



# Unsere Haut im Blickpunkt

## Aufbau, Funktionen und Unterschiede



Mit umfassenden Wirksamkeitsnachweisen und einer wissenschaftsbasierten Forschung und Entwicklung gewährleisten wir bei unseren Produkten zur Hygiene und Desinfektion einen bestmöglichen Qualitätsstandard.  
**Wir forschen für den Infektionsschutz.** [www.bode-science-center.de](http://www.bode-science-center.de)





# Die Haut – Organ der Superlative

## „Das Beste, was man von Reisen nach Hause bringt, ist die heile Haut.“

(Persisches Sprichwort)

Nicht nur nach Reisen, sondern Tag für Tag, ist eine intakte Haut für Gesundheit und Wohlbefinden unerlässlich. 110 Milliarden Zellen, davon allein 2 Mrd. Pigmentzellen, 2 Millionen Schweiß- und 350.000 Talgdrüsen – als Wunderwerk der Natur fehlt es der Haut nicht an Superlativen. Doch unsere Körperhülle ist nicht nur unser größtes, sondern auch unser vielseitigstes Organ. Die Haut verfügt über zahlreiche Funktionen: Sie schützt vor Bakterien und Pilzen, wirkt bei Kälte und Wärme wie ein Thermostat, speichert Fett für Notzeiten, nimmt Wirkstoffe von außen auf und verrät einiges über innere Erkrankungen und große Gefühle. Welche Bedeutung die Haut für die Gesundheit des Menschen besitzt, zeigt sich dramatisch, wenn sie verletzt ist: Schon ein Verlust von 20 Prozent der Haut, z. B. durch Verbrennungen, bringt den Menschen in Lebensgefahr.

Gleichzeitig ist die Haut ein ganz zartes und sensibles Organ: An einigen Körperstellen ist sie lediglich 0,1 Millimeter dick bzw. dünn. Ihre äußerste Schicht, die Epidermis, besteht aus abgestorbenen Hornzellen und verfügt über fünf einzelne Schichten, die alle ganz unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen haben. Bemerkenswert ist z. B. die Basalzellschicht. Hier startet etwa alle 30 Tage die Erneuerung der Haut: Dabei durchwandern Zellen die darüber liegenden Epidermischichten bis zur Hautoberfläche und verändern während der „Reise“ ihr Aussehen und ihre Struktur.

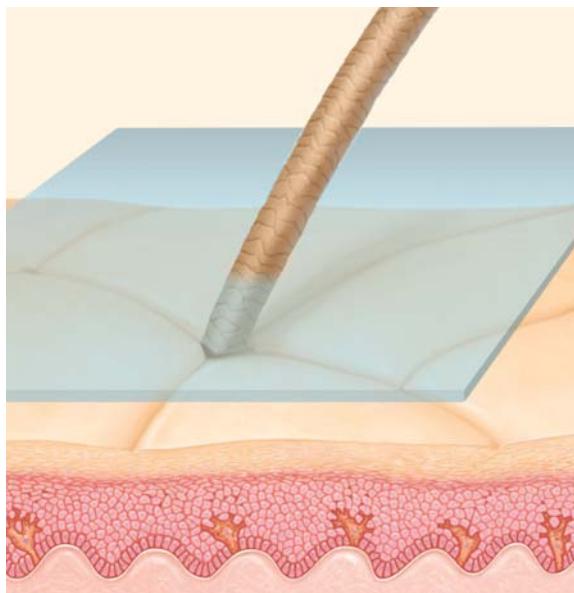
Zu den ganz besonderen Tugenden der Haut zählt ihre Fähigkeit, zu „verzeihen“. Mit ihrem vielfältigen Repertoire an Regenerationsmechanismen ist die Haut in der Lage, Schäden und krankmachende Einwirkungen in einem gewissen Umfang wieder rückgängig zu machen. Allerdings sollte diese Eigenschaft nicht überstrapaziert werden. Insbesondere Schädigungen der Haut durch Sonneneinstrahlung werden von der Haut gespeichert und sind nicht mehr rückgängig zu machen. Dauerhafter Einfluss physikalischer, mechanischer oder chemischer Reize führt zu krankhaften Erscheinungen, die schnell chronisch werden können.

Leider wird die physiologische, soziale und emotionale Bedeutung der Haut oft unterschätzt und erst wahrgenommen, wenn Juckreiz, Papeln, Bläschen, Rötungen oder Verletzungen auftreten. Gerade in den Berufen, die besonderen hygienischen Ansprüchen genügen müssen, gehören Irritationen der Haut zu den häufigsten Ursachen einer beruflichen Beeinträchtigung. Krankhafte Hautveränderungen machen sich zumeist an den Händen bemerkbar. Als „Geniestreich der Natur“ sind die Hände tagtäglich unser wichtigstes Arbeitsinstrument und werden entsprechend belastet. In hygienerelevanten Bereichen der Industrie oder im Gesundheitswesen können der Kontakt mit Wasser, häufiges Händewaschen und das Tragen von Handschuhen die natürliche Balance der Haut aus dem Gleichgewicht bringen. Aber auch in der Freizeit – im Haushalt oder beim Gärtnern – wird die Haut der Hände stark beansprucht und muss entsprechend geschützt werden. Doch das ist schon wieder ein anderes Thema...

Mit der vorliegenden Broschüre bringen wir Ihnen das „Wunderwerk Haut“ ein wenig näher, informieren Sie über den Aufbau der Haut und ihre vielfältigen Funktionen und zeigen Ihnen, wie faszinierend unser größtes Organ in all seinen Facetten ist. „Unsere Haut im Blickpunkt“ ist die Basisbroschüre einer Schriftenreihe rund um das Thema Haut. Mit den Broschüren „Hautschutz“ und „Haut-, und Schleimhautantiseptik“ wird das Wissen um die Haut in einzelnen Aspekten weiter vertieft und praxisgerecht aufbereitet. Weitere Informationen zu den einzelnen Broschüren finden Sie auf den Seiten 35 bis 37.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Kennenlernen eines der faszinierendsten Organe des menschlichen Körpers.

# Inhalt



Diese Broschüre entstand unter der wissenschaftlichen Beratung von Herrn Priv. Doz. Dr. Harald Löffler vom Zentrum für Hautkrankheiten am Klinikum der Philipps-Universität Marburg.

Bei den hier bereitgestellten Informationen waren wir bemüht, genaue und aktuelle Informationen bereitzustellen, können jedoch keine Garantie für deren Richtigkeit oder Vollständigkeit übernehmen.

## 1. Aufbau der Haut

<b>Schichtdienst</b>	6
Die Oberhaut	7
Hautanhangsgebilde	8
Die Lederhaut	11
Die Unterhaut	11

## 2. Funktionen der Haut

Multitalent Haut	12
<b>Schutz hautnah</b>	
Physikalischer Schutz	14
Mechanischer Schutz	17
Chemischer Schutz	17
<b>Chemischer Schutz – Der Hydrolipidfilm</b>	
Bestandteile des Hydrolipidfilms	18
Physiologischer pH-Wert der Haut	19
<b>Chemischer Schutz – Die Permeabilitätsbarriere</b>	
Epidermale Lipide	20
Natürliche Feuchthaltefaktoren	20
<b>Reparaturmechanismen der Haut</b>	
Säureschutzmantel	21
UV-bedingte Schäden	21
Hautverletzungen	21
Wundheilung	22
<b>Sinnesorgan Haut</b>	
Die Schmerzrezeptoren	23
Die Tast-Rezeptoren	23
Die Kälte- und Wärmerezeptoren	23
<b>Immunsystem Haut</b>	
Organisierte Abwehr	24
Allergien der Haut	24
<b>Die Haut als Spiegel</b>	
Kreislaufsystem	25
Stoffwechselerkrankungen	25

### **3. Unterschiedliche Haut**

#### **Die Hautflora**

Residente Hautflora	26
Milieustudien	27
Transiente Hautflora	27
Temporär residente Hautflora	27
Infektionsflora	27

#### **Hauttypen und Hautzustände**

Hauttypen	28
Hautzustände	28

#### **Hautareale und ihre Besonderheiten**

Die Hände	30
Die Achselhöhlen	31
Die Ellenbogen	31
Die Füße	31



---

### **4. Einflussfaktoren auf die Haut**

#### **Innere und äußere Reize**

Innere Einflussfaktoren	32
Äußere Einflussfaktoren	33

---

### **5. Haut und Hygiene**

#### **Händehygiene**

Händedesinfektion	34
Hautschutz	35

#### **Körperhygiene**

Reinigung und Pflege der Haut	36
Antiseptik der Haut	37



---

### **Glossar**

A-Z	38
-----	----

# 1. Aufbau der Haut

## Schichtdienst

Die Haut (Cutis) bildet als in sich geschlossene Hülle die physische Grenze zwischen Körper und Umwelt.

Es gibt zwei Arten von Haut: Die Leistenhaut und die Felderhaut. Die Felderhaut bedeckt den gesamten Körper mit Ausnahme der Fingerunterseiten, der Handflächen, der Fußsohlen und Zehenunterseiten. An diesen Stellen befindet sich die Leistenhaut. Ihre Papillarleisten bilden Bögen, Schleifen und Wirbel. Diese Muster sind in tieferen Hautschichten verankert und bei jedem Menschen einzigartig. Mit dem Fingerabdruck wird dieses Phänomen auch heute noch als sichere Methode genutzt, einen Menschen zu identifizieren.

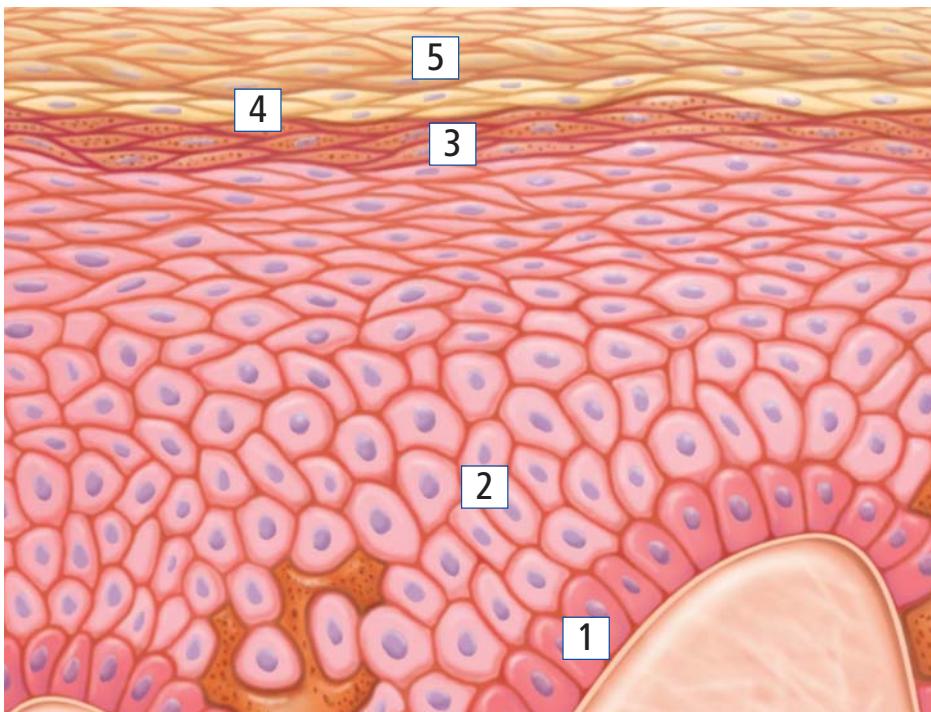
Physiologisch gesehen setzt sich die Haut aus drei funktionellen Hautschichten zusammen, die Oberhaut und Lederhaut bilden zusammen die Cutis:

- Oberhaut (Epidermis)
- Lederhaut (Dermis oder Corium)
- Unterhaut (Subcutis)

Wie eine Zwiebel verfügt wiederum jede dieser Hautschichten über mehrere Lagen. Charakteristische Zellstrukturen sorgen dafür, dass die Haut ihre vielfältigen Aufgaben und Schutzfunktionen erfüllen kann.

### Die Oberhaut

Die Oberhaut, auch Epidermis genannt, ist die oberste Hautschicht. Sie besteht zu 90 Prozent aus Keratinozyten. Die Hornzellen verfügen über einen Zellkern und produzieren den Hornstoff Keratin. Das Keratin ist Teil des Zellskelettes der Haut und verleiht ihr damit große Festigkeit. Zwischen den einzelnen Hornzellen sorgt Zellkitt für einen festen Zellverbund. Da die Epidermis selbst keine Blutgefäße besitzt, erfolgt die Versorgung mit Nährstoffen über feine Kapillare der Lederhaut (Dermis). Die Epidermis setzt sich aus fünf Schichten zusammen:



1. Basalschicht (Stratum basale)
2. Stachelzellschicht (Stratum spinosum)
3. Körnerzellschicht (Stratum granulosum)
4. Glanzschicht (Stratum lucidum)
5. Hornschicht (Stratum corneum)

- Basalschicht (Stratum basale)
- Stachelzellschicht (Stratum spinosum)
- Körnerzellschicht (Stratum granulosum)
- Glanzschicht (Stratum lucidum)
- Hornschicht (Stratum corneum)

Die oberen drei Zellschichten bestehen aus verhornten, abgestorbenen Zellen. Die Stachelzellschicht und die Basalschicht setzen sich aus lebenden Zellen zusammen.

### **Basalschicht (Stratum basale)**

Die unterste Epidermisschicht, die Basal- oder Keimschicht, dient als Basisstation für die kontinuierliche Hauterneuerung. Nur hier erfolgt die Zellteilung der Basalzellen, es werden ständig neue Tochterzellen gebildet. Diese Keratinozyten durchwandern die darüber liegenden Epidermisschichten bis zur Hautoberfläche und verändern während der „Reise“ ihr Aussehen und ihre Struktur. Ein neu gebildeter Keratinozyt benötigt ca. 30 Tage bis er aus der Basalschicht an die Hautoberfläche gelangt. In der Basalschicht befinden sich auch die für die Hautfärbung zuständigen Zellen, die Melanozyten.

### **Stachelzellschicht**

#### **(Stratum spinosum)**

In der, auf die Basalschicht folgende Stachelzellschicht, sind die Keratinozyten durch Zellfortsätze (Desmosomen) und Fasern (Tonofibrillen) fest untereinander verbunden. Die Tonofibrillen sorgen gemeinsam mit den Desmosomen für die große Dehnbarkeit und Reißfestigkeit der gesunden Haut.

### **Körnerschicht**

#### **(Stratum granulosum)**

In der Körnerschicht findet der Differenzierungsprozess der Zellen statt. Sie besteht aus platten Zellen, die Körnchen (Granula) enthalten. Hier beginnt die eigentliche Verhornung der Keratinozyten. So enthalten die Körnchen eine Vorstufe des Keratins, das Keratohyalin. Darüber hinaus befinden sich in der Körnerschicht jene Zellen, die als Kittsubstanz das Hautgerüst stützen.

### **Glanzschicht (Stratum lucidum)**

Die dünne Glanzschicht besteht aus stark abgeplatteten, dicht beieinander liegenden Zellen ohne Zellkern. Der Name Glanzschicht geht auf eine lichtbrechende Substanz, das Eleidin, zurück, das in den verhornten Zellen enthalten ist. Die Glanzschicht kommt nur in der Leistenhaut vor.

### **Hornschicht (Stratum corneum)**

Die Hornschicht bildet die Oberfläche der Epidermis und besteht aus etwa 20 Schichten dicht aufeinander gelagerter, abgestorbener Keratinozyten, den Korneozyten. Sie sind mit Zellkitt fest aneinandergeklebt. Die obersten Schichten der Hornschicht werden im Rahmen der Hauerneuerung ständig unbemerkt als kleine Hornschuppen abgeschilfert. In den Zwischenräumen der Korneozyten liegen die epidermalen Fette. Die Hornschicht erfüllt wichtige Funktionen: Vor allem das untere Drittel bildet die so genannte Permeabilitätsbarriere – die Schutzschicht der Haut gegen Schadstoffe von außen. Darüber hinaus reduziert die Hornschicht den transepidermalen Wasserverlust (TEWL) und schützt so den Körpers vor einem übermäßigem Wasserverlust. Würde das Stratum corneum auf größeren Flächen fehlen, trüte rasch ein lebensbedrohlicher Zustand ein.



Größe: Ca 2 m<sup>2</sup>

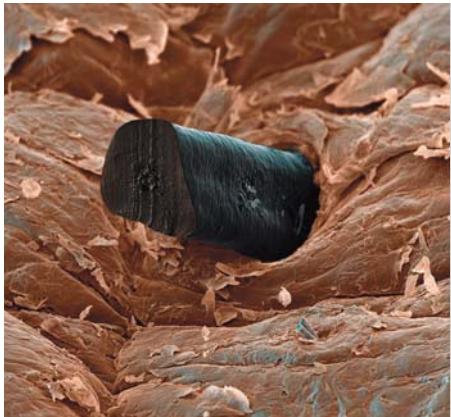
Gewicht der Haut: Bis zu 20 Kilo

Dicke: Von 0,05 mm bis 1,5 mm

Zugkraft: Bis 90 kg pro cm<sup>2</sup>

Abschilferungsrate: 40.000 Hautzellen pro Minute

# 1. Aufbau der Haut



## Hautanhangsgebilde

Aus der Einsenkung der Epidermis in die Dermis entstehen die Hautanhangsgebilde. Dazu gehören Haare, Nägel, Schweiß- und Talgdrüsen.

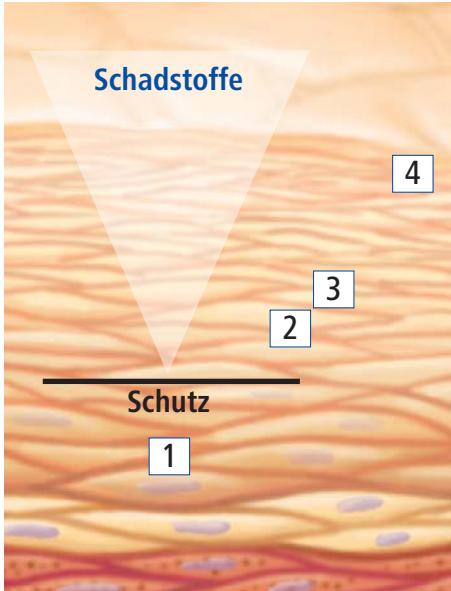
### ■ Nägel

Nägel sind ca. 5 mm dicke Hornplatten, die fest auf dem Nagelbett sitzen. Der vordere freie Rand der Nagelplatte wird als Nagelkörper bezeichnet. Der übrige Teil bildet die Nagelwurzel, die in der Hauptscheide steckt. Der Nagel selbst ist aus einer Horn- und einer Keimschicht aufgebaut. Nägel wachsen ausschließlich vom hinteren halbmondförmigen Teil des Nagelbettes in die Länge. Sie erneuern sich an den Fingern etwa alle 6 Monate. Fußnägel benötigen für ihre Erneuerung etwa die doppelte Zeit.



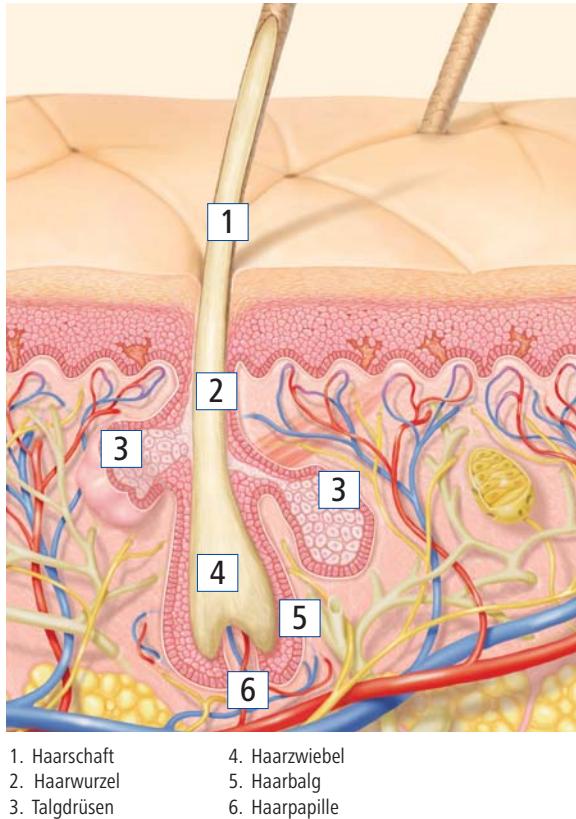
### ■ Die Haare

Von den Lippen, Handflächen und Fußsohlen abgesehen, ist der menschliche Körper überall mal mehr, mal weniger behaart. Jedes Haar – ob Flimmerhärtchen, Scham- oder Kopfhaar entsteht aus einem Follikel – der bis zu 4 Millimeter tiefen Einbuchtung der Epidermis in die Lederhaut. Die endgültige Anzahl der Haarfollikel wird schon vor der Geburt festgelegt: Jeder Mensch verfügt über ca. 5 Millionen Haarfollikel – genauso viel wie ein Schimpanse. Fällt ein Haar aus, so wächst automatisch ein neues von unten nach. Doch beim Menschen entsteht nicht aus jedem Follikel ein Haar. Auch entstehen manche Haartypen später als andere, z. B. Bart- und Schamhaare, die sich erst mit beginnender Pubertät entwickeln. Das menschliche Haar besteht aus dem Haarschaft, der Haarwurzel und der Haarzwiebel. Der Haarschaft ist derjenige Teil, der aus der Haut herausragt. Die Haarwurzel verdickt sich an ihrem Ende zur Haarzwiebel. Diese sitzt auf der Haarpapille, einem mit feinen Blutgefäßen und Nervenfasern ausgestatteten Gewebe, das das Haar mit Nährstoffen versorgt. Die Haarwurzel ist von einem Haarbalg umgeben, der mit den Talgdrüsen in Verbindung steht. Die Talgdrüsen sorgen dafür, dass die Haare geschmeidig sind. Das Haar selbst besteht aus weichem Haarmark, einer Hornmanschette und der Haarrinde.



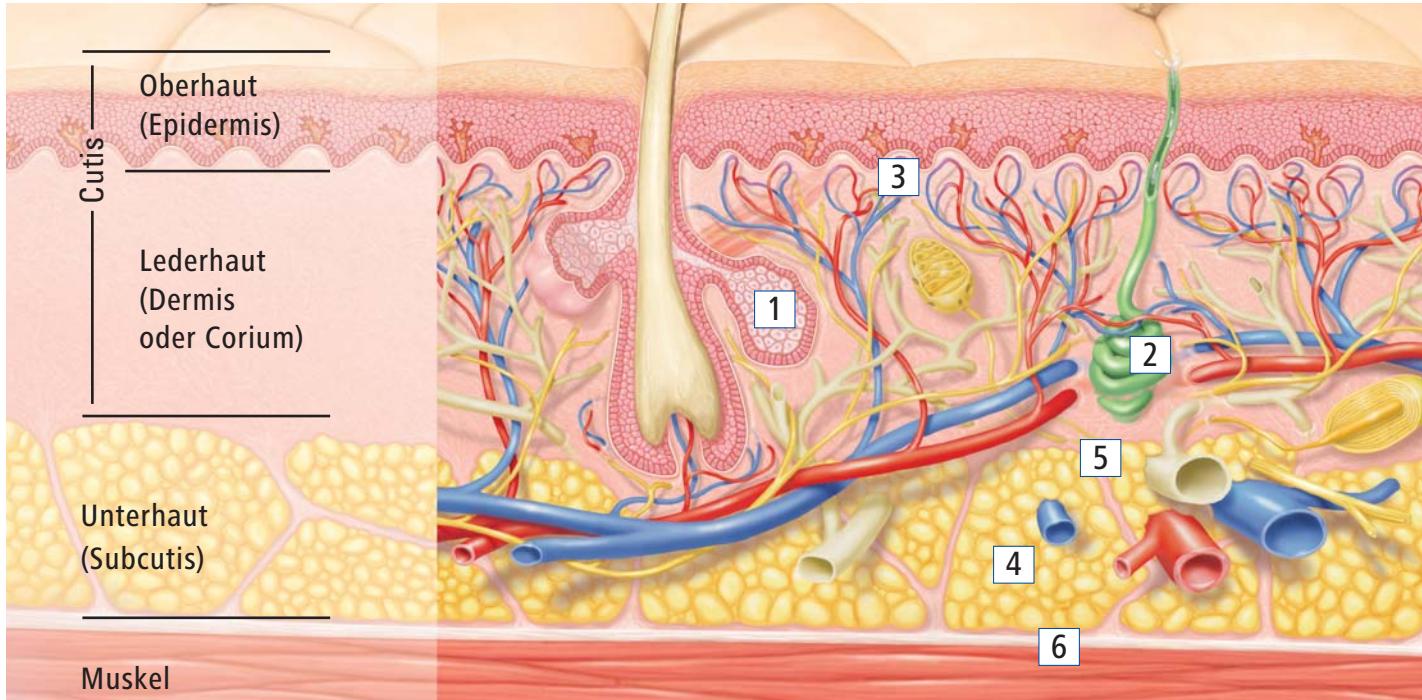
1. Permeabilitätsbarriere
2. Korneozyten
3. Epidermale Fette
4. Hornschuppen

Auch wenn die Haare heute mehr eine ästhetische denn eine schützende Funktion haben, verfügen sie immer noch über Mechanismen, die in grauer Vorzeit für die Menschen überlebenswichtig waren: An den Haarfollikeln setzen winzige glatte Muskeln (M. arrector pili) an. Die Muskeln können sich z. B. bei Kälte zusammenziehen und richten dabei die Haare auf. Durch das Zusammenziehen der behaarten Hautregion verringert sich ihre Durchblutung. Das Blut kühlte weniger aus und die Temperatur im Körper bleibt konstant. Mit den gesträubten Haaren entsteht ein Luftpolster, das zusätzlich isolierend wirkt. Dieses Phänomen ist auch als Gänsehaut bekannt. Dazu kommt es in Situationen, in denen man sich erschreckt oder ängstigt. Ursprünglich hatte dies die Funktion, Angreifer abzuschrecken. Die aufgeplusterten Haare sollten dem Feind den Eindruck vermitteln, dass man größer wäre.



Haarwachstum: Täglich 0,1 – 0,5 mm  
 Durchschnittliche Haarmenge:  
 90.000 bis 100.000 Haare  
 Mittlere Lebensdauer eines Haares: 180 Tage  
 Physiologischer Kopfhaarverlust:  
 Täglich 80 – 100 Haare  
 Zugkraft: Bis zu 90 g je Haar

# 1. Aufbau der Haut



- 1. Talgdrüse
- 2. Schweißdrüse
- 3. Zapfenschicht
- 4. Subkutanes Fettgewebe
- 5. Bindegewebsstränge
- 6. Faszie

## Schweißdrüsen

Schweißdrüsen reichen schlauchförmig in die Dermis hinein, wo sie ein Knäuel bilden. Man unterscheidet große Schweißdrüsen, die auch als Duftdrüsen bezeichnet werden, von den kleinen Schweißdrüsen. Die Duftdrüsen kommen nur in behaarten Körperregionen bestimmter Körperstellen vor, z. B. in den Achselhöhlen, im Genitalbereich, der Perianalregion, im Nasen- und Gehörgang und in der Brustgegend. Die eigentliche Tätigkeit der Duftdrüsen setzt mit der Pubertät ein. Dabei sondern die Drüsen eine zunächst geruchlose Flüssigkeit ab, die an der Hautoberfläche von Bakterien zersetzt wird. Dadurch entsteht ein spezifischer Körpergeruch. Die kleinen Schweißdrüsen sind überall auf der gesamten behaarten und unbehaarten Haut verteilt. Am häufigsten sind sie in den Handtellern, Fußsohlen und Achselhöhlen zu finden. Entwicklungsgeschichtlich gesehen, sind Schweißdrüsen ein Novum: nur Men-

schen und Menschenaffen regulieren über die Ausscheidung von Flüssigkeit und Salzen ihre Körpertemperatur. Ohne Schweißsekretion wären die wärmeren Erdteile für Menschen unbewohnbar.

## Talgdrüsen

Talgdrüsen gibt es am ganzen Körper mit Ausnahme der Handteller und Fußsohlen. Die meisten Talgdrüsen gehören zu einem Haarfollikel. Ihr Inhalt – Talg oder auch Sebum genannt – besteht aus Triglyceriden, Fettsäuren und Wachsestern. Talgdrüsen sind holokrin sezernierende Zellen, d. h., sie produzieren Zellen, die sich als Ganzes zum eigentlichen Drüseneffekt umwandeln. Zusammen mit den Schweißdrüsen spielen die Talgdrüsen eine wichtige Rolle für die Zusammensetzung des Hydrolipidfilms. Eine verminderte Talgproduktion begünstigt trockene Haut (Seborrhoe), während es bei einer Überproduktion zu fettiger Haut (Seborrhoe) kommt.

## Die Lederhaut

Die Lederhaut, Dermis oder Corium genannt, ist wesentlich dicker als die Epidermis und besteht hauptsächlich aus elastischen und Kollagen-Fasern. Ihr wichtigstes Bauelement sind die festen Bindegewebsfasern, auch Kollagenfasern genannt. Sie sorgen für Elastizität und Zugfestigkeit der Haut. Vor allem junge Kollagenfasern können viel Wasser binden. Durch den Wassergehalt wird der Spannungszustand der Haut beeinflusst. Neben zahlreichen Blut- und Lymphgefäßen sind in der Lederhaut noch Haarfolikel, Schweiß-, Duft- und Talgdrüsen enthalten. Die Dermis setzt sich aus zwei Schichten zusammen:

### ■ Zapfenschicht (Stratum papillare)

Die Papillen der Zapfenschicht sind fest mit der darüber liegenden Basalschicht der Oberhaut verbunden. Durchzogen von feinen Blutgefäßen, den Kapillaren, versorgt das Stratum papillare die Basalzellschicht der Epidermis optimal mit Nährstoffen. In der Zapfenschicht beginnen auch die Lymphgefäße. Weitere wichtige Bestandteile dieser wellenförmigen Grenze zur Epidermis sind Zelltypen wie Fibroblasten, die das Bindegewebe aufbauen oder Mastzellen, spezielle weiße Blutkörperchen des Immunsystems. Nervenendigungen, Wärme- und Kälterezeptoren und Tastsinneszellen gehören ebenfalls zum wichtigen Repertoire der Zapfenschicht. Zwischen den einzelnen Zellen befindet sich im „freien Raum“ das so genannte Interstitium – eine gelartige Flüssigkeit, die einen Großteil der Abwehrzellen des Immunsystems beherbergt.

### ■ Netzsicht (Stratum reticulare)

Die Netzsicht enthält weniger freie Zellen, dafür aber ein dichtes Netz aus Kollagenfasern, gefüllt mit elastischem Bindegewebe. Beides zusammen erhält die Festigkeit und die Elastizität der Haut. Bindegewebe und Kollagenfasern richten sich in bestimmte Richtungen aus. Daraus ergeben sich die so genannten Langerschen Spaltlinien. Sie zeigen die Richtung mit der geringsten Dehnbarkeit der Haut an. Operativ geführte Schnitte werden möglichst entlang der Linien gesetzt, um klaffende Wunden zu vermeiden. Die Netzsicht geht kontinuierlich in die Unterhaut, die Subcutis, über.

## Die Unterhaut

Die Unterhaut, Subcutis genannt, besteht hauptsächlich aus läppchenartig aufgebautem Fettgewebe, durchzogen von den Bindegewebefasern der Dermis. Die Fasern reichen bis in die Faszie – einem Bindegewebe, mit dem alle Muskeln des Körpers, auch diejenigen direkt unterhalb der Subcutis, umhüllt sind. Je stärker die Haltebänder entwickelt sind, desto besser lässt sich die Haut verschieben, z. B. auf dem Handrücken. Auf der Fußsohle hingegen, ist die Haut nahezu unverschiebbar. In die Subcutis eingelagert sind kleine kissenförmige Fettpolster. Die hier gespeicherten flüssigen Fette dienen als Nährstoffdepot. Außerdem polstert die Unterhaut Stöße ab und sorgt für eine Isolierung gegen Kälte.

Nicht aus seiner Haut  
können [nicht anders  
handeln können]

# 2. Funktionen der Haut

## Multitalent Haut

Die Haut ist mit 20 Prozent des Körpergewichtes und rund 2 m<sup>2</sup> Fläche das größte und vielseitigste Organ des Menschen. Als erste physiologische Grenze zur Außenwelt, übernimmt die Körperhülle die Rolle eines Multiorgans mit vielfältigen Funktionen:

### ■ Schutzorgan

Die Haut schützt vor mechanischen, physikalischen und chemischen Einwirkungen.

### ■ Speicherorgan

Neben Wasser, Salzen und Zucker, kann die Haut große Mengen an Fett in der Unterhaut speichern – ein Depot für schlechte Zeiten.

### ■ Ausscheidungsorgan

Die Haut entlastet die Nieren und scheidet Schweiß, Talg, Salze und Substanzen aus, die als Stoffwechselprodukte im Körper entstehen, wie z. B. Harnstoff oder Milchsäure.

### ■ Wärmeregler

Die Haut hält durch Verdunstung bzw. Transpiration eine konstante Körpertemperatur von ca. 37 °C aufrecht. Dabei behilflich sind so genannte Wärmezeptoren, die wie ein Thermostat funktionieren.

### ■ Aufnahmeorgan

Die Haut kann von außen Fett, Wasser und Wirkstoffe aufnehmen. Dies ist nicht nur für die Pflege der Haut von Bedeutung, sondern hat auch einen therapeutischen Effekt. Seit längerem sind in der Medizin transdermale therapeutische Systeme im Einsatz – z. B. Pflaster, die gleichmäßig einen bestimmten Wirkstoff über die Haut in das Blut abgeben, der darin weiter transportiert wird.

### ■ Sinnesorgan

Die Haut meldet Gefahren bzw. Veränderungen wie Schmerz, Druck, Wärme und Kälte. Etwa 4 Millionen Rezeptoren leiten die jeweiligen Empfindungen an das Gehirn weiter, wo sie ausgewertet und als entsprechende Signale an den Körper zurück gemeldet werden.

### ■ Stoffwechselorgan

Die Haut übernimmt als aktives Stoffwechselorgan verschiedene Aufgaben für den gesamten Körper. So werden täglich bis zu 5 Prozent Kohlendioxid über die Haut ausgeschieden. Unter Sonneneinstrahlung kann die Haut Vorstufen von Vitamin D bilden, das für den Knochenstoffwechsel von großer Bedeutung ist.

### ■ Immunsystem

Die Langerhans-Zellen in der Oberhaut bilden einen wichtigen „Außenposten“ des Immunsystems. Sie mobilisieren andere Abwehrzellen und spielen eine wichtige Rolle bei Kontaktallergien und Abstoßungen von Hauttransplantaten.

Die Haut gesund zu halten, ist daher nicht nur eine kosmetische Aufgabe, sondern für den gesamten Organismus von Bedeutung. Dazu leisten verschiedene hauteigene Schutzsysteme einen wichtigen Beitrag.

1 cm<sup>2</sup> Haut enthält je nach Region ca.

5 Millionen Zellen

150.000 Pigmentzellen

5.000 Sinneszellen

100 Schweißdrüsen

15 Talgdrüsen

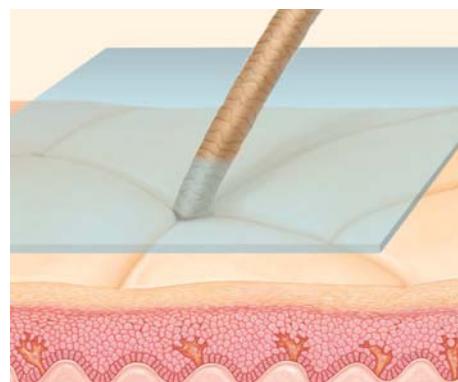
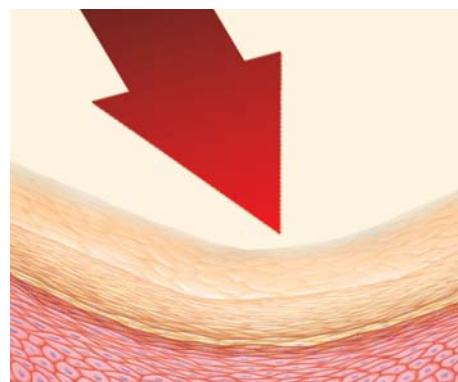
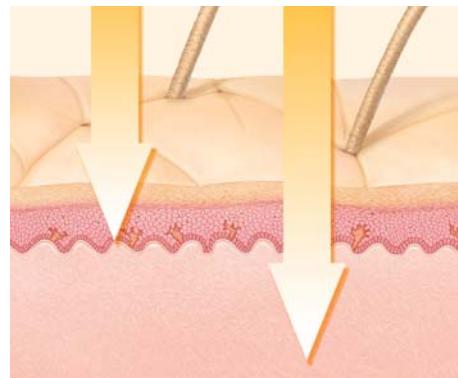
5 Haare

4 Meter Nervenbahnen

1 Meter Blutgefäße

## Schutzmechanismen der Haut auf einen Blick

Einwirkung	Schutzmechanismus der Haut
Druck, Stoß und Reibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserpolster (Blasen)</li> <li>- Elastizität von Dermis und Subcutis</li> <li>- Abpolsterung durch subkutanes Fettgewebe</li> <li>- Verdickung der Hornschicht (Schwiele)</li> </ul>
Kälte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verengung der Hautgefäß</li> <li>- Zittern</li> </ul>
Wärme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung der Hautgefäß</li> <li>- Ausscheidung von Schweiß</li> </ul>
UV-Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melaninbildung</li> <li>- Bildung einer Lichtschwiele</li> </ul>
Chemische Stoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antibakteriell wirksame Eiweiße</li> <li>- Permeabilitätsbarriere der Dermis</li> <li>- Hydrolipidfilm</li> </ul>
Pathogene Keime	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permeabilitätsbarriere der Dermis</li> <li>- Hydrolipidfilm</li> </ul>
Austrocknung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Epidermale Fette</li> <li>- Hydrolipidfilm</li> <li>- Natural Moisturizing Factors (NMF)</li> </ul>



Die wichtigsten Schutzmechanismen werden im Folgenden beschrieben.

# 2. Funktionen der Haut

## Schutz hautnah

Die gesunde Haut des Menschen verfügt über ein vielfältiges Repertoire an Schutzmechanismen, die mechanischen, physikalischen und chemischen Einwirkungen trotzen.

### Physikalischer Schutz

Zu den physikalischen Einwirkungen, denen die Haut tagtäglich ausgesetzt ist, gehören Kälte, Wärme und Strahlung.

#### ■ Temperaturregulation

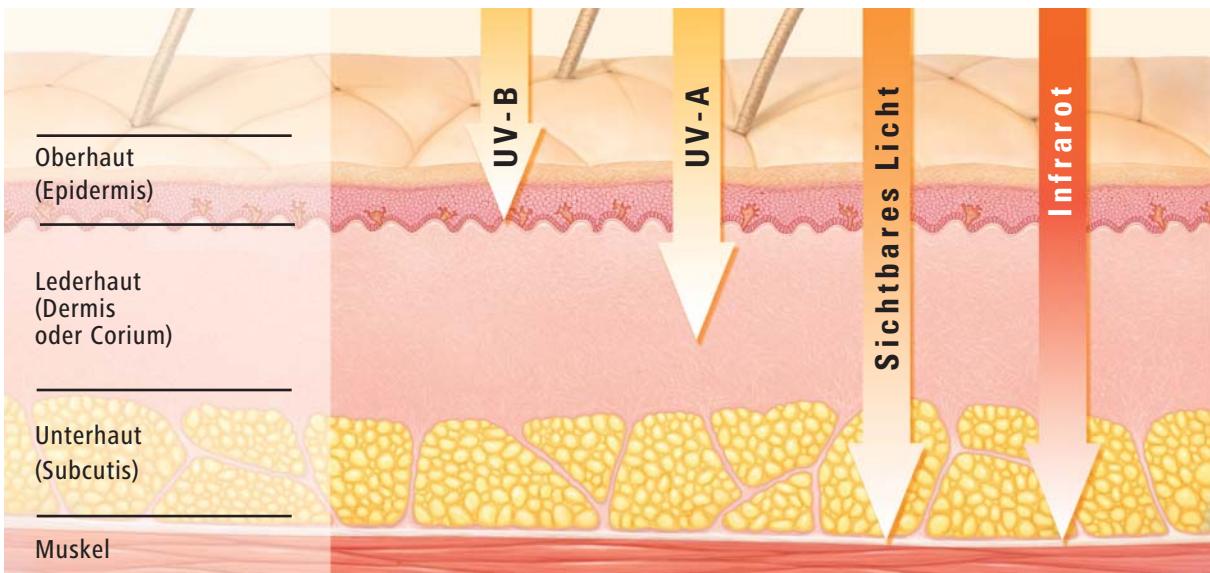
Die Aufrechterhaltung einer Körperkern-temperatur von ca. 37 °C ist für den Menschen lebenswichtig. Temperaturen über 41 °C würden den Hitzetod, Temperaturen unter 25 °C den Kältetod bedeuten. Die Temperaturregulation der Haut kommt jedoch nicht erst bei thermischen Einwirkungen von außen zum Tragen: Schon die normalen Stoffwechselvor-gänge sorgen im Körper dafür, dass die Temperatur eigentlich ständig um ein Grad Celsius steigen müsste. Für die Thermoregulation bedient sich die Haut eines komplexen Mechanismus. Ihre Kälte- und Wärmerezeptoren melden Veränderungen der Temperatur an das Gehirn. Die vom Hirn abgegebenen Signale mobilisieren hauteigene Schutzmechanismen: Bei Hitzeinwirkung von außen oder innen reagiert die Haut mit einer Erweiterung ihrer Blutgefäße und der Abgabe von Schweiß und erzielt dadurch einen kühlenden Effekt. Bei Kälteinwirkung hingegen ziehen sich die Blutgefäße zusammen, damit weniger Wärme abgegeben werden kann. Mit Zähneklappern und Zittern sorgt der Körper darüber hinaus dafür, dass die Durchblutung und damit die Wärmezufuhr in den Muskeln steigt. Gleichzeitig leitet das Gehirn den Kältereiz an das Bewusstsein weiter und „meldet“ die Information, sich warm anzuziehen.

#### ■ Strahlenabwehr

Von dem gesamten Strahlenspektrum, das auf die Erde trifft, nimmt der Mensch nur einen geringen Anteil mit bloßem Auge wahr. Dieses sichtbare Licht hat kaum biologische Wirkung auf die Haut. Anders diejenige Strahlung des Sonnenlichts, die vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen wird: Die ultraviolette (UV) und die Infrarot (IR)-Strahlung: Innerhalb der elektromagnetischen Strahlung erstreckt sich die UV-Strahlung zwischen 10 und 400 Nanometern (1 nm entspricht 10<sup>-9</sup> m und ist ein Tausendstel eines Tausendstel eines Millimeters bzw. ein Milliardstel Meter). Man unterscheidet drei Typen der UV-Strahlung: Das langwellige, energieärmere UV-A-Licht, das kurzwellige, energiereichere UV-B-Licht und das kurzwellige energiereichste UV-C-Licht. Letzteres gelangt durch die Filterwirkung der Atmosphäre nicht auf die Erdoberfläche. Wegen seiner keimtötenden Wirkung wird UV-C-Licht – künstlich erzeugt – zur Desinfektion eingesetzt.

#### ■ Freie Radikale

Aus dem Strahlenspektrum des UV-Lichtes sind besonders die UV-B- und die UV-A-Strahlen von Bedeutung. 10 Prozent der UVB-Strahlen erreichen die tiefste Schicht der Epidermis, die Basalzellschicht. Sonnenbrand, Schädigungen des Erbgutes (DNA) und die Entwicklung von Hautkrebs können die Folgen sein. Noch tiefer dringen UVA-Strahlen in die Haut ein: sie erreichen das Bindegewebe der Lederhaut (Dermis) und verursachen dort chronische Lichtschäden.



Dabei spielen so genannte Freie Radikale eine wichtige Rolle – elektrisch geladene Sauerstoffmoleküle, die als natürliche Stoffwechselprodukte überall in unserem Körper entstehen. Chemisch betrachtet, handelt es sich um Moleküle mit ungepaarten Elektronen. Sie reagieren daher sehr schnell und aggressiv mit anderen Molekülen. Bis zu einem gewissen Grad, dienen Freie Radikale der Selbstregulation des Körpers, wehren Mikroorganismen ab und „entsorgen“ Fremdkörper. Steigt ihre Konzentration jedoch unverhältnismäßig an, wie z. B. bei starker Sonnenexposition, werden wichtige Zellstrukturen wie Zellmembranen oder DNA zerstört. Unter übermäßigem Einfluss von UVA-Strahlen begünstigen die Freien Radikale eine vorzeitige Hautalterung (Photoaging) und die Entwicklung einer so genannten polymorphen Lichtdermatose (PMD) – im Volksmund auch Sonnenallergie genannt.

Bei der PMD entstehen unter UV-A-Strahlung an jenen Körperstellen, die nicht an Licht gewöhnt sind, juckende Bläschen und Flecken. UV-A-Strahlung ist außerdem an der Entstehung von Hautkrebs beteiligt.

### ■ Infrarot-Licht

In jüngster Zeit wird auch die Wirkung des Infrarot-Lichtes auf eine mögliche Hautalterung diskutiert. Die elektromagnetische Strahlung ist mit einer Wellenlänge zwischen 760 nm und 1.000.000 nm (1 mm) länger als das Licht und kürzer als Mikrowellen. Tagtäglich ist die menschliche Haut der Infrarotstrahlung ausgesetzt. Sonnenlicht enthält auf Meereshöhe neben dem ultravioletten (UV) und sichtbaren Anteil etwa 50 Prozent Infrarotstrahlung. Die „Wärme-Strahlung“ kommt auch aus Quellen wie Saunen, Heizungen und Öfen. Wissenschaftler untersuchten den Effekt der Infrarotstrahlung auf menschliche Hautzellen. Sie fanden heraus, dass in den bestrahlten Hautzellen ein Mechanismus aktiviert wird, der dem Hautalterungsprozess unter UV-Strahlung vergleichbar ist. In welchem Umfang Infrarot-Strahlen einen negativen Effekt auf die Haut ausüben, muss noch in weiteren Studien geklärt werden. Bislang wird Strahlung erfolgreich bei der Therapie verschiedener Krankheiten eingesetzt. Genau dosiert, kann Infrarot-Licht bei Muskelschmerzen, Herz-Kreislaufproblemen und Rheuma helfen.

# 2. Funktionen der Haut



Die Haut schützt sich gegen die krankmachenden Lichteinwirkungen auf unterschiedliche Weise:

## Pigmentierung

Für die Pigmentierung bzw. das Braunwerden der Haut sorgen Melanozyten, die in der Basalzellschicht der Oberhaut sitzen. Sie produzieren den Farbstoff Melanin, der an die benachbarten Zellen in der Oberhaut abgegeben wird. Dazu angeregt werden die Zellen durch die Sonneneinstrahlung. Melanin legt sich wie ein Schutzhelm um die Zellkerne der Oberhaut. Durch die Pigmentierung wird die Sonnenstrahlung gestreut und absorbiert.

## Lichtschwiele

Bei UV-Strahlung, speziell UV-B-Strahlung, wird die Zellteilung in der Basalzellschicht beschleunigt. So wandern immer mehr Zellen an die Hautoberfläche. Die Hornschicht wird dicker und bildet eine so genannte Lichtschwiele. Mit der Lichtschwiele ist eine größere Menge des hautigenen Keratins (Hornstoffs) vorhanden. Dieser Baustein der Epidermis absorbiert die UV-B-Strahlung. Nach ca. drei Wochen Sonneneinstrahlung erreicht die Lichtschwiele ihr Maximum. Bei abnehmender UV-Strahlung normalisiert sich die Hornschicht wieder, wird dünner und empfindlicher.



## Körpereigene Lichtfilter

Auch bei einem weiteren körpereigenen Lichtschutz spielt das Keratin eine große Rolle. Unter Einfluss des UV-B-Lichtes wird im Keratin der Hornschicht durch einen komplizierten Um- und Abbau von Proteinen Urocaninsäure gebildet. Diese Substanz kann Strahlenenergie aufnehmen und ableiten.

## Körpereigene Antioxidantien

Mit der Bildung spezieller Enzyme – Eiweiße, die chemische Reaktionen beschleunigen – schützen sich die Zellen der Haut vor Freien Radikalen. Zu den körpereigenen Radikalfängern gehört das Melanin. Für die Haut besonders wichtig ist das Antioxidans Vitamin E. Es schützt die Fettstoffe der Hornschicht vor der Oxidation, lagert sich in die Zellwand ein und bewahrt sie vor dem Angriff der Sauerstoff-Radikale.

Trotz des großen Vorrats an Schutzmaßnahmen gegen UV-Licht, kann es bei übermäßiger Sonnenexposition zu Schäden der Haut kommen. Die Haut ist nur in einem begrenzten Umfang in der Lage, die Notbremse zu ziehen und körpereigene Reparaturmechanismen zu aktivieren. So besteht das Risiko, lichtinduzierte Tumore wie Basalzellkarzinome und Melanome zu entwickeln.

Seine Haut teuer  
verkaufen [*sich nach Kräften wehren*]

## Mechanischer Schutz

Eine mechanische Schädigung der Haut kann über Druck, Stoß oder Reibung erfolgen. Die Haut antwortet – je nach Einwirkung – mit drei Gegenmaßnahmen:

### ■ Abfederung

Die zweite Hautschicht, die Lederhaut oder auch Dermis, besteht aus kollagenen, elastischen Fasern, die ihr eine einzigartige Dehnbarkeit und Festigkeit verleihen. Kurzfristig einwirkenden Kräften, wie z. B. Stößen, setzt das elastische Bindegewebe einen federnden Widerstand entgegen.

### ■ Verdickung

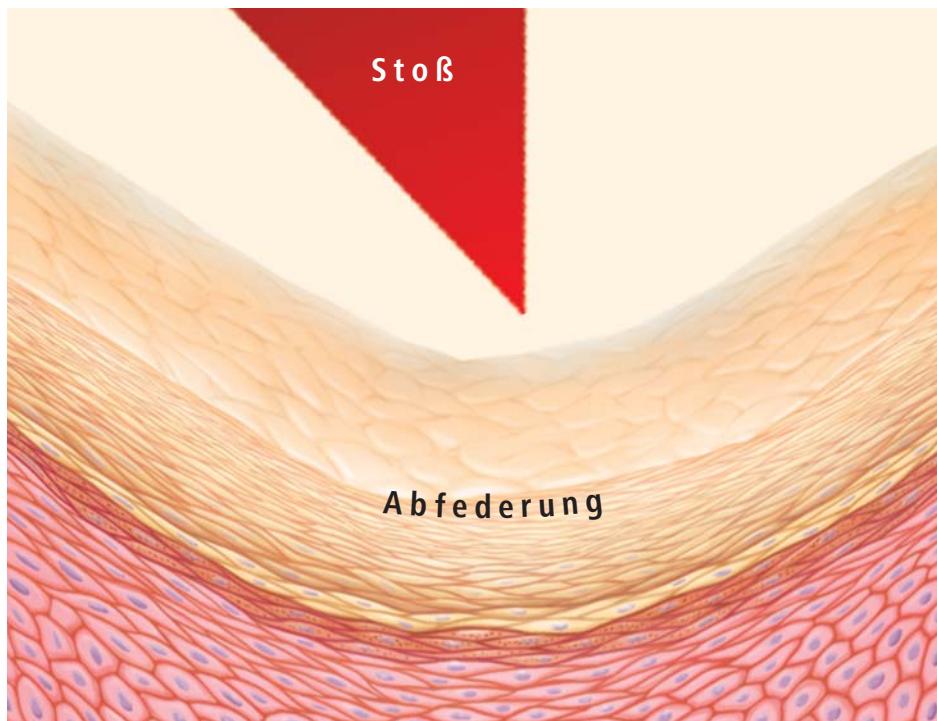
Längerfristigem Druck begegnet die Haut mit einer Verdickung der Hornschicht. Ein punktueller, auf eine kleine Fläche begrenzter Druck, lässt die Hornhaut kegelförmig nach innen wachsen, z. B. bei einem so genannten „Hühnerauge“. Wirkt der Druck gleichmäßig auf eine größere Hautfläche ein, entsteht eine Schwiele.

### ■ Abpolsterung

In der Subcutis, der Unterhaut, hortet der Körper seine Fettreserven. Sie wirken wie ein Polster und federn Stöße von außen ab. Bei Reibung produziert die Haut Gewebeflüssigkeit zwischen der äußeren und der darunter liegenden Hautschicht. Diese Blasen bilden ein Wasserpolster. Bei so genannten Blutblasen werden zusätzliche kleine Blutgefäße beschädigt.

## Chemischer Schutz

Zum Schutz vor chemischen Substanzen, Allergenen und krankmachenden Keimen verfügt die Haut über ein ausgeklügeltes biochemisches Abwehrsystem, das im Wesentlichen auf zwei Säulen beruht:



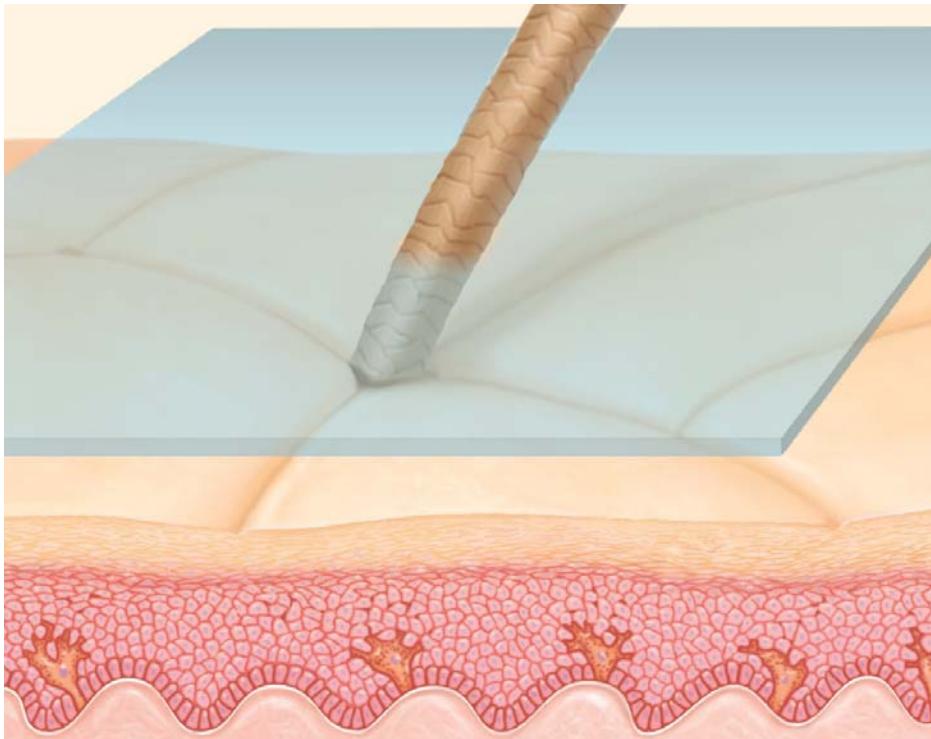
- Dem **Hydrolipidfilm** und seinem wässrigen Anteil, dem Säureschutzmantel, und
- den **epidermalen Lipiden**, die mit den Hornzellen zusammen in der Oberhaut ein „Backstein-Zement-Modell“ bilden. Die Lipide setzen sich wie Mörtel zwischen die Hornzellverbände und bilden eine Durchlässigkeitsbarriere (Permeabilitätsbarriere) gegenüber körperfremden Stoffen. Gleichzeitig reduziert die Permeabilitätsbarriere den Verlust an körpereigener Flüssigkeit und schützt damit den Organismus vor Austrocknung.

Hydrolipidfilm und Permeabilitätsbarriere waren in den letzten Jahrzehnten immer wieder Gegenstand dermatologischer Forschungen, die neue Erkenntnisse über diese vielschichtigen Schutzmechanismen ans Licht brachten. Es lohnt sich daher, beide hautspezifischen Verteidigungsstrategien etwas genauer unter die Lupe zu nehmen.

# 2. Funktionen der Haut

## Chemischer Schutz: Der Hydrolipidfilm

Die Hautoberfläche ist von einem unsichtbaren Schutzfilm, dem so genannten Hydrolipidfilm überzogen. Diese hauteigene Emulsion aus Wasser (hydro) und Fett (lipid) bildet eine Verteidigungslinie gegenüber Bakterien und Pilzen. Sie hält die Haut geschmeidig.



### Bestandteile des Hydrolipidfilmes

Auf einer gesunden Haut befinden sich Feuchtigkeit und Fett des Hydrolipidfilmes im Gleichgewicht. Der körpereigene Schutzhügel ist jedoch nicht überall gleich. Menge und Zusammensetzung variieren je nach Körperregion und Einwirkungen von außen. Die Menge des Hydrolipidfilmes ist genetisch festgelegt. Seine Zusammensetzung ist auch von Faktoren wie Tages- und Jahreszeit, Hormonhaushalt, Lebensalter, Reinigungsgewohnheiten, Luftfeuchtigkeit, Ernährung aber auch Stress und Krankheit abhängig.

Der Hydrolipidfilm besteht aus vielen verschiedenen Einzelkomponenten. Diese spiegeln die kontinuierlichen Ab- und Umbauprozesse bei der Hauterneuerung wider und sorgen für eine ständige Erneuerung des Schutzfilmes. Zu den wichtigsten Bestandteilen des Hydrolipidfilmes zählen:

- Schweiß
- Talgdrüsenvölker
- Abschilfende Hornzellen
- Substanzen (Eiweißspaltprodukte), die beim Verhorngungsprozess der Hornzellen (Keratinozyten) entstehen
- Wasser, das aus den untersten Schichten nach außen gelangt (transepidermales Wasser)

Die Zusammensetzung des Hydrolipidfilmes macht deutlich, warum der Schutzfilm nicht überall gleich sein kann. Der Lipidanteil des Schutzfilmes stammt zu 90 Prozent aus den Talgdrüsen. Ihre Verteilung und Produktion hängt wiederum von vielen Faktoren ab: Während im Gesicht, der Schulterregion und dem Bereich der vorderen Schweißrinne viele Talgdrüsen vorhanden sind, treten die Drüsen an den oberen und unteren Extremitäten nur in geringer Anzahl auf. Im Winter und im Alter arbeiten die Talg- und auch die Schweißdrüsen nur eingeschränkt. Auch gibt es Menschen, die von Natur aus weniger Hautfett produzieren. Abgesehen von diesen genetischen Faktoren ist eine gesunde Haut durchaus in der Lage, vorübergehende Schwankungen in der Fett-Feuchtigkeits-Balance des Hydrolipidfilms zu tolerieren. Dazu verhilft ihr eine dem Hydrolipidfilm eigene Pufferfunktion.

## Physiologischer pH-Wert der Haut

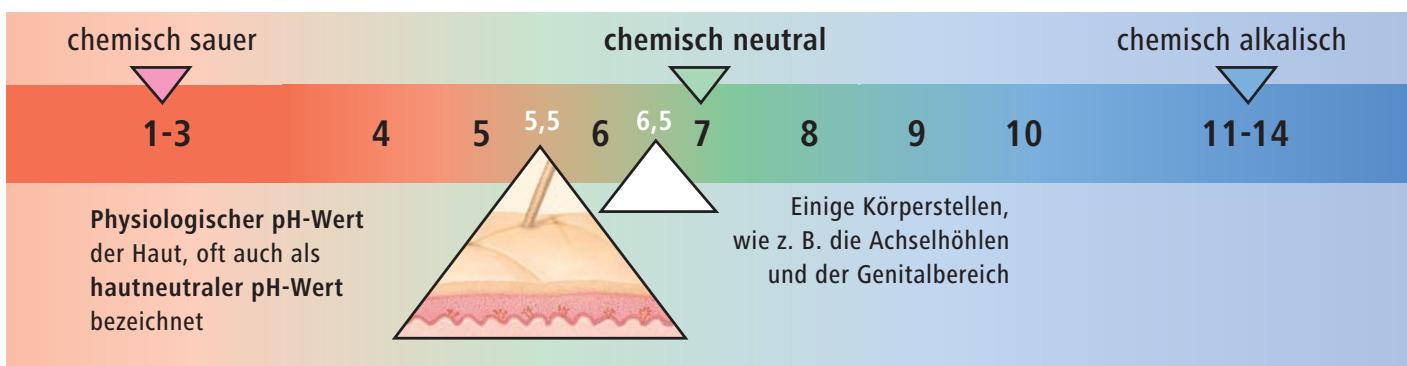
Eine wichtige physiologische Eigenschaft des Hydrolypidfilmes ist sein saures Milieu. Durch seinen Anteil an körpereigenen sauren Substanzen wie Milch-, Amino- und freien Fettsäuren, bildet der wässrige Anteil des Hydrolypidfilmes den so genannten Säureschutzmantel. Sein pH-Wert liegt durchschnittlich bei 5,5 und trägt damit entscheidend zu einem gesunden Hautzustand bei. Der pH-Wert ist ein Maß für die Wassersstoffionenkonzentration in einer wässrigen Phase. Die Skala reicht von 1 bis 14, wobei 1 für stark sauer, 7 für neutral (z. B. Wasser) und 14 für stark alkalisch steht. Im Zusammenhang mit Reinigungs- oder Pflegeprodukten für die Haut wird häufig von einem „hautneutralen“ pH-Wert gesprochen. Damit ist dann nicht der chemische pH-Wert von 7 gemeint, sondern der pH-Wert der Haut, der bei ca. 5,5 liegt.

Pflegeprodukte mit hautneutralen Eigenschaften sind also auf den natürlichen pH-Wert der Haut abgestellt. Dieser physiologische pH-Wert bietet verschiedenen Bakterien und Hefepilzen ideale Wachstumsbedingungen, allerdings ohne Gefahr für die Gesundheit. Im Gegenteil: Einige Keime der Standortflora oder residenten Flora sind in der Lage, antimikrobiell wirkende Stoffwechselprodukte abzugeben und dadurch krankmachende Keime an einer Besiedelung der Haut zu hindern. Auch durch ständige Haut-

erneuerung und die damit verbundene Abschilferung der obersten Hornzellen wird einer Ansiedelung pathogener Keime vorgebeugt.

Einige Körperstellen wie die Achselhöhlen und der Genitalbereich verfügen nur über einen schwach-sauren pH-Wert von ca. 6,5. In dieser „physiologischen Lücke“ des Säureschutzmantels besteht generell eine erhöhte Anfälligkeit für bakterielle Krankheitserreger und Hefepilze.

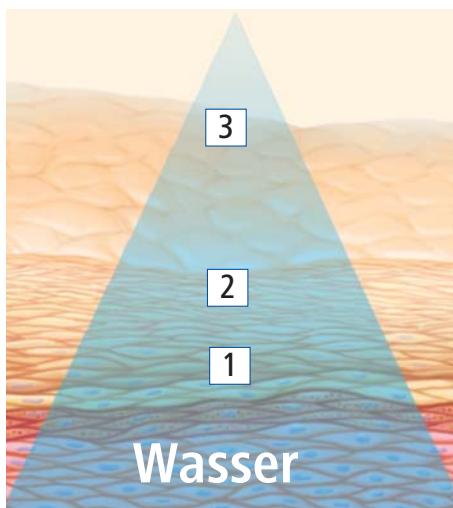
Doch die Abwehr pathogener Keime ist nicht – wie lange Zeit angenommen – die einzige wichtige Funktion des Säureschutzmantels. Der pH-Schutzschild spielt eine aktive Rolle bei der Bildung epidermaler Fette und damit der eigentlichen Durchlässigkeit- oder Permeabilitätsbarriere der Haut. So können einige Hautenzyme, die für die Bildung wichtiger Lipide wie z. B. die Ceramide zuständig sind, nur in einem sauren Milieu aktiv werden. Die Permeabilitätsbarriere schützt den Organismus vor Austrocknung und dem Eindringen bestimmter Stoffe wie Chemikalien und Allergene. Welches fein aufeinander abgestimmte Zusammenspiel hauteigener Prozesse dazu nötig ist, wird im Folgenden beleuchtet.



# 2. Funktionen der Haut

## Chemischer Schutz: Die Permeabilitätsbarriere

Die Hornschicht, auch Stratum corneum genannt, bildet die oberste Schicht der Epidermis. Sie ist aus bis zu 20 dicht übereinander gelagerten Zellschichten aufgebaut und besteht überwiegend aus Korneozyten. Die Hornschicht nimmt wichtige Funktionen als Schutzbarriere wahr. Neben der Abwehr schädlicher Stoffe reguliert sie auch die Wasseraufnahme und -abgabe der Epidermis.



1. Permeabilitätsbarriere
2. Hornschicht
3. Wasserverdunstung

Ohne Hornschicht würde ein Mensch täglich 20 Liter Wasser über die Haut verdunsten. Selbst bei relativ kleinflächigen Hautverletzungen muss dem Körper daher Flüssigkeit von außen zugeführt werden. Die Regulierung des Feuchtigkeitsgehaltes der Haut und damit die Aufrechterhaltung ihrer Geschmeidigkeit erfolgt über zwei körpereigene Faktoren:

- **Die epidermalen Lipide**
- **Die natürlichen Feuchthaltefaktoren**

### Epidermale Lipide

Die Hornschicht ist in ihrem unteren Bereich wie ein Backstein-Zement-Modell aufgebaut: Zwischen den Korneozyten, die mit Zellfortsätzen zusammengehalten werden, lagern sich die epidermalen Lipide wie Mörtel ein. Sie werden in den Zellen der Epidermis aus Zwischenprodukten des Stoffwechsels gebildet oder aus Fettsäuren hergestellt, die von außen zugeführt werden. Die epidermalen Fette stellen zwischen 10 und 30 Prozent des Gesamtvolumens der Hornschicht dar. Ihr Anteil am gesamten Zellvolumen der Hornschicht liegt damit um bis zu 200mal höher als in anderen Organen. Aus gutem Grund: Hornzellen und Lipide bilden einen festen Verbund gegenüber Schadstoffen von außen und verhindern gleichzeitig, dass dem Körper zuviel Wasser verloren geht. Bei so einem transepidermalen Wasserverlust (TEWL) gelangt Wasser durch Wärmebewe-

gung aus den unteren Hautschichten an die Hautoberfläche und wird durch Verdunstung dem Körper entzogen. Je intakter die aus Hornzellen und Lipiden bestehende Permeabilitätsbarriere ist, desto besser ist die Haut durchfeuchtet und damit geschmeidiger und fester. Die epidermalen Lipide bremsen jedoch nicht nur den transepidermalen Wasserverlust, sondern verfügen auch über wasserbindende Eigenschaften. Das Wasserbindevermögen wird wesentlich durch die Zusammensetzung der Lipide bestimmt. Zu den wichtigsten Lipiden der Hornschicht zählen mit 40 Prozent die Ceramide, mit 25 Prozent die freien Fettsäuren und mit weiteren 25 Prozent Cholesterin.

### Natürliche Feuchthaltefaktoren

Neben den Lipiden sorgen noch andere Faktoren für ein gutes Wasserbindungsvermögen der Hornschicht. So befinden sich im unteren Drittel der Hornschicht Substanzen, die auch als natürliche Feuchthaltefaktoren (Natural Moisturising Factors – NMF) bezeichnet werden. Einige dieser Stoffe stammen aus Schweiß und Talgdrüsenvettern, andere entstehen während des Verhorngungsprozesses, dem komplizierten Umbau der lebenden Keratinozyten in abgestorbene Korneozyten. Zu den wichtigsten natürlichen Feuchthaltefaktoren zählen freie Carbonsäuren, Harnstoff, Salze und organische Säuren.

# Reparaturmechanismen der Haut

Trotz des umfangreichen Repertoires an körpereigenen Schutzmechanismen, kommt es zu Hautschäden. In einem gewissen Umfang ist die Haut jedoch in der Lage, bereits entstandene Schäden zu reparieren:

## Säureschutzmantel

Die hauteigene Permeabilitätsbarriere und der Säureschutzmantel stehen in enger Beziehung zu einander. Erst der physiologische pH-Wert der Haut ermöglicht eine ausreichende Produktion epidermaler Lipide. Andererseits wirken auch die Lipide selbst gegen Bakterien und Pilze. Zusammen bilden die Permeabilitätsbarriere und der Säureschutzmantel eine Verteidigungslinie gegenüber chemischen Substanzen, Krankheitserregern und übermäßigem Wasserverlust. Die Haut ist täglich vielen äußeren Einflüssen ausgesetzt, darunter auch dem Kontakt mit alkalischen Stoffen wie z. B. Seifen. Klassische Seifen entstehen durch das Verkochen von Fetten mit Natron- oder Kalilauge und enthalten Alkalosalze. Sie sind daher alkalisch und verfügen über einen pH-Wert von 8 bis 10. Beim Waschen mit Seife wird der natürliche pH-Wert der Haut von 5,5 ins alkalische Milieu ab 8 verschoben. Die Folge: Die Haut quillt auf, verliert Feuchtigkeit und Schadstoffe können leichter eindringen. Im Gegensatz zu Seifen kann bei Waschstücken oder -lotionen aus künstlich hergestellten waschaktiven Substanzen (Syndets) der pH-Wert auf einen hautneutralen Wert eingestellt werden.

Durch den leicht sauren pH-Wert ist die Epidermis in gewissem Umfang in der Lage, alkalische Lösungen zu neutralisieren. Mit ihrer Pufferkapazität, auch Alkalineutralisationsvermögen genannt, kann die gesunde Haut eines Erwachsenen innerhalb einer Stunde nach einer Reinigung mit alkalischen Seifen den physiologischen pH-Wert von ca. 5,5 wieder herstellen. Durch Reinigungsfehler wie übertriebene Waschungen etc. verliert die Haut ihr natürliches Alkalineutralisationsvermögen. Kleinkinder verfügen noch nicht über eine voll funktionierende

Pufferkapazität der Haut. Bei Erkrankungen wie Neurodermitis und bei älteren Menschen ist die Fähigkeit zur Alkalineutralisation herabgesetzt.

## UV-bedingte Schäden

Bei Sonneneinwirkung entstehen u. a. Schäden an der Erbsubstanz, der DNS. Unter normaler Belastung gelingt es der Haut, diese Zellschäden durch DNS-Reparaturenzyme zu beseitigen. Dabei werden die veränderten Stellen herausgeschnitten und durch normale DNS-Basen ersetzt. Ein weiterer Reparaturmechanismus besteht darin, beim Lesen des genetischen Codes das fehlerhafte DNS-Segment zu überspringen und später zu reparieren. Je häufiger und stärker die Reparatursysteme beansprucht werden, desto fehleranfälliger sind sie. Statt Schadensbegrenzung entstehen dann Zellmutationen, die auch bösartige Tumore auslösen können.



vollständig regeneriert werden können. Da die Zellen der Haut zum Schutz vor Fremdkörpern auf einen möglichst schnellen Wundverschluss programmiert sind, tritt an Stelle des gefäßreichen Bindegewebes ein minderwertigeres, weniger durchblutetes und weniger elastisches Gewebe – zurück bleibt eine Narbe. Beim Regenerationsprozess unterscheidet man eine primäre und sekundäre Wundheilung:

## Hautverletzungen

Die Haut kann sich bei Verletzungen selbst regenerieren. Jeder hat schon einmal oberflächliche oder tiefere Hautverletzungen davon getragen, wie z. B. Schürf- oder Schnittwunden, die ohne äußerliche Hilfsmittel wieder verheilt sind. In welchem Maße diese Selbsthilfe erfolgt hängt davon ab, welche Hautschichten in Mitleidenschaft gezogen wurden. Beschränken sich die Gewebsdurchtrennungen auf die Epidermis, wird der Defekt durch funktionell gleich geartete Zellen verschlossen. Das neue und das alte Gewebe sind nach Abschluss der vollständigen Regeneration nicht voneinander zu unterscheiden.

Bei einer Verletzung der tiefer gelegenen Lederhaut (Dermis), wird auch gefäßreiches Bindegewebe zerstört, dessen Zellen nicht



# 2. Funktionen der Haut



## → Wundheilung

### ■ Primäre Wundheilung

Wenn bei einer Gewebsdurchtrennung die Hautschichten auf beiden Seiten in der Höhe übereinstimmen, bestehen die besten Voraussetzungen für eine primäre Wundheilung: Die Schichten wachsen schnell zusammen, auf der Oberfläche entsteht Wundschorf, der nach einigen Tagen abgestoßen wird, und zurück bleibt schließlich neu gebildetes rosafarbenes Gewebe, das innerhalb weniger Wochen die Farbe der umgebenden Haut annimmt. Mit verschiedenen Operations-techniken werden in der Chirurgie gleiche Voraussetzungen einer primären Wundheilung geschaffen, um ein optimales Ergebnis beim Wundverschluss zu erzielen.

### ■ Sekundäre Wundheilung

Liegen die Wundränder nicht so exakt aneinander oder liegt eine tiefer liegende oder gar chronische Wunde (z. B. Druckgeschwür) vor, verläuft der Wundheilungsprozess meist langwieriger. Bei sekundär heilenden Wunden treten oft Gewebsschwellungen und Entzündungen auf.

Die Wundheilung, insbesondere die sekundäre Wundheilung, ist ein äußerst komplexes Thema, das in diesem Zusammenhang nur angeschnitten werden kann. Um dennoch eine ungefähre Vorstellung der regenerativen Leistung der Haut zu erhalten, lohnt ein Blick auf die

unterschiedlichen Phasen der Wundheilung. Die im Folgenden vereinfacht dargestellten Phasen verlaufen bei allen Wunden gleich, wobei sich einzelne Prozesse auch parallel ereignen können:

### Exsudative bzw. inflammatorische Phase

Unmittelbar nach einer Verletzung geht es darum, die Blutung zu stillen. Thrombozyten bewirken eine Gerinnung des Blutes. Das im Wundsekret enthaltene Fibrin verschließt netzartig die verletzte Stelle und verklebt die Wundränder. Dieses Fibrinnetz bildet später das Baugerüst für neues Kollagengewebe. Gleichzeitig wird durch den Defekt eine Entzündung ausgelöst. Fresszellen wandern in das Wundgebiet ein und beseitigen Gewebetrümmer und Bakterien.

### Proliferative Phase

In der zweiten Wundheilungsphase bilden Bindegewebzellen neues, gefäßreiches Ersatzgewebe. Es enthält auf der Oberfläche charakteristische hellrote Körnchen (Granula) und wird daher auch Granulationsgewebe genannt. Zeitgleich wachsen Kollagenfasern in das bei der Blutgerinnung entstandene Fibrinnetz ein.

### Reparative bzw. regenerative Phase

In der letzten Phase wird der Defekt dachziegelförmig vom Wundrand ausgehend verschlossen. Das Granulationsgewebe zieht sich zurück und führt zu einer so genannten Wundkontraktion. Bei sekundär heilenden Wunden bleibt eine Narbe zurück.

# Sinnesorgan Haut

Die Haut ist nicht nur das größte Organ, sondern auch das ausgedehnteste und vielseitigste Sinnesorgan. Welche große Rolle die Haut als Sinnesorgan spielt, zeigt die Größe der Gehirnbereiche, die für die Verarbeitung der Hautsignale zuständig sind. Entwicklungsgeschichtlich ist das Fühlen der erste Sinn, der erwacht. Bereits mit einer Größe von 2,5 Zentimetern kann der Embryo mit seiner Körperhülle die Begrenzung seiner Umgebung fühlen – zu diesem Zeitpunkt sind die Augen und Ohren noch nicht einmal fertig angelegt.

Der Mensch kann mit dem ganzen Körper fühlen. Dafür stehen ihm insgesamt über 1 Million Sinneszellen zur Verfügung. Auf einem Quadratzentimeter Haut finden sich durchschnittlich 200 Schmerzrezeptoren, 100 Druckrezeptoren, 12 Kälterezeptoren und 2 Wärmerezeptoren. Sinneszellen, die hoch spezialisiert sind und so unterschiedliche Reize wie Kälte, Wärme, Druck und Berührung, Vibrationen und Schmerz registrieren und verarbeiten. Ganz verschieden ist auch ihre Form. So gibt es freie Nervenendigungen und Rezeptoren, deren Zellen wie Spindeln oder Scheiben geformt sind.

## Die Schmerzrezeptoren

Für Schmerzempfindungen sind hauptsächlich so genannte freie Nervenendigungen zuständig. Wie ein Fühler nehmen weit verzweigte Nervenfaserenden Schmerzen auf und leiten diese an das zentrale Nervensystem (ZNS) weiter. Schmerzrezeptoren werden auch Nozizeptoren genannt. Es gibt zwei Arten von Nozizeptoren, die sich auf die Aufnahme unterschiedlicher Schmerzqualitäten spezialisiert haben:

- Nozizeptoren, die den hellen, stechenden und schnell entstehenden Schmerz, z. B. bei einem Nadelstich, melden – häufig als 1. Schmerz bezeichnet.
- Nozizeptoren, die den dumpfen, langsam entstehenden Schmerz weiterleiten – auch als 2. Schmerz bezeichnet.



## Die Tast-Rezeptoren

### ■ Meißnersche Tast-Körperchen

reagieren empfindlich auf Berührung und vermitteln Informationen über die Oberfläche und die Ausdehnung von Gegenständen, die die Haut berühren. Sie treten an unbehaarten Körperregionen auf und sind in den Fingerkuppen und in der Zungenspitze besonders zahlreich.

### ■ Vater-Pacini-Lamellenkörper

verfügen über eine Tiefensensibilität und reagieren besonders auf großflächige Berührungen und Formveränderungen wie z. B. Druck auf die Haut. Sie liegen im Übergangsbereich von Dermis und Subcutis.

### ■ Tastscheiben

reagieren auf genau lokalisierte Berührungen und befinden sich in der Basalzellenschicht.

## Die Kälte- und Wärmerezeptoren

### ■ Kälterezeptoren

sprechen auf niedrige Temperaturen an. Die Kältepunkte sind im oberen Bereich der Dermis zu finden.

### ■ Wärmerezeptoren

sind Dehnungsrezeptoren, die auf Temperaturanstieg reagieren. Sie sind nicht so zahlreich in der Haut vertreten wie die Kälte-Rezeptoren. Die meisten Menschen empfinden Wärme daher nicht so schnell wie Kälte.

# 2. Funktionen der Haut

## Immunsystem Haut

Das Immunsystem besteht aus einem Netzwerk von Organen, Zellen und Eiweißkörpern, die die Aufgabe übernehmen, Fremdstoffe und Krankheitserreger abzuwehren und unschädlich zu machen. Stoffe, die in den Körper eindringen und von ihm als fremd erkannt werden, bezeichnet man auch als Antigen. Antigene lösen eine Reaktion des Immunsystems aus. Bei der Abwehrreaktion unterscheidet man zwischen der unspezifischen Immunreaktion, die angeboren und grundsätzlich gegen alle Erreger gerichtet ist und einer spezifischen Immunreaktion, die dann zum Einsatz kommt, wenn die Erreger bei der ersten Angriffswelle des Abwehrsystems nicht inaktiviert werden konnten.



Die spezifische Immunabwehr wird erst erlernt und richtet sich jeweils gezielt gegen einen bestimmten Fremdstoff. Voraussetzung dafür ist, dass es zuvor bereits zum „Feindkontakt“ gekommen ist. Auch die Haut ist ein wichtiges immunologisches Abwehrorgan. Ihre bedeutendsten Abwehrspezialisten sind die Langerhans-Zellen.

### Organisierte Abwehr

Mit 800 Zellen pro mm<sup>2</sup>, besiedeln die Langerhans-Zellen netzartig die mittleren Zellschichten der Epidermis. Die Abwehrzellen stammen aus dem Knochenmark und erfüllen gleich zwei Funktionen für das Immunsystem der Haut. Sie fangen eingedrungene Schadstoffe ab und melden den Vorgang an das Abwehrsystem und beteiligen sich außerdem als Fresszellen an der Vernichtung der Erreger.

Dringt ein Fremdkörper über die Haut in den Organismus ein, wird er von den Langerhans-Zellen erkannt und aufgenommen. Die Langerhans-Zellen wandern nun von der Oberhaut in die Dermis und von dort über das Lymphsystem in die peripheren Lymphknoten. Auf diesem Weg reifen sie zu Antigen-präsentierenden Zellen heran. Sie zeigen das Antigen auf ihrer Zelloberfläche anderen Zellen des Abwehrsystems, den T-Lymphozyten. Durch die Präsentation des Antigens werden die T-Lymphozyten aktiviert und schütten eine Reihe von Botenstoffen, Zytokine, aus. Die Zytokine aktivieren immer mehr Zellen des Immunsystems, u. a. Fresszellen, die das Antigen vernichten. Gleichzeitig speichern einige T-Lymphozyten die spezifischen Erkennungsmerkmale des Antigens – sie werden damit zu Gedächtniszellen.

len. Taucht der gleiche Erreger noch einmal im Körper auf, werden sofort die passenden Abwehrzellen mobilisiert und der Eindringling lässt sich wesentlich schneller und besser beseitigen.

### Allergien der Haut

Die Langerhans-Zellen spielen auch eine Rolle bei der Entstehung von Allergien und so genannten Autoimmunerkrankungen. Bei den Allergien wird bei einem erneuten Kontakt mit einem potenziell harmlosen Antigen eine unverhältnismäßig starke Unverträglichkeitsreaktion der Haut ausgelöst. Im Falle einer Autoimmunerkrankung richten sich die Abwehrzellen irrtümlich gegen körpereigene Zellen – vermutlich handelt es sich dabei um eine Verwechslung der spezifischen Erkennungsmerkmale. Zu den Autoimmunerkrankungen, die die Haut betreffen, gehört die Schuppenflechte, auch Psoriasis genannt.

Von den allergischen Reaktionen des Körpers sind zwei Typen für die Haut von besonderer Bedeutung:

- Allergie vom Soforttyp  
(Typ 1, humorale Allergie)  
Diese Allergie tritt innerhalb von Sekunden bis Minuten auf, evtl. auch erst innerhalb der ersten 6 Stunden. Charakteristika sind Nessel fieber (Urticaria) und Allergien der Atemwege (Heuschnupfen, Asthma). Auslöser sind z. B. Insektenstiche (Biene, Wespe), Pollen, Nahrungsmittel, Medikamente.
- Allergie vom Spättyp (Typ 4, verzögter Typ, zellvermittelte Allergie)  
Diese Allergie tritt erst nach 12-72 Stunden auf. Zuvor muss eine Sensibilisierungsphase über 5-21 Tagen erfolgt sein. Häufigste Auslöser sind z.B. Kontaktallergene wie Nickel im Modeschmuck.

# Die Haut als Spiegel

Die Haut entwickelt sich zusammen mit dem Zentralen Nervensystem (ZNS) aus dem obersten der drei Keimblätter, die während der Embryonalentwicklung entstehen. Die Haut steht somit am Anfang der Zelldifferenzierung und ist von Beginn an eng mit dem Nervensystem und damit den Empfindungen verbunden.

Als „Spiegel der Seele“, liefert die Haut Informationen über die emotionale Befindlichkeit eines Menschen: Abzulesen an Reaktionen wie z. B. Erblassen, Erröten, Haare sträuben oder Gänsehaut. Durch ihre besondere Wechselwirkung mit den inneren Organen gibt die Haut darüber hinaus nicht nur wichtige Hinweise auf den psychischen Zustand eines Menschen, sondern auch auf seinen physischen:

## Kreislaufsystem

Veränderungen in der Hautfarbe lassen Rückschlüsse auf das Kreislaufsystem zu:

- auffallend rote Hautfarbe: Bluthochdruck
- auffallend blasses Hautfarbe: niedriger Blutdruck
- plötzliche Blässe, Schweißperlen: drohendes Kreislaufversagen
- fleckige Hauthöhung: Fieber, Aufregung
- kalte, blasses Füße und Beine: Arterielle Durchblutungsstörungen
- bläuliche Verfärbungen an Beinen und Füßen: Venöse Abflussbehinderung
- Blaufärbung (Nägel, Lippen): Sauerstoffmangel, z. B. durch Lungen- oder Herzleiden, Atemverlegung

## Stoffwechselerkrankungen

Auch Stoffwechselerkrankungen machen sich häufig auf der Haut bemerkbar:

### Diabetes

- Entzündungen der Schleimhäute (Mund, After, Genitalien)
- immer wiederkehrende Pilzinfektionen und Hautentzündungen
- bakterielle Hautabzesse und Furunkel
- Juckreiz ohne Hautveränderungen

### Gestörter Fettstoffwechsel

- einzeln oder gehäuft, gelbe Knoten auf der Haut (Xanthome), die durch örtliche Fetteinlagerungen im Bindegewebe und in Gefäßen entstehen und meist symptomlos sind.



### Gicht

- Juckreiz durch Überproduktion von Harnsäure
- Knoten in der Haut an den Gelenken, durch Ablagerung der Harnsäurekristalle

### Eisenmangel

- Haarausfall
- vermindertes Nagelwachstum
- weiß-fleckige Nägel
- extreme Blässe
- Beinödeme

### Nierenerkrankungen

- geschwollene Augenlider
- extreme Blässe

### Lebererkrankungen

- Gelbfärbung und starker Juckreiz („Gelbsucht“)
- Verlust der Körperhaare, sichtbare Venen auf dem Bauch, Rötung der Handteller (schwere Leberschäden)

# 3. Unterschiedliche Haut

## Die Hautflora

Die Haut ist mit zahlreichen Mikroorganismen besiedelt, die für ein gesundes Milieu sorgen. Unter bestimmten Umständen kann die körpereigene Hautflora aber zu einem Risiko für die Gesundheit werden. Darüber hinaus besteht auch immer die Gefahr, dass sich körperfremde Keime auf der Haut ansiedeln und zu Infektionen führen. Neben physiologischen Abwehrmechanismen, schützen auch Maßnahmen zur Hautantiseptik und zur Hände-Desinfektion vor Krankheiten.

### Residente Hautflora

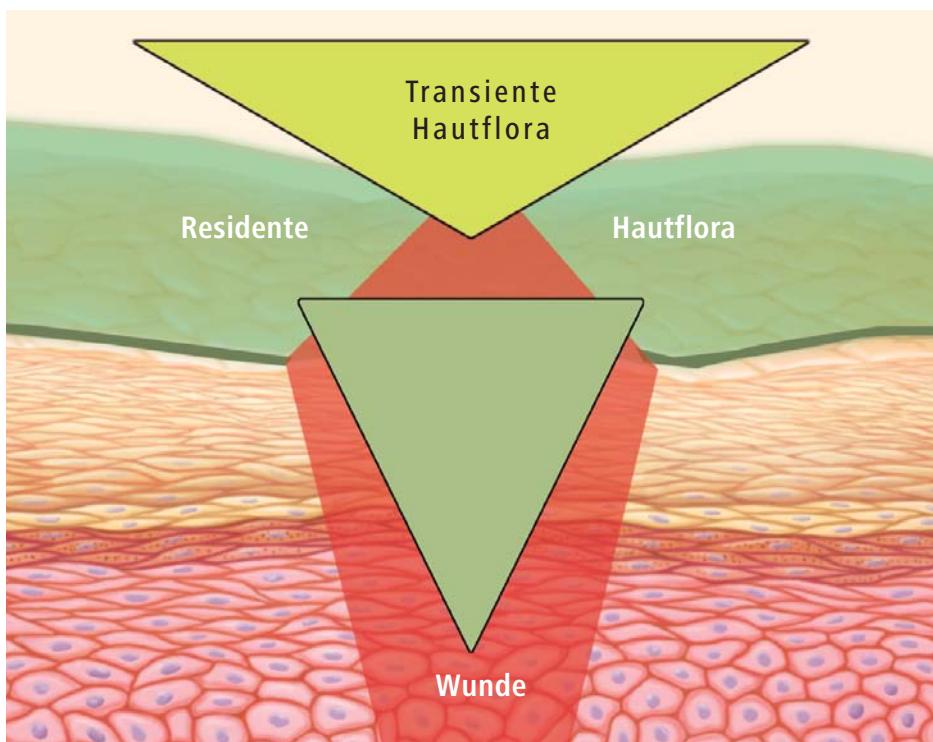
Auf unserer Haut leben ständig Mikroorganismen, die zum natürlichen Hautmilieu, der so genannten residenten Flora oder Standortflora gehören. Die Keime der Standortflora vermehren sich auf der Haut, führen aber nicht zu krankhaften Veränderungen. Problematisch wird die Standortflora erst dann, wenn ihre Keime durch Maßnahmen, die die Haut durchtrennen, in tiefere Gewebeabschichten gelangt. Bei Injektionen oder Inzisionen mit einem Skalpell muss die Standortflora daher soweit wie möglich

durch eine Antiseptik der Haut mit einem Hautdesinfizienten unschädlich gemacht werden. Die residente Hautflora steht auch bei der chirurgischen Hände-Desinfektion im Vordergrund. Dabei soll vor allem verhindert werden, dass körpereigene Keime an den Händen des Operationsteams durch poröse Handschuhe mit dem so genannten Handschuhsaft in die Operationswunde gelangen.

Zu den häufigsten Vertretern der normalen Hautkeimbesiedelung gehören Propionibakterien, Corynebakterien und Staphylokokken. Die Keime bilden zwischen den Hornzellen kleine Kolonien und sind in der Epidermis noch in einer Tiefe von 6 Zelllagen zu finden. Die Anzahl der Keime nimmt von der Hautoberfläche nach innen deutlich und kontinuierlich ab. 20 Prozent der gesamten Hautflora sind in tiefen Abschnitten der Haarfollikel angesiedelt. Sie bilden das Reservoir, aus dem sich die Hautflora, z. B. nach einer Hautantiseptik vor operativen Eingriffen, innerhalb von 24 – 72 Stunden erneuert.

### Milieustudien

Je nach Hautareal, Alter, Geschlecht, genetischer Veranlagung und Umgebungsbedingungen können das Keimspektrum und auch die Keimdichte sehr unterschiedlich sein. Talgdrüsenreiche Hautregionen sind besonders dicht mit Keimen der Standortflora besiedelt. Die höchste Talgdrüsendichte findet sich im Bereich des behaarten Kopfes und des Gesichtes (Stirn, Nase, Wangen), im oberen Brustbereich und in der so genannten Schweißrinne des Rückens.



Normalerweise bietet die Epidermis mit ihrem eher trockenen Milieu Bakterien einen schlechten Nähr-boden. In feuchten Hautbereichen (Intertrigines), wie z. B. den Achselhöhlen, Finger- und Zehenzwischenräumen, Leistenbeugen und der Analfalte, finden sich deutlich höhere Keimzahlen als z. B. auf trockenen Hautarealen. Die Keimdichte schwankt zwischen rund 600 Bakterien je  $\text{cm}^2$  Haut an der Hüfte und 7,6 Millionen Bakterien je  $\text{cm}^2$  Haut in den feuchten Zehenzwischenräumen.

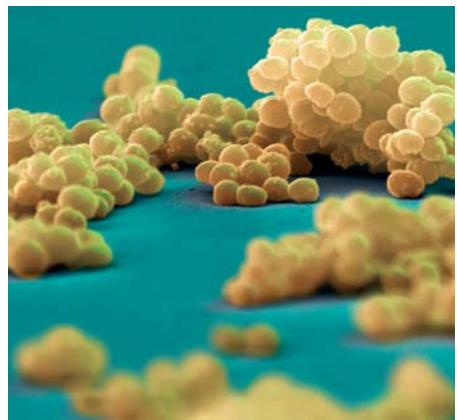
Auch das Lebensalter nimmt Einfluss darauf, welche Bakterienspezies jeweils vorherrschend ist. Kinder zeigen eine vielfältige Hautflora, jedoch fehlen meist grampositive coryneforme Bakterien. Diese Keime sind bei jungen Erwachsenen in der Mehrheit.

## Transiente Hautflora

Von der Standortflora wird die transiente Hautflora oder Anflugflora unterschieden. Sie kann krank-machende, pathogene Erreger enthalten, die durch Kontakt mit infizierten Personen, verkeimten Gegenständen oder infektiösem Material auf die Hände gelangen und weiter getragen werden. Keime dieser Kategorie sind Bakterien wie z. B. Colibakterien (Durchfallerreger), Pilze wie z. B. *Trichophyton rubrum* (Haut- und Nagelpilzerreger) oder Viren wie z. B. Influenzaviren (Grippeerreger). Um eine Weiterverbreitung transienter Erreger zu verhindern, wird die transiente Hautflora mit Maßnahmen wie die hygienische Händedesinfektion unschädlich gemacht.

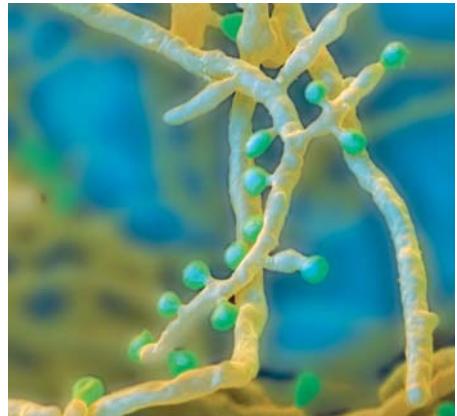
## Temporär residente Hautflora

Nicht immer ist die Grenze zwischen residenter und transienter Flora so scharf zu ziehen. Die Bezeichnung temporär residente Flora fasst all jene Keime zusammen, die prinzipiell der transienten Flora angehören und für eine längere Zeit auf der Haut nachweisbar sind, ohne krankhafte Erscheinungen hervorzurufen. Beispiel einer solchen Besiedelung ist die vorübergehende Präsenz von *Staphylococcus aureus* auf der Haut, ohne Vorliegen einer Infektion.



## Infektionsflora

Der Infektionsflora werden Erreger von bestehenden Infektionen z. B. an den Händen (wie Abszesse, infizierte Ekzeme) zugeordnet. Meist handelt es sich dabei um *Staphylococcus aureus* oder Streptokokken, die auf oder in der Haut eine Entzündung ausgelöst haben. Im Vordergrund einer Behandlung steht die Bekämpfung der Infektion mit medikamentösen Mitteln, da die Erreger mit Waschen oder einer Händedesinfektion nicht entfernt werden können. Hygiene-relevante Tätigkeiten müssen bei einer akuten Hautinfektion bis zur Abheilung unterbleiben.



# 3. Unterschiedliche Haut

## Hauttypen und Hautzustände



### Hauttypen

Für die Beurteilung des Hautzustandes werden vier Erscheinungsbilder der Haut unterschieden:

#### Normale Haut

- kleinporig
- gut durchblutet und rosige Hautfarbe
- gleichmäßige Transparenz
- nicht zu fett oder zu trocken

#### Trockene Haut

- dünn und zart durchscheinend
- schuppig, rau und fleckig
- empfindlich

#### Fett-feuchte Haut

- großporig und stark glänzend
- eher fahl-gelblicher Teint
- ungleichmäßige Transparenz

#### Mischhaut

- fett-feuchter Hautzustand im Bereich von Stirn, Kinn und Nase (T-Zone)

### Hautzustände

Die Zugehörigkeit zu einem der o. g. Hauttypen ist genetisch bedingt. Vorübergehend oder auch wiederkehrend kann der vorherrschende Hauttyp andere Erscheinungsmerkmale aufweisen. So können endogene Faktoren wie z. B. Hormone oder exogene Faktoren wie akute Lebensgewohnheiten, die Einnahme von Tabletten oder Nikotin- und Alkoholgenuss das Hautbild deutlich sichtbar beeinflussen. Diese Veränderungen werden als aktuelle Hautzustände bezeichnet. Der Hautzustand wird unabhängig vom jeweiligen Hauttyp betrachtet, obwohl er häufig eine Verstärkung von Merkmalen des jeweiligen Hauttyps darstellt. Trockene Haut erscheint dann noch feuchtigkeitsärmer, eine

fett-feuchte Haut bildet verstärkt Pickel oder Komedone („Mitesser“) aus. Ein trockener feuchtigkeitsarmer Hautzustand kann jedoch grundsätzlich auch die fettige Haut betreffen. Der Hautzustand ist einem ständigen Wechsel unterworfen, wobei sich einige Besonderheiten auf einzelne Lebensphasen konzentrieren:

#### Baby- und Kleinkinderhaut

Babyhaut ist ungefähr nur ein Fünftel so dick wie die Erwachsenenhaut. Die Dermis nimmt noch bis zum 20. Lebensjahr an Dicke zu. Da die Hornschicht schwächer ausgeprägt und die Hornzellen weniger dicht „gepackt“ sind, zeigt sich die Babyhaut gegenüber Einflüssen von außen weniger robust. Diese Anfälligkeit betrifft die mechanische Widerstandsfähigkeit, die Fähigkeit, alkalische Lösungen zu neutralisieren und vor UV-Licht schützende Pigmente zu bilden. Da Säuglinge über weniger Talg- und Schweißdrüsen verfügen, sind der Hydro-lipidfilm und die Wärmeregulation nicht voll funktionsfähig. Erst mit 12 Jahren entsprechen die Schutzfunktionen der Kinderhaut denen eines Erwachsenen.

#### Jugendliche Haut

Mit der Pubertät liegt bei den meisten Jugendlichen ein fettiger, „unreiner“ Hautzustand vor. Durch die hormonell bedingte Überfunktion der Talgdrüsen verstopfen die Hautporen und es bilden sich Papeln und Komedone. Das umgebende Gewebe kann sich durch bakterielle Zersetzung des Talgs entzünden. Besonders die so genannte T-Zone, die Haut auf Stirn, Nase und Kinn, ist großporig und schlecht durchblutet. Wenn sich Papeln stark vermehren und trotz intensiver Pflege nicht verschwinden, sollte ein Hautarzt konsultiert werden. Die Hautkrankheit Akne lässt sich mittlerweile gut behandeln.

## **Altershaut**

Der genetisch festgelegte, biologische Altersprozess der Organe beeinflusst auch das Erscheinungsbild und die Funktionen der Haut. Die Haut ist sogar das Organ, an dem Alterungsvorgänge am ehesten sichtbar werden. Bereits ab dem 45. Lebensjahr lässt ihre Regenerationsfähigkeit nach. Hautzellen erneuern sich nun nicht mehr alle 28, sondern nur noch alle 36 Tage. Wichtige Veränderungen sind der Rück-gang und Funktionsverlust von Talg- und Schweißdrüsen. Damit sind eine geringere Fettproduktion und ein verminderter Wasserspeicherungsvermögen verbunden. Diese Prozesse gefährden die natürliche Barrierefunktion des Hydrolipidfilmes. Die Stabilität der Bindegewebefasern lässt nach, die einzelnen Hautschichten dünnen aus und die elastischen Fasern verlieren ihre Spannung. Blässe durch mangelnde Durchblutung und weit gestellte kleine Blutgefäße sind ein weiteres Charakteristikum der Altershaut. Die altersbedingt trockene Haut führt außerdem zu einem starken Juckreiz ohne erkennbare Ursachen. Von Umweltalterung spricht man dagegen, wenn die Haut durch schädigende Einflüsse von außen vorzeitig altert. Meist sind eine übermäßige UV-Strahlung und das Rauchen dafür verantwortlich. Veränderungen wie Altersflecken, tiefe Falten und eine Abnahme des Bindegewebes stehen bei der lichtgeschädigten Haut im Vordergrund.

## **Empfindliche Haut**

Etwa die Hälfte der Bevölkerung gibt an, ständig oder sporadisch unter einer empfindlichen Haut zu leiden. Als Ursachen werden veränderte Umweltbedingungen, psychosomatische Faktoren und ein häufiger Kontakt mit Schadstoffen diskutiert. Die empfindliche Haut reagiert bereits auf geringe Reize von außen mit Irritationen. Dementsprechend kommt es verhältnismäßig schnell zu Reaktionen wie Rötung, Schwellung, Auftreten von Hautschuppung und Ekzembildung. Die Hautforschung unterscheidet zwischen einer feuchtigkeitsarmen empfindlichen Haut und einer fettsamen empfindlichen Haut. Feuchtigkeitsarme Haut fehlen

die natürlichen Feuchthaltefaktoren. Außerdem ist der transepidermale Wasserverlust (TEWL) erhöht. Die Haut spannt und nimmt Cremes schlechter auf. Die fettsame empfindliche Haut ist von einem Mangel an Hautfetten gekennzeichnet. Auch bei diesem Hautzustand ist der TEWL erhöht. Außerdem sind der Hydrolipidfilm und die Permeabilitätsbarriere geschwächt. Die Haut ist rau und schuppig.

## **Atopische Haut**

Das Wort Atopie kommt aus dem Griechischen und bedeutet "das Ungewöhnliche" oder auch "seltsame Menschen". Atopiker zeigen eine besondere Bereitschaft, auf Umwelteinflüsse allergisch zu reagieren. Diese Überempfindlichkeit ist genetisch bedingt, so gibt es meist mehrere Atopiker in der gleichen Familie. Eine Atopie zeigt sich u. a. durch eine Überempfindlichkeit von Haut und Schleimhäuten. Die Haut neigt oft zu extremer Trockenheit, verbunden mit Juckreiz und Ekzembildung. Bereits im Kindesalter neigen Atopiker zu Hautekzemen, später kann sich auch Asthma entwickeln. Bei den Patienten mit einer Atopie findet der Arzt meist erhöhte Immunglobulin-E-Spiegel im Blut. Beim IgE handelt es sich um Antikörper, die gegen unterschiedliche Allergene gerichtet sein können und von bestimmten Zellen des Immunsystems im Überschuss produziert werden. Neben dieser Fehlregulation des Immunsystems, finden sich beim „atopischen Ekzem“ auch Störungen der natürlichen Hautfunktionen, z. B. ein gestörter Fettsäurestoffwechsel. Der Mangel an Fettsäuren hat weitreichende Konsequenzen für den Hautzustand. Beispiel für eine atopische Hauterkrankung ist die Neurodermitis. Neurodermitische Haut reagiert auf Reize mit der Entwicklung von Ekzemen. Verschiedene Sinneseindrücke wie Temperaturschwankungen und Druck werden als Juckreiz empfunden. Damit eine atopische Veranlagung zur Krankheit wird, müssen zusätzliche Faktoren, wie zum Beispiel Kontakt mit Umweltschadstoffen und Allergenen, psychische und hormonelle Einflüsse, klimatische Bedingungen, Infektionserkrankungen etc. auftreten.



# 3. Unterschiedliche Haut Hautareale und ihre Besonderheiten

Haut ist nicht gleich Haut – verschiedene Körperregionen sind äußeren Einflüssen stärker ausgesetzt als andere. Besonders exponierte Körperteile sind unsere Hände. Als menschliches Werkzeug bei der Arbeit, im Büro, in der Werkstatt, bei der Krankenpflege oder in Haushalt und Garten werden unsere Hände Tag für Tag stark strapaziert.

## Die Hände

Alles, was der Mensch tagtäglich vollbringt, geschieht über die Hände: öffnen, schließen, heben, senken, schreiben, drehen. Amerikanische Neurologen wie Frank Wilson, gehen sogar so weit zu behaupten, dass die Evolution des Menschen zum intelligenten Wesen nur durch den Gebrauch der Hände ermöglicht wurde: Um die unendlichen Fähigkeiten der Hände steuern zu können, wurde ein größeres Gehirn benötigt. Mit anderen Worten: erst kamen die Hände, dann Sprache, Denken und Kultur. Als „Geniestreich der Evolution“ sind die Hände aber andererseits denkbar schlecht auf die vielfältigen Einflüsse in der heutigen Zeit vorbereitet. Ihre anatomischen Besonderheiten machen sie äußerst anfällig für die täglichen „Zumutungen“, denen sie häufig ausgesetzt sind.



## Zwei Seiten

Die auffälligste physiologische Besonderheit der Haut an den Händen ist der Unterschied zwischen Handrücken und -innenflächen. Die Haut des Handrückens ist extrem dünn, da der Subcutis fast völlig das Fettgewebe fehlt. Im Gegensatz dazu ist das Unterhautfettgewebe an den Handinnenflächen besonders kräftig und reich an Fett- und Bindegewebe. Besonders die Handballen verfügen über ein ausgeprägtes, druckunempfindliches Polster. Der Handrücken weist nur eine geringe Talgdrüsendichte auf und ist daher nicht ausreichend mit Hautfetten versorgt. Durch die geringe Anzahl an Talgdrüsen fehlen dem Hydrolipidfilm wichtige feuchtigkeitsbindende und pH-Wert stabilisierende Komponenten.

## Anfälligkeit

An den Handinnenflächen befinden sich ca. 400 Schweißdrüsen pro cm<sup>2</sup> Haut. Im Vergleich: andere Hautareale verfügen lediglich über 100-200 Schweißdrüsen je cm<sup>2</sup> Haut. Unter körperlicher oder psychischer Anstrengung geraten die Hände daher schnell ins Schwitzen. Typisch für die Handinnenflächen ist ihre blässlich-rötliche Farbe. In der Basalzellschicht der Handinnenflächen fehlen die Pigment bildenden Melanozyten – selbst unter Sonneneinstrahlung bleiben die Handinnenflächen weiß. Die Haut- und Epithelien sind dagegen an den Handinnenflächen besonders ausgeprägt. Sie sind für den individuellen Fingerabdruck verantwortlich.

Die physiologischen Besonderheiten führen dazu, dass bei häufigem Kontakt mit äußeren Einflüssen wie Wasser und Seife, alkalischen Substanzen, Lösungsmitteln, Wärme, Kälte, UV-Licht und mechanische Beanspruchung das natürliche Schutz- und Reparatursystem der Haut an den Händen schnell geschädigt wird.

## Die Achselhöhlen

Mit einem durchschnittlichen Wert von 6,5 liegt der pH-Wert der Achselhöhlen deutlich über dem physiologischen pH-Wert der Haut. Diese so genannte physiologische Lücke im Säureschutzmantel birgt Probleme für die Hautgesundheit. So können auf dem weniger sauren Milieu mehr Bakterien wachsen, die in Folge ihres Stoffwechsels geruchsintensive Substanzen produzieren. Um die Geruchsentwicklung zu vermeiden, werden Deodorantien oder Antitranspirantien eingesetzt. Deodorants verfügen meist über keimhemmende Substanzen. Ihre Aufgabe ist es, möglichst ganz spezifisch nur die für die Zersetzung des Schweißes verantwortlichen grampositiven Bakterien wie Staphylokokken und Corynebakterien zu hemmen. Verwendet werden z. B. Wirkstoffe wie Alkohole oder etherische Öle. Schweißregulierend wirken hingegen Antitranspirantien. Sie enthalten Aluminiumsalze, die in der Epidermis die Ausführungsgänge der Schweißdrüsen verengen. Dabei werden die Ausführungsgänge jedoch nicht völlig verschlossen. Die Verengung bewirkt, dass die Schweißproduktion um 20 bis 50 Prozent reduziert werden kann und den Bakterien der Nährboden entzogen wird. Oft enthalten Antitranspirantien Alkohol, der zusätzlich antimikrobiell wirkt. Die Wärmeregulation des Körpers wird durch Antitranspirantien und Deodorantien in der Regel nicht beeinträchtigt.

## Die Ellenbogen

In Abhängigkeit von der Talgdrüsendichte kann es an den Extremitäten zu trockener Haut kommen. Trockene Hautareale sind vor allem der Ellenbogen, die Schienbeine und die Fußrücken. Rauе, verhornte Hautpartien sind für die Ellenbogen charakteristisch – ein Areal, das häufig beim Aufstützen an Tischen stark strapaziert wird. Für hygienerelevante Tätigkeiten bietet der trockene Hautzustand der Ellenbogen allerdings Vorteile. Die Keimdichte ist wesentlich geringer als an den Handinnenflächen und -ballen.

Daher ist bei der Händedesinfektion die Armhebel-bedienung des Desinfektionsmittelpenders mit dem Ellenbogen vorgeschrieben. Auf diese Weise wird eine Kontamination des Spenders, insbesondere produktführender Teile, verhindert.

## Die Füße

Ein Mensch legt im Laufe seines Lebens im Durchschnitt 160.000 Kilometer zu Fuß zurück. Die Füße schützen sich vor diesen Belastungen durch die Bildung von Hornhaut an den Fußsohlen. Zu krankhafter Hornhautbildung kommt es, wenn starker Druck auf die Haut ausgeübt wird. Enges Schuhwerk z. B. kann punktuell zu extremer Ansammlung abgestorbener Hornhautzellen führen, die kegelförmig in tiefere Hautschichten einwachsen. Der dornenförmige Zapfen, dieser im Volksmund Hühneraugen genannten verdickten Hornhaut, reicht bis an die Knochenhaut und Nervenenden heran und verursacht daher heftige Schmerzen.

Während die Fußoberseite eher zu Trockenheit neigt, herrscht in den Zehenzwischenräumen meist ein feuchtes Klima vor – vielfach Ausgangspunkt für Pilzinfektionen, da sich zwischen den Zehen feuchte Kamern bilden, die Pilzen optimale Lebensbedingungen bieten. Beim Erreger des Fußpilz handelt es sich zu 90 Prozent um Trichophyton rubrum. Ein Pilz, der zwar nicht hoch infektiös ist, aber mit dem man durch seine weite Verbreitung fast täglich in Berührung kommt. Zwischen 30 und 40 Prozent der Erwachsenen leiden unter Tinea pedis – so die wissenschaftliche Bezeichnung für Fußpilz. Die Ansteckung findet von Mensch zu Mensch statt; nicht durch direkten Kontakt, sondern durch Hautschuppen, die jeder Mensch verliert und in die nähere Umgebung streut. Typische Symptome einer Fußpilzinfektion sind Rötung, Brennen und Jucken, oft auch schuppt sich die Haut an den Fußsohlen.



Aus der Haut fahren  
[einen Wutausbruch  
bekommen]

# 4. Einflussfaktoren auf die Haut

## Innere und äußere Reize

Die Haut verfügt über ein umfangreiches körpereigenes Schutzsystem, das nahezu allen erdenklichen Einwirkungen trotzen kann. Die Körperhülle ist andererseits aber auch tagtäglich mit vielen, eher schädigenden Einflussfaktoren konfrontiert.



### Innere Einflussfaktoren

Die Haut wird oft als „Spiegel der Seele“ bezeichnet. Durch die enge Beziehung von Haut, Nervensystem und anderen Organen, kann sich der psychische Zustand auf das äußere Erscheinungsbild der Haut auswirken. Daneben gibt es noch eine Vielzahl anderer innerer Faktoren, die das Hautbild beeinflussen:

#### ■ Medikamente

Einige Arzneimittel können bei dauerhafter Einnahme den Hautzustand verändern. So kann es unter Einnahme von Kortisonpräparaten z. B. zu einer dünnen Haut kommen. Die Gefäße werden brüchig und können in die Haut einbluten. Kortison und auch Antidepressiva können eine Akne auslösen.

#### ■ Ernährung

Eine unausgewogene, vitaminarme Ernährung wirkt sich negativ auf das Hautbild aus. Ganz wichtig für eine intakte Permeabilitätsbarriere der Haut ist die ausreichende Flüssigkeitsaufnahme. Minimum: 1,5 Liter Wasser täglich.

#### ■ Hormone

Ob extern zugeführt oder im Verlauf einzelner Lebensphasen wie Pubertät oder Wechseljahre erhöht produziert – Hormone haben einen starken Einfluss auf den Hautzustand, im positiven wie negativen Sinn.

#### ■ Genussgifte

Nikotinkonsum führt zu einer Mangel-durchblutung der Haut und gefährdet dadurch den hauteigenen Stoffwechsel. Auch wird durch das Nikotin ein wichtiges, die Haut stabilisierendes Eiweiß, das Enzym Elastase, abgebaut. Ein anderes

Eiweiß, das die Kollagenfasern der Haut zerstört, wird hingegen verstärkt freigesetzt. Schließlich spielen noch die vom Tabak freigesetzten Freien Radikale eine wichtige Rolle bei der vorzeitigen Hautalterung. Auch vermehrter Alkoholkonsum wirkt sich nachteilig auf den Hautzustand aus. Die Aktivität der Talgdrüsen wird verstärkt, das Immunsystem unterdrückt und es besteht eine vermehrte Empfänglichkeit für Pilz- und Bakterieninfektionen.



### Äußere Einflussfaktoren

Täglich ist unsere Haut, besonders an den Händen einer Vielzahl externer Einwirkungen ausgesetzt:

#### ■ UV-Strahlung

Übermäßige Sonnenexposition führt zu einer vorzeitigen Hautalterung, schwächt das Immunsystem und schädigt das Erbgut.

#### ■ Chemikalien

Arbeitsstoffe wie z. B. Öle und Lösungsmittel greifen bei direktem Kontakt mit der Haut den Säureschutzmantel an. Die Hornschicht quillt auf, die oberen Hornzellen werden abgelöst. Die hauteigenen Lipide werden entzogen und die Hornschicht wird durchlässiger für Schadstoffe.

#### ■ Wasser

Ein häufiger, ungeschützter Umgang mit Wasser, allein oder in Kombination mit Reinigungsmitteln, führt zur Quellung der Hornschicht und erhöht den so genannten transepidermalen Wasserverlust (TEWL). Chemikalien oder andere von außen eindringenden Substanzen können leichter in tiefere Hautschichten gelangen.



## ■ Alkalische Lösungen

Der Begriff „Alkali“ stammt vom Arabischen „al kaja“ ab und meint die Asche von Pflanzen, die zur Herstellung eines seifenähnlichen Stoffes verwendet wurde. Herkömmliche Seifen werden den alkalischen Stoffen zugeordnet: In Verbindung mit Wasser kommt es zu einer alkalischen Reaktion. Der natürliche pH-Wert der Haut von ca. 5,5 wird durch den Kontakt mit der Seifenlauge aus dem Gleichgewicht gebracht. Eine gesunde Haut kann zwar innerhalb einer Stunde den natürlichen, sauren pH-Wert wieder herstellen, bei wiederholtem Kontakt kann dieses Alkalineutralisationsvermögen jedoch verloren gehen. Weitere Nachteile von Seifen: Sie reagieren mit Kalk. In hartem Wasser kommt zu einem wasserunlösli-

chen, weißlichen Niederschlag (Kalkseife). Wesentlich hautverträglicher und anwendungsfreundlicher sind so genannte Syndets (synthetische Detergentien). Diese künstlich hergestellten, waschaktiven Substanzen können auf den pH-Wert der Haut eingestellt werden. Sie verändern weder das natürliche Hautmilieu noch führen sie zu einer Quellung der Haut.

Die Hornschicht quillt auf. Dadurch sinkt die Widerstandsfähigkeit der Haut gegenüber äußeren Einflüssen. Zusätzlich enthalten einige Handschuhmaterialien potenzielle Allergene (Alterungsschutzmittel, Vulkanisationsbeschleuniger, Naturlatex, Weichmacher, Farbstoffe), die zu einem allergischen Kontaktekzem führen können.

## ■ Handschuhe

Handschuhe schützen die Hände in Beruf und Freizeit vor Kontakt mit schädigenden Stoffen. Sie können aber auch selbst zur Schädigung der Haut beitragen: Unter feuchtigkeitsundurchlässigen Schutzhandschuhen kommt es nach einiger Zeit zu einem Wärme- und Feuchtigkeitsstau.

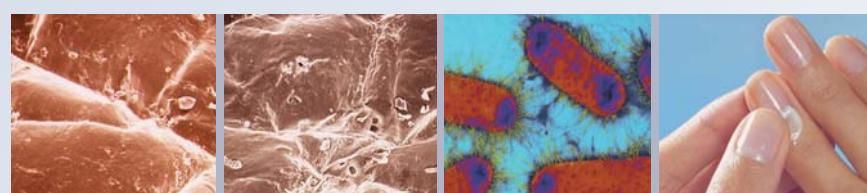
## Richtiger Hautschutz ist die wichtigste Voraussetzung für eine intakte Haut und sichere Hygiene

Nur eine gesunde Haut ist in der Lage, den täglichen Hygiene-Anforderungen gerecht zu werden. Schutz und sorgsame Pflege der Haut stellen daher einen wichtigen Baustein erfolgreicher Händehygiene dar. Schon wenige konsequent durchgeführte Maßnahmen reichen aus, um auch in langen Berufsjahren eine intakte Haut zu bewahren.

Hautschäden gehören zu den häufigsten berufsbedingten Erkrankungen. Größter Risikofaktor: ständige Feuchtarbeit. Hierzu zählen Hautärzte und gesetzliche Unfallversicherungsträger z. B. zu häufiges Händewaschen, Wasserkontakt oder zu langes Tragen von Handschuhen.

Mit schützenden und regenerierenden Produkten kann einer dauerhaften Schädigung der Haut vorgebeugt werden. Hautpflegeprodukte zählen zur Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) und müssen vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt und vom Mitarbeiter eingesetzt werden. Berufsgenossenschaften und die Händehygiene-Richtlinie des RKI empfehlen:

- vor Kontakt mit wässrigen Lösungen W/O (Wasser-in-Öl)-Schutzprodukt auftragen.
- während der Arbeitszeit: Mehrmals täglich die Hände mit leichter, schnell einziehender O/W Emulsion (Öl-in-Wasser) eincremen,
- vor Pausen, bei Arbeitsende und im Winter fetthaltigere W/O-Produkte (Wasser-in-Öl) einsetzen.



Dauerhafte Feuchtarbeit führt zu Hautschäden:  
REM-Aufnahmen von gesunder (links) und schuppiger Haut (rechts).

Nur eine intakte Haut bietet Erregern keine Nischen und ermöglicht eine korrekte Händedesinfektion ohne Brennen.

Idealerweise sind die Hautpflegeprodukte auf die Hände-Desinfektionsmittel und Handschuhmaterialien abgestimmt, damit es nicht zu unerwünschten Wechselwirkungen kommt und die Hautpflege während der Arbeit problemlos durchgeführt werden kann.

### Quellen:

1 Richtlinie 89/656/EWG des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitnehmer bei der Arbeit.

2 Händehygiene. Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2000, 43:230-233.

3 BGR 197 Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Benutzung von Hautschutz, April 2001.

4 TRGS 401 Technische Regeln für Gefahrstoffe, Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen, Oktober 2006.

5 TRGS 540 Technische Regeln für Gefahrstoffe, Sensibilisierende Stoffe, Februar 2000.



# 5. Haut und Hygiene

## Händehygiene

Die Hände sind das wichtigste Arbeitsinstrument des Menschen und leisten ihm täglich unschätzbare Dienste. Mit den Händen berühren, formen und begreifen wir, alle Kunstformen werden von den Händen gestaltet und das Streicheln der Hände ist Balsam für die Seele. Es gibt nur eine Kehrseite des „Werkzeugs aller Werkzeuge“ (Aristoteles): Die überwiegende Mehrzahl aller Keime, die Infektionen auslösen oder Produkte verunreinigen, werden von den Händen übertragen.



In hygienerelevanten Bereichen, wie Krankenhäusern und Arztpraxen, in der Pharma-, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie ist eine sorgfältige Händehygiene die wichtigste Maßnahme, um Infektionen und Produktkontaminationen vorzubeugen. Voraussetzungen für eine effektive Händehygiene sind saubere und kurz geschnittene, mit den Fingerkuppen abschließende Fingernägel. Rauе Oberflächen, z. B. abgeplatzter Nagellack, begünstigen die Ansiedlung von Keimen.

### **Händedesinfektion**

Keime sind mit bloßen Auge nicht zu erkennen, ebenso wenig lässt sich ihre Entfernung optisch kontrollieren. Untersuchungen haben gezeigt, dass nach dem Händewaschen mit Wasser und Seife von den rund 10 Millionen Keimen, die sich auf der Hand befinden, noch ungefähr 100.000 Keime zurückbleiben. Zum Schutz vor Infektionen und vor Produktverunreinigungen reicht Händewaschen nicht aus. Die optimale Infektionsvorbeugung ist die Desinfektion der Hände. Hygieniker unterscheiden zwischen der hygienischen und der chirurgischen Händedesinfektion. Die hygienische Händedesinfektion inaktiviert innerhalb kürzester Zeit die Keime der transienten Hautflora. Vor Operationen muss die chirurgische Händedesinfektion durchgeführt werden, um neben der transienten auch die residente Hautflora so weit wie möglich zu inaktivieren.

## Hautschutz

Um die große Zahl berufsbedingter Hauterkrankungen zu verringern, hat der Gesetzgeber eine Reihe von Empfehlungen und Verordnungen erlassen. Im Mittelpunkt steht der berufliche Hautschutz. Damit ist der Schutz des Hautorgans vor beruflichen Schädigungen durch die Anwendung äußerlich auf die Haut aufzubringender Mittel gemeint. Hautschutzmittel gehören in hygiene-relevanten Betrieben zum Bereich der persönlichen Schutzausrüstung. Ihre Anwendung wird in einem speziellen Hautschutzplan für den jeweiligen Bereich definiert.

Doch Hautschutz hört nach Feierabend nicht auf. Um die empfindliche Haut der Hände gesund zu erhalten, sind auch in der Freizeit Pflegemaßnahmen erforderlich. Im Haushalt oder beim Ausüben von Hobbys wie z. B. Gärtnern und Handwerkern darf Hautschutz nicht fehlen. Ein effektiver Hautschutz basiert im Allgemeinen auf drei Säulen:

### ■ Spezieller Hautschutz

Hautschutzprodukte schützen die Haut vor größeren Belastungen. Die Cremes werden vor einer hautbelastenden Tätigkeit auf die trockene Haut aufgetragen, damit nur ein möglichst geringer Teil der gefährdenden Substanzen an die Haut gelangt. Hautschutzprodukte können Handschuhe nicht ersetzen, sondern stellen nur einen zusätzlichen Schutz dar.

### ■ Gezielte und schonende Hautreinigung

Da Händewaschen generell die Haut belastet, ist eine Reinigung nur bei Verschmutzungen vorzunehmen. Dabei sollten milde Produkte zum Einsatz kommen, die auf das physiologische Milieu der Haut abgestimmt sind.

### ■ Wirksame Hautpflege

Die Hautpflege ist ein regenerativer Hautschutz, der regelmäßig nach der Arbeit aufgetragen, die Barrierefunktion der Hornschicht erhält und regeneriert. Die Hautpflegecreme ersetzt die über den Tag verloren gegangenen Fette (Lipide) und Feuchtigkeit in der Hornschicht.

Eine der wichtigsten Säulen des beruflichen Hautschutzes ist die Vermeidung irritierender, hautschädigender Substanzen: Je weniger Kontakt die Haut mit potenziellen Schadstoffen hat, desto gesünder bleibt sie.



### Das HARTMANN Hände Hygiene System

Mehr zum Thema Händehygiene erfahren Sie in unserer Broschüre "Das HARTMANN Hände-Hygiene-System".

Das HARTMANN Hände Hygiene System bietet für den Haut- und den Infektionsschutz eine Komplettlösung aus einer Hand und von hoher Qualität. Die Sterillium Hände-Desinfektionsmittel, die Untersuchungs- und Schutzhandschuhe des Peha-soft nitrile Sortiments sowie die Baktolan-Serie für Händepflege bzw. die Baktolin Produkte für Händereinigung sind aufeinander abgestimmt und bilden ein vollständiges Hygieneprogramm. Fragen Sie Ihren HARTMANN-Außendienstmitarbeiter oder wenden Sie sich an das BODE SCIENCE CENTER: [contact@bode-science-center.com](mailto:contact@bode-science-center.com)

Unter die Haut gehen  
[nachhaltig wirken]

# 5. Haut und Hygiene

## Körperhygiene

Unter Hygiene werden diejenigen Maßnahmen zusammengefasst, die vorbeugend gegen das Entstehen oder Verbreiten von Krankheiten durchgeführt werden. Der Begriff stammt aus der griechischen Mythologie. Die Göttin Hygeia, eine Tochter des Asklepios, dem Gott der Heilkunde, verkörpert Gesundheitsvorsorge und eine gesunde Lebensweise.



### Reinigung und Pflege der Haut

Körperhygiene hat einen großen Anteil am körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefinden – laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) alles Synonyme für die Gesundheit. In der Praxis dient Körperhygiene der Prophylaxe von Krankheiten, sorgt für physische Attraktivität sowie seelisches und körperliches Wohlergehen. Körperpflege und Hygiene sind untrennbar mit einander verbunden und bilden die Voraussetzung, um sich in seiner Haut wohl fühlen zu können. Eine bedarfsgerechte Körperpflege setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

#### ■ Körperreinigung

Die Reinigung hat die Funktion, den Körper von Schmutz, Resten der Hautdrüsensekrete und Kosmetikprodukte, abgestoßenen Hornzellen und Keimen zu befreien. Schon bei dieser ersten Stufe der Körperpflege sollten die natürlichen Schutzfunktionen der Haut, der Säureschutzmantel und die Permeabilitätsbarriere soweit wie möglich erhalten bleiben.

#### ■ Körperpflege

Die Grundlage einer systematischen Hautpflege ist eine Auswahl an Pflegeprodukten, die dem Hauttyp und dem aktuellen Hautzustand entsprechen. Welcher Ansatzpunkt bei den Produkten jeweils im Vordergrund steht, hängt auch vom Emulsionstyp ab. Bei W/O-Emulsionen, Wasser-in-Öl Emulsionen, teilt sich das Wasser in winzige Tröpfchen, die von der fetthaltigen Komponente umschlossen werden. Bei diesen Cremes überwiegt der Anteil an pflegenden Fetten. Anders die Öl-in-Wasser- oder O/W-Emulsion: Hierbei werden winzige Fetttröpfchen vom

Wasser umschlossen. Der Fettanteil ist deutlich geringer und die Produkte lassen sich gut verteilen.

#### ■ Spezielle Pflege

Nicht nur die empfindliche, stark strapazierte Haut an den Händen muss besonders geschützt werden: Bei übermäßiger Sonnenexposition sollten Hautpartien, die ungeschützt sind, mit speziellen Sonnenschutzpräparaten eingecremt werden. Bei Verspannungen, Bettlägerigkeit oder Mangeldurchblutung fördern milde Hydrogele die Durchblutung. Wer windsurft oder Ski fährt, benötigt eine Extraportion Pflege mit viel Fett und Schutz vor Wasser.

#### Antiseptik der Haut

Eine besondere Form der Körperhygiene stellen aseptische Maßnahmen dar, z. B. zur Vorbereitung der Haut auf bevorstehende Eingriffe, bei Kontakt mit Schleimhäuten oder bei Kontakt mit Wunden.

#### ■ Hautantiseptik

Jede Haut durchtrennende Maßnahme – von der einfachen Injektion bis zur komplizierten Operation – durchdringt die Schutzbarriere der Haut und birgt das Risiko einer Infektion. Keime der Standortflora, aber auch Anflugkeime, können in tiefere Gewebeschichten dringen und dort Abszesse und Entzündungen auslösen. Geangen Erreger in die Blutbahn, besteht die Gefahr einer Sepsis. Die Hautantiseptik zielt darauf ab, die gesamte Hautfläche so weit wie möglich zu reduzieren. Zur Hautantiseptik werden vorzugsweise alkoholhaltige Präparate eingesetzt. Sie wirken schnell, breit und haben eine gute Hautverträglichkeit. Die Stand-

ortflora ist vor allem in talgdrüsigen Hautarealen vorherrschend und schwerer zu inaktivieren als die transiente Hautflora. In talgdrüsigen Hautregionen werden daher längere Einwirkungszeiten benötigt, um eine deutliche Reduktion der residenten Flora zu erzielen.

Die Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie empfiehlt an talgdrüsiger Haut (z. B. Kopf, vordere und hintere Schweißrinne) eine Einwirkzeit des Hautantiseptiks von mindestens 10 Minuten. An talgdrüsenermer Haut (z. B. Extremitäten) ist vor Injektionen und Punktionsnadeln eine Einwirkzeit von mindestens 15 Sekunden vorgesehen. Vor der Punktion von Gelenken, Körperhöhlen und Hohlorganen sowie vor operativen Eingriffen an talgdrüsenermer Haut muss die Einwirkzeit mindestens 1 Minute betragen.

Während der für die jeweilige Indikation empfohlenen Einwirkzeit muss die Haut ständig durch das Antiseptikum feucht gehalten werden.

### ■ Schleimhautantiseptik

Keimreduzierende Maßnahmen an den Schleimhäuten werden überwiegend im HNO-Bereich (Nasen-Rachenraum) sowie in der Urologie (Blasenkatheter) und der Gynäkologie (vaginale OP) durchgeführt. Schnell wirksame Substanzen wie z. B. Alkohole können aus verschiedenen Gründen in der Schleimhaut- und Wundantiseptik nicht angewendet werden. Statt dessen kommen z. B. Antiseptika auf Basis einer wässrigen PVP-Iod-Lösung zum Einsatz. Je nach Einsatzgebiet sind die verschiedenen Einwirkzeiten zu beachten. Generell ist die keimreduzierende Wirkung der Desinfektion an Schleimhäuten geringer als auf der Oberhaut.

### ■ Wundantiseptik

Die antiseptische Behandlung von Wunden dient dazu, eine Infektion zu vermeiden. Sie wird u. a. durchgeführt bei chronischen Wunden und Wunden, die aufgrund von Verletzungen und Verbrennungen entstanden sind. Bei der Auswahl des Präparates sind das zu erwartende Keimspektrum, die Verträglichkeit und der Wirkungseintritt zu berücksichtigen. Außerdem darf die Wundheilung nicht ungünstig beeinflusst werden. Auch auf Wunden ist die keimreduzierende Wirkung der Desinfektion geringer.

Mehr zur Antiseptik der Haut und zu unseren Produkten für die Hautantiseptik erfahren Sie bei Ihrem HARTMANN-Außendienstmitarbeiter oder über das BODE SCIENCE CENTER: [contact@bode-science-center.com](mailto:contact@bode-science-center.com)

## Alkohole zur Hautantiseptik

Alkohole werden zur Hautantiseptik aufgrund ihrer schnellen und umfassenden Wirkung und ihrer guten Hautverträglichkeit eingesetzt. Alkoholische Hautantiseptika erzielen eine starke initiale Keimreduktion, so dass die Hautflora anschließend eine längere Zeit bis zum Erreichen ihrer ursprünglichen Ausgangskonzentration benötigt. Diese Langzeitwirkung sorgt dafür, dass sich die Keime der residenten Hautflora während der Dauer eines Eingriffs nicht wieder so stark vermehren, dass die Gefahr des Eindringens von Keimen besteht.

Aufgrund des unspezifischen Wirkmechanismus von Alkoholen ist bei dieser Wirkstoffgruppe keine Resistenzentwicklung zu erwarten.

Kampf G, Kramer A. Epidemiologic Background of Hand Hygiene and Evaluation of the Most Important Agents for Scrubs and Rubs. Clinical Microbiology Reviews, 2004 Oct; 17 (4): 863-893.

**Wir forschen für den Infektionsschutz.**



# Glossar

## A

---

### Antigen

Stoff oder Erreger (z. B. Metall-Ionen wie Nickel oder Keime), den das Immunsystem als körperfremd erkennt. Das Immunsystem bildet daraufhin entweder Eiweiße, die an das Blut abgegeben werden (Antikörper) oder mobilisiert T-Lymphozyten für die direkte Abwehr des Antigens. Bei der ersten Reaktion handelt es sich um eine Allergie vom Soforttyp (Beispiel Heuschnupfen). Bei der zellulären Immunreaktion spricht man von einer verzögerten Allergie (Beispiel Kontaktzekzem).

### Alkalineutralisationsvermögen

Durch den schwach sauren pH-Wert von 5,5 ist der Hydrolipidfilm in gewissem Umfang in der Lage, alkalische Lösungen zu neutralisieren. Diese Eigenschaft wird auch Alkali-neutralisationsvermögen der Haut genannt. Die gesunde Haut eines Erwachsenen kann innerhalb einer Stunde nach einer Seifenreinigung den physiologischen pH-Wert von ca. 5,5 wieder herstellen.

## B

---

### Basalzellschicht

Die Basalzellschicht ist die unterste Schicht der Oberhaut. Von hier aus durchwandern die Basalzellen als Keratinozyten alle Schichten der Oberhaut bis zur Hautoberfläche. Dieser Hauterneuerungszyklus dauert ca. 30 Tage.

## C

---

### Corium

Lederhaut, auch Dermis genannt. Das Corium grenzt an die Epidermis und besteht hauptsächlich aus elastischen Fasern. Die Elastizität und die Dehnungsfähigkeit der Haut beruhen vorwiegend auf den Eigenschaften des Hautbindegewebes der Dermis. Sie setzt sich aus zwei Schichten zusammen, der Zapfenschicht und der Netzsicht.

## D

---

### Dermatologe

Arzt, der sich auf die Behandlung von Haut- und Geschlechtskrankheiten spezialisiert hat.

### Desmosomen

Knopfförmige Kontakte, die für die Verbindung einzelner Zellen untereinander zuständig sind – z. B. für den Zusammenhalt der Verhornungszellen in der Epidermis. Von außen kommende Zug- oder Scherkräfte werden durch die Desmosomen in einem Epithel oder dem darunter liegendem Bindegewebe verteilt und ausgeglichen.

## E

---

### Epidermis

Die Oberhaut stellt die Grenzfläche des Körpers gegen die Umwelt dar. Sie besteht zu 90 Prozent aus gefäßlosen, verhornten Zellen und ist aus fünf Schichten aufgebaut: die unterste Schicht ist die Basalzellschicht, danach folgen die Stachelzellschicht, die Körnerzellschicht, die Glanzschicht und die Hornschicht.

### Epithel

Ein- oder mehrlagige Zellschichten, die alle inneren und äußeren Körperoberflächen und Organe bedecken und frei von Bindegewebsanteilen und Blutgefäßen sind.

### Epidermale Lipide

In der Haut befindliche Fettsubstanzen, die einen zentralen Bestandteil der natürlichen Barrierefunktion der Haut darstellen.

## F

---

### Freie Radikale

Substanzen, die im Körper oxidative Prozesse auslösen und für Schädigungen des Zellinneren und der Zellmembran verantwortlich sind. Chemisch betrachtet, handelt es sich um Moleküle mit ungepaarten Elektronen, die daher sehr schnell mit anderen

Molekülen reagieren. Dabei werden die Elektronen vom Reaktionspartner auf das Radikal übertragen. Ein Prozess, der wie eine Kettenreaktion weitergeführt wird.

## G

### Glanzschicht

Epidermisschicht, die eine lichtbrechende Substanz enthält und sich auf die dickeren Oberhautschichten wie z. B. Handinnenfläche und Fußsohle beschränkt.

## H

### Hydrolipidfilm

Der Hydrolipidfilm überzieht die Hautoberfläche mit einem unsichtbaren Schutzfilm, u. a. aus Talgdrüsenvettern und Schweiß. Sein wässriger Anteil – der Säureschutzmantel – verfügt über einen sauren pH-Wert von 5,5. Er bildet eine Verteidigungslinie gegenüber Bakterien und Pilzen und hält die Haut geschmeidig.

## K

### Keratinozyten

Verhorngzellen, die mit 90 Prozent den Großteil der Oberhaut (Epidermis) ausmachen.

## L

### Langerhans-Zellen

Antigen präsentierende Zelle der Haut: Langerhans-Zellen nehmen körperfremdes Zellmaterial auf und präsentieren den Fremdstoff als Antigen der körpereigenen Abwehr (T-Zellen).

## M

### Melanozyten

Pigmentzellen in der Basalzellschicht, die unter UV-Strahlung angeregt werden, Farbstoff (Melanin) bzw. dessen Vorstufen zu bilden und an die umliegenden Zellen abzugeben.

## N

### Natürliche Feuchthaltefaktoren (Natural Moisturizing Factors)

Substanzen in der Hornschicht, die für ein gutes Wasserbindungsvermögen sorgen. Sie stammen aus Schweiß und Talgdrüsenvettern und anderen Stoffwechselprodukten. Zu den wichtigsten natürlichen Feuchthaltefaktoren zählen freie Carbonsäuren, Harnstoff, Salze und organische Säuren.

## O

### Öl-in-Wasser-Emulsion

Lotion, bei der winzige Fetttropfen vom Wasser umschlossen werden. Der Fettanteil ist geringer, die Produkte lassen sich gut verteilen und ziehen schnell ein.

## P

### Permeabilitätsbarriere

In der obersten Schicht der Epidermis, dem Stratum corneum, bilden Hornzellen und Lipide nach einem Zement-Backstein-Modell einen festen Verbund. Als Durchlässigkeitssbarriere verhindern sie, dass Schadstoffe von außen eindringen und dem Körper zuviel Wasser verloren geht.

### pH-Wert

Der pH-Wert ist ein Maß für die Wasserstoffionenkonzentration in einer flüssigen Phase an. Die Skala reicht von 1 bis 14, wobei 1 für stark sauer, 7 für neutral und 14 für stark alkalisch steht.

## S

### Subcutis

Unterhaut, die hauptsächlich aus lockerem Bindegewebe und kissenförmigen Fettpolstern besteht. Die gespeicherten flüssigen Fette dienen als Nährstoffdepot, polstern Stöße ab und isolieren gegen Kälte.

## T

### Transepidermaler Wasserverlust (TEWL)

Der transepidermale Wasserverlust definiert die von der Hautoberfläche freigesetzte Menge an Wasser und wird in Gramm pro m<sup>2</sup> und Stunde berechnet. Bei einer Schädigung der Haut, z. B. einer Neurodermitis, ist der TEWL erhöht.

## U

### UV-A-Strahlen

95 Prozent der auf der Erdoberfläche auftreffenden UV-Strahlen gehören dem UVA-Spektrum an, d. h. einem Bereich von 320 bis 400 Nanometer im Lichtspektrum. UVA-Licht ist verantwortlich für chronische Hautschäden und allergieähnliche Reaktionen und kann Hautkrebs verursachen.

### UV-B-Strahlen

Die UVB-Strahlung liegt im Bereich von 280 bis 320 Nanometern, ist kurzwelliger und energiereicher als UVA. UVB-Strahlen lösen vor allem akute Schäden, wie z. B. einen Sonnenbrand aus, und sind auch an der Entstehung bösartiger Haut-tumore beteiligt.

## W

### Wasser-in-Öl-Emulsionen

Bei W/O-Emulsionen teilt sich das Wasser in winzige Tröpfchen, die von der fetthaltigen Komponente umschlossen werden. Bei diesen Lotionen überwiegt der Anteil an pflegenden Fetten.

## Z

### Zytokine

Chemische Botenstoffe, die die Aktivitäten des Immunsystems steuern.



hilft heilen.

PAUL HARTMANN AG  
Postfach 14 20  
89504 Heidenheim  
Deutschland  
Telefon +49 7321 36-0  
Telefax +49 7321 36-3636  
[info@hartmann.info](mailto:info@hartmann.info)  
[www.hartmann.de](http://www.hartmann.de)

84305101.15

## BODE SCIENCE CENTER

Wissenschaftliche Kompetenz –  
sichere Anwendungen.

Unter dem Dach der HARTMANN GRUPPE fokussiert sich die BODE Chemie künftig noch stärker auf ihre wissenschaftliche Kompetenz und anwenderorientierte Expertise.



Das BODE SCIENCE CENTER steht für die Qualitätssicherung und die Erforschung von Lösungen für den Infektionsschutz und konzentriert sich damit auf eine der wichtigsten Herausforderungen für Gesundheitseinrichtungen. Wissenschaftliche Publikationen zu grundlegenden Themen, die Entwicklung neuer Standards und ein hohes fachliches Beratungsniveau, gehören auch im BODE SCIENCE CENTER zu den Kernleistungen.

### Das BODE SCIENCE CENTER

- entwickelt Lösungen zum Schutz vor Infektionen und begleitet diese wissenschaftlich.
- forscht im Verbund mit internationalen Meinungsführern aktiv für einen besseren Infektionsschutz.
- hinterfragt kritisch bestehende Konventionen, um neue Standards zu entwickeln.
- bietet wissenschaftliche und fachlich-spezialisierte Kenntnisse und Serviceleistungen zum Hygienemanagement.

Wir forschen für den Infektionsschutz.  
[www.bode-science-center.de](http://www.bode-science-center.de)

