

Dr. med. Alice Martin | Dr. med. Estefanía Lang

# NATÜRLICH FREI VON *Akne*

Die wirksamsten Methoden, um Pickel,  
Entzündungen und andere Unreinheiten erfolgreich  
zu behandeln – für reine und gesunde Haut

riva

© 2022 des Titels »Natürlich frei von Akne« von Dr. Alice Martin, Dr. Estefanía Lang (ISBN 9783742313720) by riva Verlag,  
Münchner Verlagsgruppe GmbH, München. Nähere Informationen unter: [www.m-vg.de](http://www.m-vg.de)

# Unsere Haut = mehr als bloß eine Hülle

Reine Haut gehört zu den Schönheitsidealen der heutigen Gesellschaft. Dabei zeigen uns die Werbung, Modezeitschriften und Magazine sowie das Leben auf Social Media, wie es im Idealfall aussehen sollte.

Doch nicht jeder hat gesunde und reine Haut: Pickel und Unreinheiten sind völlig normal und gehören zu unserem Alltag dazu. Die Ursachen dafür sind vielseitig, genauso wie die Ausprägungsform.

Akne ist nur eine davon, viele wissen oft gar nicht, dass es sich hierbei um eine echte Krankheit handelt. Täglich sehen wir in unserer Praxis hunderte Patientinnen und Patienten, die an Akne erkrankt sind. Die meisten haben einen langen Leidensweg hinter sich, bis sie sich bei einem Hautarzt digital oder persönlich vorstellen. Das liegt nicht zuletzt daran, dass die Hautveränderungen meist nicht immer gleich schwer ausgeprägt sind und es Phasen mit nur leichten oder kaum Symptomen gibt. Daher bleibt bei Patienten und Patientinnen die Hoffnung auf eine Besserung ohne Therapie bestehen.

Akne ist eine der häufigsten dermatologischen Erkrankungen und betrifft sowohl Männer als auch Frauen. Im Gegensatz zu vielen anderen Hautkrankheiten ist Akne eine chronische Entzündungsreaktion der Haut, bei der sich Pickel und Mitesser sowie Aknenarben bilden können. Die Ursachen sind vielfältig: Genetische Faktoren, aber auch Ernährung, Hormone und Hautpflege spielen eine wichtige Rolle. Es gibt viele Triggerfaktoren, die den Hautzustand verschlechtern können. So kennt zum Beispiel jeder die Zusammenhänge zwischen einer ungesunden Ernährung und einer unreinen Haut oder hat auch selbst schon Erfahrungen damit gemacht. Letztlich ist Akne jedoch eine Erkrankung, die auch einer medizinischen Behandlung bedarf. Das bedeutet, dass man selbst die Erkrankung positiv beeinflussen kann, zum Bei-

spiel durch eine gesunde Ernährung, die richtige Hautpflege und vieles mehr. Die Entzündungskaskade jedoch sollte durch lokal (nur an der betroffenen Hautregion) oder systemisch (also über das Blut im ganzen Körper) wirksame Wirkstoffe aktiv unterbrochen werden. An dieser Stelle kommt der Hautarzt beziehungsweise die Hautärztin ins Spiel. Die verschriebene Therapie soll die störende Erkrankung abmildern und möglichst zur Heilung führen.

Dieses Buch ist an alle gerichtet, die sich mit dem Aufbau der Haut, der Entstehung von Unreinheiten und dem eigenverantwortlichen Umgang bei einer Akne beschäftigen wollen.

*Natürlich frei von Akne* zeigt dir mehr als nur die Grundlagen. Du wirst verstehen, wie sich ein Pickel bildet, was der Unterschied zwischen einem Pickel und einem Mittesser ist, und warum Aknenarben oder Pickelmale entstehen.

Jedes Kapitel setzt einen anderen Schwerpunkt und zeigt dabei, an welchen Stellen man selbst aktiv den Verlauf dieser Hautkrankheit beeinflussen kann. Du wirst lernen, was du neben der medizinischen Behandlung selbst tun kannst, um deine Akne zu verbessern.

Kleiner Tipp vorab: Schau doch mal auf [m-vg.de/link/akne/](https://www.m-vg.de/link/akne/) vorbei, hier kannst du mit einem kurzen Test ganz einfach deinen Hauttyp bestimmen und so die richtige Pflege für dich und gegen deine Akne wählen!







# Unsere Haut = Aufbau und Funktion

---

Akne ist in den westlichen Ländern der häufigste Vorstellungsgrund für einen Hautarztbesuch. Die Ursachen hierfür sind sehr komplex und teilweise unterschiedlich. Bevor es um die Details der Akne geht, sollten wir uns einen Überblick über die Eigenschaften und Besonderheiten der Haut machen. Sie ist ein Schutzmantel für unseren Körper und stellt gleichzeitig eine Verbindung zwischen Körper und der Welt, die uns umgibt, dar. Damit einher gehen also zahlreiche Funktionen, Aufgaben und auch Reaktionen.

# Die Haut ist das größte Organ unseres Körpers

Diese Aussage hört man sehr oft, wenn man sich intensiver mit der Haut beschäftigt. Doch was genau heißt das und wie können wir uns das vorstellen?

Unsere Haut hat eine Größe von circa 2 Quadratmetern und bedeckt die gesamte Körperoberfläche (Abbildung unten). Durchschnittlich 15 Prozent unseres Körpergewichts macht nur die Haut aus. Zum Vergleich: Bei einem 70 Kilogramm schweren Erwachsenen sind das etwa 10 Kilogramm.

Die Haut besteht aus bis zu 110 Milliarden Hautzellen.<sup>1</sup> Diese Zahl allein ist sehr schwer vorstellbar, deshalb hier ein Beispiel: Auf unserer Erde leben aktuell etwas weniger als 8 Milliarden Menschen. Im Vergleich dazu haben wir also circa 14-mal mehr Hautzellen, als es Menschen auf der Erde gibt. Und wenn man weiß, dass sich die komplette Haut mit ihren 110 Milliarden Zellen innerhalb von nur 28 Tagen vollständig erneuert, dann ist das eine große Leistung.

Ein Quadratzentimeter unserer Haut beinhaltet durchschnittlich etwa 6 Millionen Zellen<sup>2</sup>, 150.000 Pigmentzellen (beeinflussen die Farbe unserer Haut), 5000 Sinneszellen, 100 Schweißdrüsen und circa 15 Talgdrüsen.

Bereits bei kleinen Störungen (zum Beispiel durch eine falsche Pflege oder Ernährung oder Stress) können unmittelbare Reaktionen auf der Haut entstehen, denn das Zusammenspiel ist komplex. Und wenn die Störfaktoren behoben werden, zeigt sich meist innerhalb eines Erneuerungszyklus der Haut eine Besserung der Symptome.



Das Organ Haut ist mit einer Fläche von 2 Quadratmetern ziemlich groß, recht schwer und besteht aus 110 Milliarden Zellen, die innerhalb von jeweils 28 Tagen komplett erneuert werden.

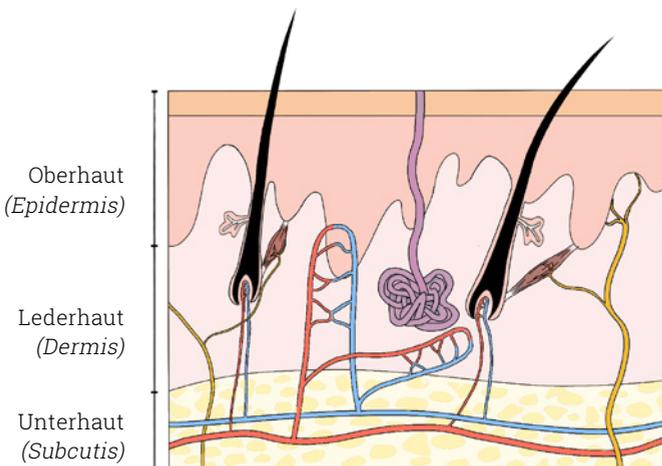
# Die Hautschichten: Epidermis, Dermis, Subcutis

Bildlich gesprochen kann man sich die Haut als ein dreistöckiges Gebäude vorstellen. Jedes Stockwerk hat eine unterschiedliche Zusammensetzung und Funktion. Dazu zählen folgende drei Schichten (Abbildung unten):

- Oberhaut (*Epidermis*)
- Lederhaut (*Dermis*)
- Unterhaut (*Subcutis*)

Das Dach des Gebäudes – die Oberhaut – ist von sehr haltbaren, aber auch transparenten Dachziegeln – den Hornzellen – bedeckt. Diese oberste Schicht schützt die darunterliegenden Zellen unter anderem vor physikalischen, mechanischen, thermostatischen (Kälte- und Hitzebedingt) sowie chemischen Irritationen. In der darunterliegenden Lederhaut befinden sich wichtige Rezeptoren, also Sinneszellen, sowie Blutgefäße, die die Zellen mit Nährstoffen versorgen. Die Unterhaut wiederum sorgt für eine Wärmeisolation und dient als Druckpolster.

## Zusammensetzung der Hautzelle



Die Haut besteht aus drei Schichten, von denen jede ihre eigene wichtige Funktion hat.

Die Zelle ist die kleinste und gleichzeitig auch die wichtigste Einheit unseres Lebens. Nahezu jedes bekannte Lebewesen besteht aus Zellen. Forscher schätzen, dass wir aus mehreren Billionen Zellen bestehen.

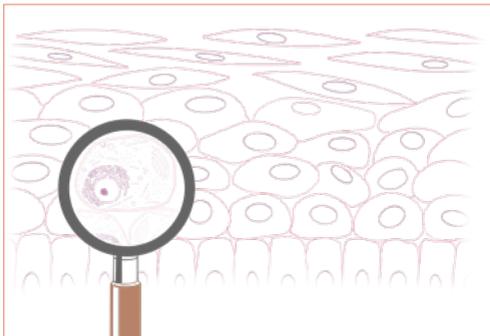
Diese gigantische Anzahl klingt im ersten Moment überwältigend, jedoch ist unser Körper sehr gut strukturiert: Millionen von Zellen bilden gemeinsame Einheiten und erfüllen zusammen lebenswichtige Funktionen des Körpers. Nach ihrer Funktion werden verschiedene Zelltypen unterschieden: Es gibt beispielsweise die Nervenzellen unseres Gehirns, Muskelzellen, Gefäßzellen, Hautzellen und andere.

Doch wie ist eine Zelle grundsätzlich aufgebaut und welche Besonderheiten machen unsere Hautzellen aus?

Eine normale Körperzelle hat einen Durchmesser von circa 30 Mikrometern.<sup>3</sup> Zum Vergleich: Eine 1-Cent-Münze hat einen Durchmesser von circa 16 Millimetern. Die Zelle ist also etwa 500-fach kleiner als eine 1-Cent-Münze.

Alle bekannten Zellen, mit wenigen Ausnahmen, haben wichtige Gemeinsamkeiten: Sie besitzen einen Zellkern und eine Zellmembran (Abbildung unten). Im Zellkern befindet sich die genetische Information der Zelle auf der sogenannten DNA (*Desoxyribonukleinsäure*). Die DNA kann man sich als Bauplan für alle Zellbestandteile vorstellen.

Die Zelle selbst grenzt sich gegenüber anderen Zellen durch eine Wand (sogenannte Membran) ab. Diese Membran ist nicht komplett unpassierbar, sondern



Schematische Zeichnung einer einzelnen Hautzelle mit dem Zellkern und den Zellorganellen.

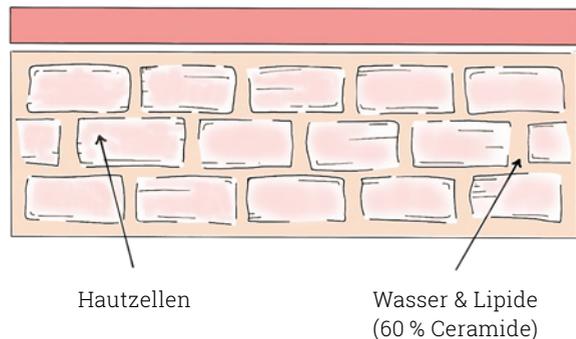
für gewisse Stoffe durchlässig; dies bezeichnet man als halb durchlässig (*semi-permeabel*). So befähigt die Membran die Zelle, mit ihrer Umwelt zu kommunizieren und bestimmte Stoffe mit der Umwelt und den anderen Zellen auszutauschen, was für ihr Überleben essenziell ist. Insbesondere im Rahmen der Aknetherapie ist diese Eigenschaft für die Zellregulation wichtig, denn nur dadurch kön-

nen Nähr- und Wirkstoffe aus oberflächlich aufgetragenen Cremes und anderen Pflegeprodukten in die tieferliegenden Gewebeschichten resorbiert werden.

Doch was unterscheidet eine Hautzelle von anderen Körperzellen? Die Hautzellen werden in der Fachsprache auch als *Keratinocyten* bezeichnet. Sie werden so genannt, weil sie die für unsere Haut essenzielle Hornsubstanz »Keratin« bilden. Keratin ist ein spezielles Eiweiß (Strukturprotein), welches unsere Hautzellen untereinander vernetzt und stabilisiert. Es wirkt wasserabweisend und verleiht der Haut Schutz und Stabilität. Außerdem ist Keratin die wichtige Grundsubstanz von Haaren und Nägeln.<sup>4</sup>

Zwischen den zahlreichen Keratinocyten befinden sich Fette (sogenannte Ceramide), die den Zellzwischenraum wie ein wasserabweisender Mörtel versiegeln und dadurch die Haut schützen. Den Aufbau der obersten Hautschicht kann man mit einer klassischen Backsteinmauer vergleichen (Abbildung unten): Die mit Keratin gefüllten Hautzellen stellen hier die starren und strukturgebenden Backsteine dar. Doch was wäre eine Backsteinmauer ohne den Mörtel, der die Steine an Ort und Stelle hält?

Diese wichtige Aufgabe übernehmen die speziellen Hautfette, die Ceramide. Wie bei einer echten Backsteinmauer verbinden sie die Steine beziehungsweise die Hautzellen untereinander und schaffen so eine sehr widerstandsfähige Barriere. Doch sie haben nicht nur eine mechanische Funktion: Durch ihre besonderen wasserabweisenden Eigenschaften versiegeln sie die Haut und schützen sowohl vor Wasserverlust als auch dem Eindringen von Fremdstoffen. Die Hautzellen und ihre Ceramide bilden so eine der wohl wichtigsten Barrieren des gesamten Körpers gegenüber der Umwelt.



Vereinfacht kann man sich die oberste Hautschicht wie eine Mauer vorstellen, die unseren Körper nach außen abdichtet.

## Schicht für Schicht: Die Hautschichten

Wie bereits beschrieben, besteht unsere Haut aus der Oberhaut (*Epidermis*), der Lederhaut (*Dermis*) und der Unterhaut (*Subcutis*). Jede dieser Schichten weist wiederum verschiedene Abteilungen auf, die im Folgenden beschrieben werden.

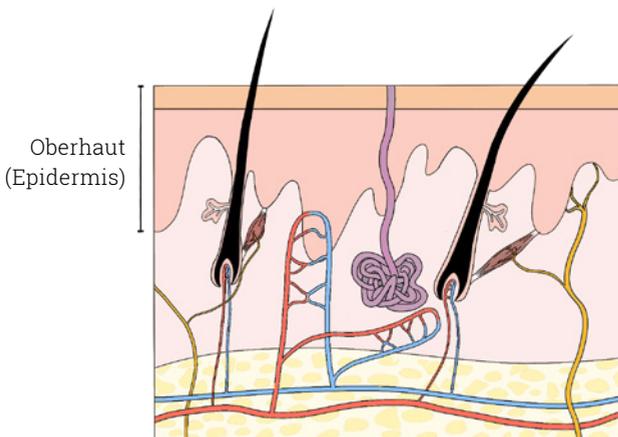
### Die Epidermis – unsere Oberhaut

Die äußerste Schicht der Haut wird als *Epidermis* bezeichnet. *Epi* ist griechisch und bedeutet so viel wie »auf«. *Dermis* kommt ebenfalls aus dem Griechischen und bedeutet »Haut«. Die Epidermis liegt also auf der Haut und wird somit auch Oberhaut genannt (Abbildung unten). Sie lässt sich in vier verschiedene Schichten einteilen.

Die Hornzellen werden in der untersten Schicht der Epidermis, nämlich der Basalschicht, gebildet. Bis zur oberflächlichen Hornzelle durchläuft die Hautzelle verschiedene Entwicklungen, die man in unterschiedlichen Schichten erkennen kann. Hierbei weisen die Zellen in den untersten Schichten der Epidermis noch eine eher runde Form auf und flachen auf dem Weg zur obersten Schicht immer weiter ab (Abbildung Seite 15).

#### Hornzellschicht

- Platte, tote Zellen, die fast ausschließlich aus Keratin bestehen.
- Bildung einer mörtelartigen, wasserabweisenden Substanz an der Oberfläche der Hornzellschicht.



Die Oberhaut schützt uns vor Einflüssen von außen.

### Körnerzellschicht

- Zellen platten weiter ab und lagern nun in vielen kleinen körnerförmigen Einlagerungen noch mehr Keratin und spezielle Fette ein.
- Schwer passierbare, wasserabweisende Schutzschicht wird durch Ceramide, Fette und enge Kontakte zu Nachbarzellen gebildet.
- Ceramide, Fette und sehr dichte Kontakte zu Nachbarzellen bilden eine extrem schwer passierbare und wasserabweisende Schutzschicht in der Oberhaut.

### Stachelzellschicht

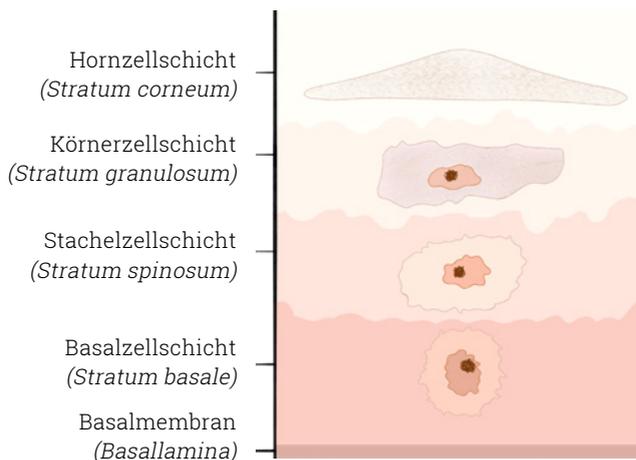
- Hautzellen beginnen hier mit ihrer Keratinbildung und somit Verhornung.
- Zellen scheinen aufgrund von speziellen Kontakten zu ihren Nachbarzellen eine stachelartige Form anzunehmen.

### Basalzellschicht

- Ursprung jeder Hautzelle der Oberhaut mit rundem oder quadratischen Aussehen.
- Basalzellen fungieren als sogenannte Stammzellen.

### Basallamina

- Eine extrem dünne Proteinschicht am unteren Pol der Basalzellschicht.
- Sie bildet die Verbindung zur Lederhaut.



Die Oberhaut ist aus vier Schichten mit unterschiedlich geformten Hautzellen aufgebaut.

Auf dem Weg durch die verschiedenen Schichten der Oberhaut altert die Hautzelle also immer mehr und wandelt sich zu guter Letzt in eine leblose Hornzelle um. Ihr Zellkern stirbt langsam ab und sie verliert die Fähigkeit, ihren Stoffwechsel aufrechtzuerhalten.

Doch diese abgestorbenen Hautzellen erfüllen nun einen unersetzlichen Dienst: In der äußersten Schicht verhindern sie unter anderem die Verdunstung von Wasser und schützen so vor Austrocknung (diese nennt man in der Fachsprache *transepidermaler Wasserverlust*). Zusätzlich schützt der Talg, gebildet von Talgdrüsen, als körpereigenes Fett die Außenfläche der Haut, da er sich wie eine schützende Hülle auf die Hornzellschicht legt. Man kennt es aus dem Alltag: Fett ist wasserabweisend und hält die Haut geschmeidig.

Sowohl der Prozess der Horn- als auch der Talgbildung spielen eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Akne. Hierauf wird jedoch später genauer eingegangen, wenn wir uns mit der Entstehung eines Pickels beschäftigen.

Dass die Hornschicht auch eine wichtige mechanische Schutzfunktion hat, erkennt man sehr gut an den Fußsohlen und Handflächen. Diese Stellen werden durch das alltägliche Gehen, Greifen und Arbeiten besonders beansprucht. Das Resultat kennt jeder: An besonders beanspruchten Stellen bildet sich zum Schutz eine deutlich dickere Hornhaut aus straffem, äußerst robustem Material. Sie kann an stark beanspruchten Stellen auch eine Dicke von mehreren Millimetern annehmen. Zum Vergleich: Die unbeanspruchte Hornschicht ist etwa 100-fach dünner (zum Beispiel unterhalb der Augen).

Die Hornzellschicht ist mit durchschnittlich circa 15 bis 20 Zellschichten auf den unbeanspruchten Armen und Beinen vergleichsweise klein und auf den ersten Blick unscheinbar aufgebaut.<sup>5</sup> Jedoch stellt sie eine der effektivsten Barrieren des Körpers dar. Unsere Hautbarriere ist aufgrund des Aufbaus auch für eine große Anzahl von Medikamenten ein unüberwindbares Hindernis und daher noch immer ein wichtiger Gegenstand der Forschung.

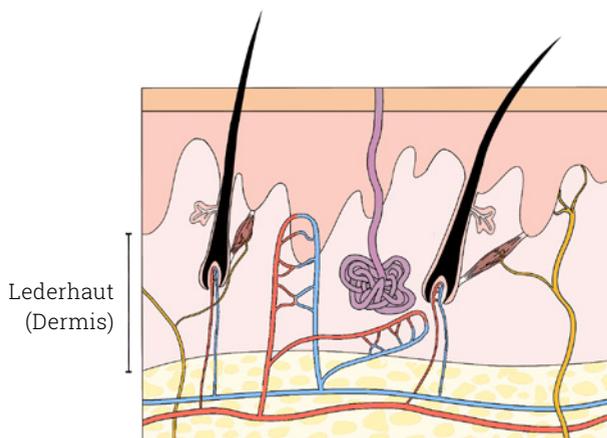
## Die Dermis – die Lederhaut

Die Lederhaut ist die mittlere der drei Hautschichten. Sie liegt zwischen der Ober- und der Unterhaut und verankert unsere Oberhaut (Abbildung unten). Außerdem versorgt sie die Oberhaut durch zahlreiche Gefäße mit lebenswichtigen Nährstoffen. Die Epidermis ist hiervon vollkommen abhängig, da sie keine eigenen Gefäße besitzt.

Der Name »Lederhaut« rührt übrigens daher, dass dieser Teil der tierischen Haut beim Gerben das Leder liefert.

Wie so oft beim Betrachten der Haut stellen wir auch hier fest, dass die Lederhaut bei genauerer Betrachtung in zwei verschiedene Schichten gegliedert werden kann: Die obere Schicht besteht aus lockerem Bindegewebe und beinhaltet viele kleine Blutgefäße, sogenannte Kapillaren, zur Versorgung der Oberhaut. Sie verzahnt sich wie ein Reißverschluss durch Zapfen und Papillen mit der Epidermis und bildet so eine stabile mechanische Fixierung. Des Weiteren befinden sich hier einige Sinneszellen. In der oberen Schicht der Lederhaut handelt es sich vor allem um Zellen des Tast- und Schmerzempfindens.

Die untere Schicht der Dermis wird auch als Netzsicht bezeichnet. Dieser Name ist durch die vielen dicken Fasern von sowohl elastischem als auch straffem Bindegewebe entstanden, die sich netzartig übereinanderlegen und verzweigen. Zusammen bilden sie ein sehr zugfestes, stabiles Netz. Die Verlaufsrichtung dieser Faserbündel ist auch in der Chirurgie von großer Bedeutung: Hautschnitte entlang dieser so-



Die Lederhaut stabilisiert die Oberhaut und versorgt sie mit wichtigen Nährstoffen.

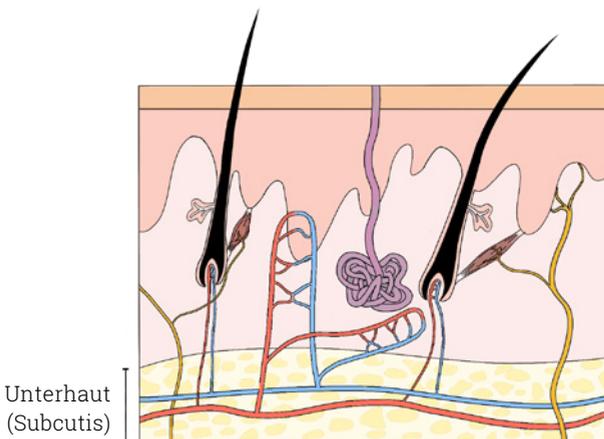
nannten Spaltlinien gehen deutlich weniger auseinander und verheilen wesentlich ästhetischer. Chirurgen versuchen deshalb stets, ihre Schnitte möglichst entlang dieser Linien zu setzen.<sup>6</sup> Übrigens ist diese Schicht wichtig bei der Narbenbildung, zum Beispiel bei den Aknenarben. Denn Verletzungen führen zu einer Neuordnung der elastischen Fasern und zu einem Gewebedefekt. Dieser wird durch Narbengewebe zum Teil ausgefüllt, dennoch können je nach Tiefe der Entzündungen und Pickel ausgeprägte Narben entstehen.

In der Netzschicht befinden sich noch weitere Sinneszellen, die dabei helfen, Dehnung wahrzunehmen. Auch Blutgefäße verlaufen hier und speisen die Kapillaren, also die kleinen Blutgefäße, der oberen Schicht.

Hier befinden sich auch die Haarfollikel, Schweiß-, Duft- und Talgdrüsen, die für die Entstehung der Akne von großer Bedeutung sind. Auf diese gehen wir später noch genauer ein.

## Die Subcutis – die Unterhaut

Die unterste Hautschicht ist die sogenannte *Subcutis*. Ähnlich wie bei der Epidermis lässt sich vom Namen hier leicht auf die Lage schließen: *Sub* bedeutet im Lateinischen »unter« und *Cutis* steht für »Haut« und fasst sowohl die Ober- als auch die Lederhaut zusammen. *Subcutis* lässt sich also als Unterhaut übersetzen (Abbildung unten).



Die Unterhaut ist fest mit der darüberliegenden Lederhaut verbunden, aber auch selbst gut verankert. Sie ist reich an Fettzellen, Blutgefäßen und Nerven.

Die Subcutis besteht im Wesentlichen aus Bindegewebskammern, die mit mehr oder weniger vielen Fettzellen gefüllt sind. Der Fettgehalt der Subcutis ist von vielen verschiedenen Faktoren wie dem Alter, der Konstitution oder auch dem Hormonspiegel abhängig.

Über feste Bindegewebszüge ist die Subcutis mit der darüberliegenden Lederhaut fest verbunden und auch an unter ihr liegenden Körperfaszien, Sehnen oder der Knochenhaut verankert. In den Bindegewebszügen verlaufen viele Blutgefäße und Nervenfasern. Die Subcutis ist also sehr gut durchblutet und sorgt so für die Versorgung und Ernährung der Haut. Durch viele feine Nervenäste und spezielle Sinneszellen für Vibrationsempfinden ist sie auch für die Wahrnehmung der Umwelt von großer Bedeutung.

Da Fett sehr gut isoliert, ist die Subcutis für den Wärmehaushalt des Körpers wichtig. Das Fett dient auch als Energiespeicher, welcher bei Bedarf durch die Durchblutung der Subcutis gut mobilisiert werden kann.

## Besondere Zellen, Haare, Talg und Schweiß

Die beschriebenen drei Hautschichten beherbergen zahlreiche Zellen mit bestimmten Funktionen. Zudem wachsen Haare in der Haut und spezielle Drüsen produzieren Fette (Talg) und Schweiß.

### Besondere Zellen unserer Haut

Die Haut besteht aus vielen weiteren Zellen und Zellbestandteilen, die für ihre Funktion sehr wichtig sind. Im Folgenden wollen wir auf einige besonders wichtige Vertreter näher eingehen, die auch für Folgeerscheinungen der Akne wichtig sind, wie zum Beispiel den Pickelmalen.

#### Melanozyten

Eine wichtige Zellart der Haut sind die sogenannten *Melanozyten*. Ihr Name erklärt hier wieder ihre Funktion: Es sind Melanin (*Melano-*) bildende Zellen (*-zyten*). Melanin ist ein Pigment und führt zur Braunfärbung der Hautoberfläche.

Die Melanozyten befinden sich meist in der Basalschicht der Epidermis und haben einen relativ runden Zellkörper mit einigen Fortsätzen, die mit normalen Hautzellen in Kontakt stehen. Das von ihnen gebildete Farbpigment Melanin dient unserer Haut als natürlicher Schutz vor potenziell krebserregender UV-Strahlung (ultraviolette Strahlung). Es wird durch die Melanozyten an die zur Oberfläche wandernden Hautzellen abgegeben.

Die Haut- und Haarfarbe eines Menschen wird im Wesentlichen von dem Ausmaß der Melaninbildung, der sogenannten Synthese, der Melanozyten sowie der Anordnung in *Melanosomen* bestimmt. Melanosome sind die Hohlräume, in denen das Melanin sozusagen verpackt wird. Hierbei führt eine höhere Melaninsynthese zu einer dunkleren und eine geringere zu einer helleren Haut- und Haarfarbe. Die Melaninproduktion kann aber auch durch äußere Faktoren stimuliert werden. Dazu zählen unter anderem das UV-Licht, die Einnahme bestimmter Medikamente sowie eine Entzündung.<sup>7</sup> Häufig entstehen im Rahmen der Akne sogenannte Pickelmale (*Pusteln*; lateinisch *pus* bedeutet »Eiter«). Dabei handelt es sich medizinisch um eine »postinflammatorische Hyperpigmentierung«. Das bedeutet, dass durch die Entzündung die Melanozyten stimuliert werden, mehr Melanin zu produzieren. Daher können sich um die entzündeten Pickel kleine Verfärbungen bilden, die aber im Verlauf wieder verblassen.

## Langerhans-Zellen

Wir haben bisher gelernt, dass die Haut sehr viele verschiedene Mechanismen hat, um schädliche Eindringlinge aus den tieferen Hautschichten fernzuhalten. Doch was passiert, wenn es ein Erreger schafft, die äußeren Barrieren der Haut zu passieren?

Hier kommen die sogenannten Langerhans-Zellen ins Spiel: Sie sind nach ihrem Entdecker, Paul Langerhans, benannt und befinden sich in der Stachelzellschicht unserer Oberhaut.

Ihre Hauptaufgabe ist es, Eindringlinge zu erkennen und mithilfe des Immunsystems unschädlich zu machen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Zellen der Haut sind Langerhans-Zellen durch ihre vielen kleinen Ausläufer beweglich und können so aktiv nach Eindringlingen suchen. Sobald sie einen fremden Stoff oder Erreger gefunden haben, fressen sie diesen und machen sich auf den Weg, um ihn dem Immunsystem zu präsentieren. Das geschieht meist in dem nahen gelegenen Lymphknoten, von wo aus dann auch eine angemessene Immunantwort gegen den ge-

fundenen Erreger startet. Bei Funktionsstörungen der Langerhans-Zellen reagiert die Haut deutlich stärker auf Fremdstoffe und es kann schneller zu Entzündungen oder allergischen Reaktionen kommen. Auch für die Akne sind Langerhans-Zellen wichtig, denn sie schützen die Haut vor zusätzlichen Erregern, die das Hautbild weiter verschlimmern könnten. Zur Entstehung der Akne kommen wir später im Detail.

## Haare, Talg und Schweiß

Unser Körper ist bedeckt mit den sichtbaren Terminalhaaren und den feinen Vellushaaren, die auch schützende Funktionen haben. Auch der Talg aus den Talgdrüsen bietet Schutz. Zur Wärmeregulation können wir Schweiß abgeben, den die Schweißdrüsen in der Haut produzieren.

### Aufbau der Haare

Betrachtet man die ersten Tiere und Vorgänger des Homo sapiens, fällt eines schnell ins Auge: Sie sind und waren deutlich stärker behaart, als wir es heute sind. Ihre Haare bilden ein dichtes und wärmendes Fell, welches in der Natur überlebenswichtig ist. Im Laufe der Evolution haben sich die Haare beim Menschen deutlich zurückgebildet und sind jetzt nur noch rudimentär, also teilweise, vorhanden. Auch wenn man es nicht auf den ersten Blick sieht, ist der gesamte Körper aber noch immer bis auf wenige Ausnahmen behaart. Dabei unterscheidet man zwei verschiedene Varianten der Haare:

- Das *Terminalhaar* bezeichnet das dicke und gut sichtbare Haar im Kopf-, Bart-, Achsel-, und Intimbereich.
- Die *Vellushaare* (Flaumhaare) sind feine, dünne Haare, die den Rest der Körperoberfläche bedecken. Am Unterarm oder an den Beinen kann man sie besonders gut erkennen.

Nur die Leistenhaut (Hand- und Fußinnenflächen) ist frei von Haaren.

Doch welche Funktionen haben die Haare heutzutage für den Körper?

Sie schützen beispielsweise die Kopfhaut vor Sonnenstrahlen, verhindern an der Nase und den Ohren das Eindringen von Erregern und schützen als Wimpern die Augen vor Staub und Schmutz. Außerdem erhöhen sie deutlich unseren Tastsinn