Wirksamkeit eines Präparates für die Haut oder das Haar sagt der pH-Wert allein nur wenig aus. Dabei sind auch andere Faktoren von entscheidender Bedeutung:

- die spezifische Wirksamkeit der Substanz
- die Molekülgröße der Wirkstoffe
- die Gleitschiene (Trägermasse)
- die allergologische Unbedenklichkeit aller Substanzen des Präparats.

## Welche anderen Organe befinden sich in der Haut?

### Die Blutgefäße der Haut

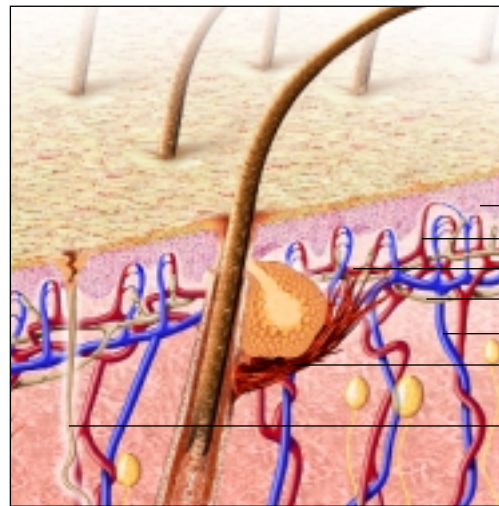
#### Versorgungssystem für den Stoffwechsel

Das Herz pumpt in den Arterien das Blut für den Körperkreislauf über ein verzweigtes Netz bis in die oberste Schicht der Lederhaut. Angereichert mit Sauerstoff und Nährstoffen strömt es von den Arterien in die dünneren Arteriolen und weiter in die sehr feinen Blutgefäßschlingen, die Kapillaren. Ihr Durchmesser (zehnmal kleiner als der Durchmesser eines Haares) ist so bemessen, dass die sauerstofftragenden roten Blutkörperchen gerade noch hindurchschlüpfen können. Die Kapillaren reichen bis unter die Basalzellschicht und gewährleisten so die optimale Versorgung der Oberhaut. Sauerstoff und Nährstoffe wandern (diffundieren) durch die Gefäßwände in die Keimzellen der Oberhaut. In umgekehrter Richtung wandern die Abbauprodukte des Stoffwechsels durch die Gefäßwände zurück ins Blut, das durch die Venolen und Venen zum Herzen zurückgeführt wird. Venenklappen sorgen ähnlich einem Ventil dafür, dass das Blut nicht zurückströmen kann. Nicht mehr funktionstüchtige Venenklappen führen bei Bewegungsmangel durch langes Stehen zu Krampfadern.

#### Wärmeregulation – ein ausgeklügeltes System für die Körpertemperatur

Die vielen Kapillaren haben noch eine zusätzliche Aufgabe: Im Zusammenspiel mit den Schweiß- und Talgdrüsen tragen sie zur Regulierung der Körpertemperatur bei.

Erhitzt sich der Körper durch relativ hohe Außentemperaturen oder entsteht im Körper viel Wärmeenergie (etwa bei Fieber oder bei sportlicher Belastung), erhöht sich der Blutstrom durch die Haut, um überschüssige Wärme an die Umgebung abzugeben. Durch die Verdunstungskälte des produzierten Schweißes kühlt die Haut und damit das Blut noch schneller ab. Fröstelt der Körper, ziehen sich die Blutgefäße zusammen, um den Wärmeverlust des Körpers zu minimieren.



Das sauerstoff- und nährstoffreiche Blut aus dem Körperinneren wird in der Lederhaut über Arterien und Arteriolen bis in feinste Kapillaren gepumpt, die direkt an die Basalzellschicht der Oberhaut grenzen. Dort werden die für die Zellbildung benötigten Stoffe abgegeben. Zugleich werden Abfallstoffe aufgenommen und über die Venolen und Venen abtransportiert.

Zusätzlich entsteht durch das Zusammenziehen der Haaraufrichtemuskel (Arector Pili) die sogenannte Gänsehaut. Dabei drückt der Haaraufrichtemuskel auf die Talgdrüsen, die dadurch vermehrt Talg auf die Hautoberfläche abgeben. Dadurch wird die Wasserverdunstung und die damit einhergehende Wärmeabgabe reduziert.

## Die Drüsen der Haut

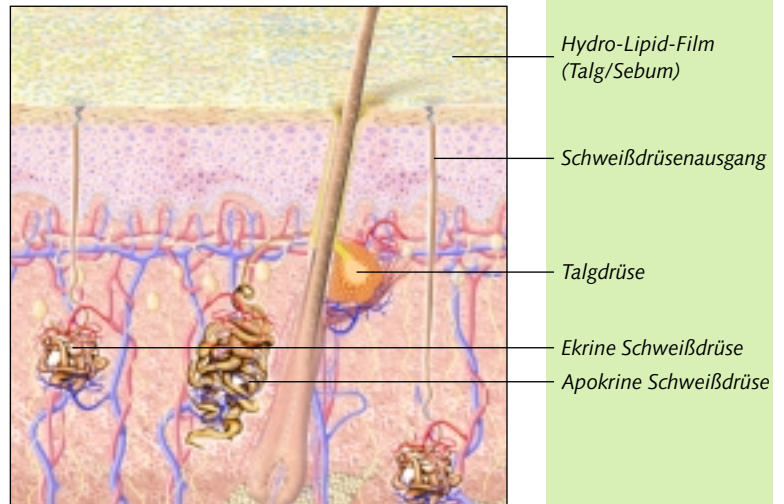
### Talg – schützendes Fett für die Hornschicht

Der Talg bzw. das Sebum entsteht durch absterbende und zerfallende Zellen der Talgdrüsen und besteht aus sogenannten »echten Fetten« (Glyceriden) und fettähnlichen Stoffen. Diese gelangen über eine Mündung unterhalb des Haarfollikelausganges auf die Haut, machen sie geschmeidig und breiten sich dank ihrer Fähigkeit zur gleichmäßigen Verteilung (Spreitung) gut auf ihr aus. Der Schweiß fördert noch zusätzlich die Talgausbreitung. Eine rasch fettig werdende Haut entsteht durch den starken Talgfluss überaktiver Talgdrüsen. Dieses Phänomen wird wissenschaftlich Seborrhoe genannt. Die dicht behaarte Kopfhaut verfügt über weit mehr und größere Talgdrüsen als die fein behaarte restliche Körperhaut. Daher wird bei einer Seborrhoe das Haar der Kopfhaut rasch fettig.

### Ekrine Schweißdrüsen – Thermoregulatoren der Haut

Ob in der Sauna oder beim Sport – etwa 2 Mio. ekrine Schweißdrüsen (Thermoregulatoren) werden aktiv, um über die Poren eine spezielle Lösung auf die Haut fließen zu lassen. Diese besteht aus Salzen, Harnstoff, anderen organischen Substanzen und zu ca. 99 % aus Wasser. Durch die Verdunstung des Wassers kühlt sich die Haut und das darin fließende Blut ab, wodurch der Körper vor einer Überhitzung geschützt wird. Aber auch psychische Faktoren können vermehrten Schweißfluss bewirken. Beispiele dafür sind schwitzende Hände und feuchte Achseln bei Aufregung oder der sogenannte Angstschweiß auf der Stirn.

Der Schweiß trägt zur Bildung eines wirksamen Säureschutzmantel bei und bildet zusammen mit dem Hauttalg und Hornschichtfetten den sogenannten Wasser-Fett-Film (Hydro-Lipid-Film) der Haut. Wenn dieser schlecht ausgebildet ist oder durch Waschen ständig entfernt wird, trocknet die Haut aus und wird spröde.



#### Talgdrüsen:

- Absterbende Zellen des Drüsengewebes bilden den aus Glyceriden und fettähnlichen Stoffen bestehenden Talg (Sebum).
- Der Talg gelangt durch eine Öffnung unterhalb des Follikelausganges auf die Haut und verteilt sich auf ihr.

#### Ekrine Schweißdrüsen

- zu 99% aus Wasser bestehender Schweiß
- wird über einzelne Poren auf die Haut abgegeben
- schützt durch Verdunstung den Körper vor Überhitzung
- trägt zur besseren Verteilung (Spreitung) des Talges bei

#### Apokrine Schweißdrüsen

- münden im Haarfollikel
- Sekret enthält Zellbestandteile des Drüsengewebes
- zersetzte Bakterien verursachen den typischen Schweißgeruch

### Apokrine Schweißdrüsen – Duftdrüsen für die „persönliche Note“

Apokrine Schweißdrüsen (Duftdrüsen) sind Anhangsgebilde der Haarfollikel und finden sich vor allem in den Achselhöhlen und im Genitalbereich. Sie nehmen wie die Talgdrüsen, erst unter dem Einfluss von Hormonen während der Pubertät ihre volle Tätigkeit auf. Die apokrinen Drüsen produzieren eine trübe, gelblich-weiße Flüssigkeit in der abgespaltene geruchsverursachende Zellbestandteile des Drüsengewebes enthalten sind, die einen guten Nährboden für Keime darstellen. Der typische Schweißgeruch entsteht durch bakterielle Zersetzung des apokrinen Schweißes.