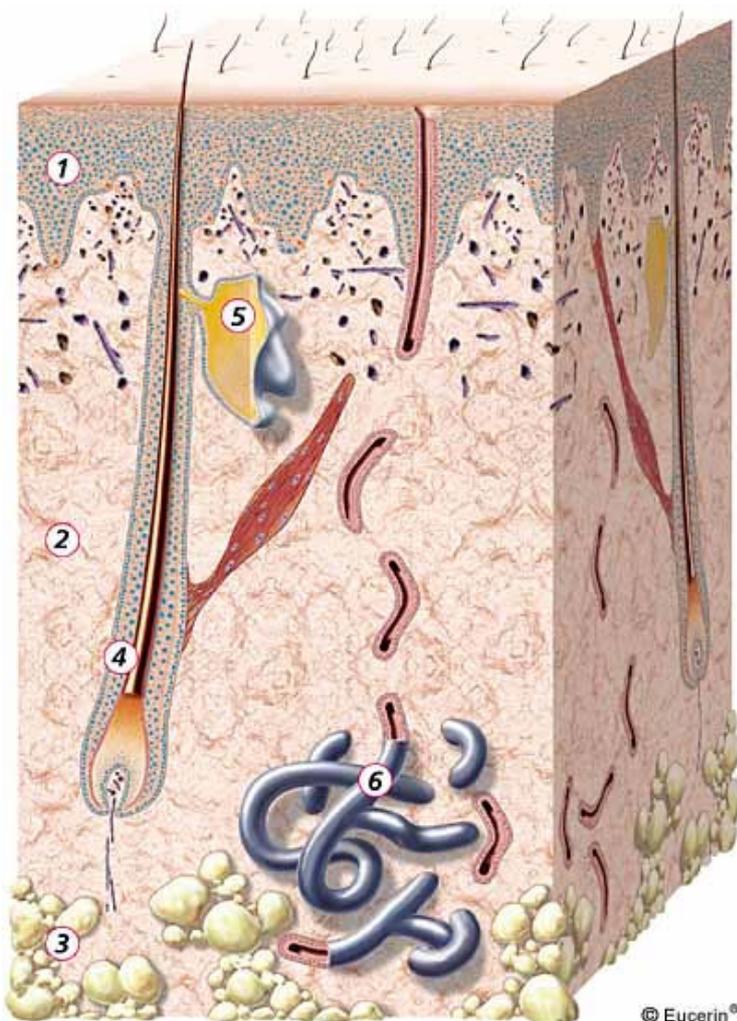


# Diabetikerschulung, LKH – Hochzirl

## Allgemein Haut:

Der menschliche Körper ist von oben bis unten in Haut eingepackt. Die Haut ist das größte Organ des menschlichen Körpers, sie macht ca. 1/6 des Körpergewichts aus und hat eine Größe von ca. 1,6 – 2,2 m<sup>2</sup>. Sie ist lebensnotwendig und ihr fallen vielfältige Aufgaben zu.

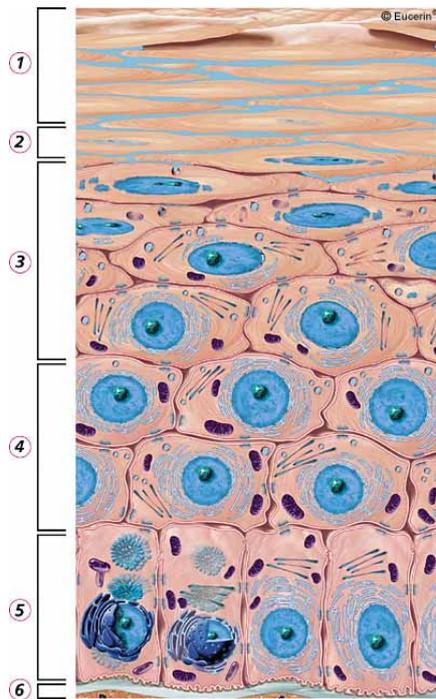
## Aufbau der Haut:



1. Oberhaut (Epidermis)
2. Lederhaut (Derma od. Coreum)
3. Unterhaut (Unterhaut)

4. Haarfollikel
5. Talgdrüse
6. Schweißdrüse

## Schichten der Oberhaut:



1. Hornschicht
2. Glanzschicht
3. Körnerschicht
4. Stachelzellenschicht
5. Basalschicht
6. Basalmembran

**Die Oberhaut** ist die äußerste Hautschicht und die eigentliche Schutzhülle gegen die Umwelt. Durchschnittlich 0,1mm dick, im Gesicht etwas dünner 0,02mm und an der Fußsohle 1- 5mm dick. Die Oberhaut besteht wieder aus 5 Schichten wobei die oberen 3 Schichten zum Großteil aus verhornten und abgestorbenen Zellen bestehen. In den beiden unteren Schichten werden Vorstufen der Hornsubstanz gebildet und schieben sich dann weiter auf die obersten Ebenen. Hier werden die Zellen dann fortlaufend abgestoßen und so häutet sich der Mensch ca. alle 27 Tage 1x und ist damit fleißiger als jede Schlange. In der Oberhaut münden auch die Ausführungsgänge der Talgdrüsen und Schweißdrüsen. Ihre Sekretion sorgt für die Befeuchtung und Befettung der Haut und bildet den Hydrolipidfilm. Die Oberhaut ist nach dem so genannten Backstein – Zement Prinzip aufgebaut. Zwischen den einzelnen Hornzellen (Backsteine) finden wir Hautfett (Zement).

**Die Lederhaut** ist nach oben hin zur Oberhaut scharf begrenzt der Übergang zur Unterhaut hin verläuft hingegen fließend. Sie besteht aus 2 Schichten:

1. Zapfenschicht
2. Netzschicht

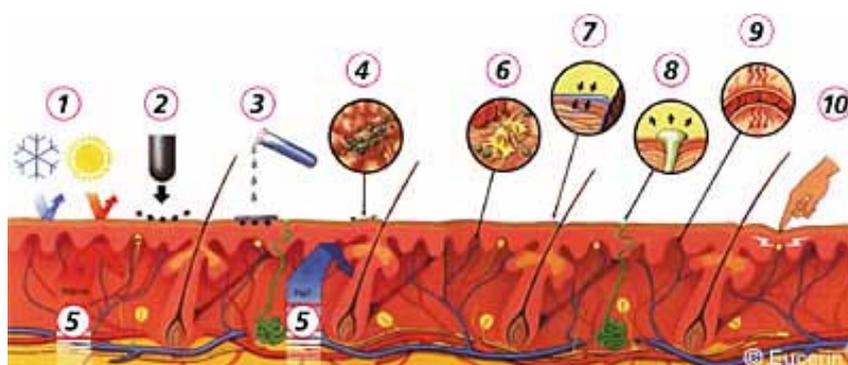
Die Zapfenschicht ist fest mit der Basalschicht verbunden und von feinen Blutgefäßen durchzogen, die für die Nährstoffversorgung der Oberhaut zuständig sind da diese über keine eigenen Blutgefäße verfügt. Auch die Lymphgefäße beginnen hier. (Lymphe ist jene Flüssigkeit die durch Austritt von

Blutplasma aus den Gefäßen entsteht, Lymphe wird über Lymphbahnen und die Lymphknoten wieder dem Blutkreislauf zugeführt)

Weiters sind in der Zapfenschicht Rezeptoren für Wärme, Kälte und dem Tastsinn enthalten. Im freien Bindegewebe finden wir noch wichtige Zellen (Makrophagen, Fibroblasten) für die Wundheilung der Haut. Zwischen den Zellen befindet sich freier Raum der mit Flüssigkeit gefüllt ist, in dem sich Zellen frei bewegen können, äußerst wichtig für die Wundheilung und Immunabwehr. Das alles wird durch ein Netz zusammengehalten, der so genannten Netzschicht. Hier finden wir weniger freie Zellen, dafür enthält sie ein dichtes Netz aus elastischen Bindegewebe und Kollagenfasern. Zusammen ist diese Konstruktion für die Festigkeit und die Elastizität der Haut zuständig. Die Kollagenfasern können reichlich Wasser speichern. Mit dem Alter kommt es zu einer zunehmenden Vernetzung der Kollagenfasern, dadurch verringert sich das Wasserbindungsvermögen, es entstehen Fältchen.

**Die Unterhaut** besteht aus lockerem Bindegewebe in das kleine Fettpolster eingelagert sind. (Energiespeicher) Das Bindegewebe wird von Ausläufern der festen Fasern der Lederhaut durchzogen. Diese sind mit der unter der Unterhaut liegenden Körperfaszie fest verbunden. Dadurch haben diese Fasern die Funktion von Haltebändern. Je nach Stärke und Entwicklung der Bänder lässt sich das Gewebe verschieben oder nicht. (z.B. Handrücken, Fußsohle) Alle Hautschichten werden von einer Faszie begrenzt, (feste Kollagenfasern). Je nach Körperregion folgen dann Knochen, Knorpel, Muskel oder Fett. Die Unterhaut ist stark mit Blutgefäßen durchzogen die einen schnellen Nährstofftransport gewährleisten. Weiters ist sie zuständig für die Speicherung von Nährstoffen in Form von flüssigen Fetten, dient der Isolation gegen Kälte und als Polsterung gegen Stöße. (Gesäß, Fußsohle, Handflächen) Der Fettgehalt ist nicht in allen Körperregionen gleich und auch bei Männern und Frauen unterschiedlich aufgeteilt. Frauen neigen zu Fettansätzen im Bereich der Oberschenkel, Hüften und am Gesäß. Bei Männern hingegen kommt es zu vermehrtem Fettansatz im Stammbereich.

**Die Haut verfügt über vielfältige Aufgaben und Schutzmechanismen:**



1. Schutz vor Kälte, Hitze und Strahlung
2. Schutz vor Druck, Stoß und Reibung
3. Schutz vor chemische Substanzen
4. Schutz vor Eindringen von Keimen ( Ausbildung des Säureschutzmantel)
5. Schutz vor Wärme- und Wasserverlust
6. Schutz vor dem Eindringen von Mikroorganismen
7. Resorption bestimmter Wirkstoffe
8. Ausscheidung von Schweiß
9. Kreislauf- und Thermoregulation durch die Hautdurchblutung
10. Druck- Temperatur- Vibrations- Schmerz- und Tastsinnesorgan

Bietet Schutz vor Kälte, Hitze und Strahlen. Durch das enger oder weiterstellen der Blutgefäße in der Haut wird der Körper vor Kälte oder Hitze geschützt.

Schweißproduktion schützt gegen Überhitzung.

Bietet Schutz gegen Stöße, Reibung und Druck. Die Haut bildet in stark beanspruchten Regionen Schwielen aus. Verdickung der Hornschicht. Durch das Unterhautfettgewebe und der Elastizität der Lederhaut ist die Oberhaut auch gegen Reibung und Stöße geschützt.

Bietet Schutz gegen chemische Substanzen. Schutz durch den Säureschutzmantel der Haut und seiner Pufferkapazität.

Bietet Schutz vor eindringen von Keimen. Hydrolipidfilm der Haut.

Bietet Schutz gegen den Verlust von Wärme und Wasser. Durch die epidermalen Hautfette.

Bietet Schutz gegen das Eindringen von Mikroorganismen durch den Hydrolipidfilm und Säureschutzmantel der Haut.

Bietet Schutz gegen UV- Strahlen. Durch vermehrte Melaminbildung, bei zu starker Bestrahlung kommt es als Schutzmechanismus zur Ausbildung von Lichtschwielen.

**Hydrolipidfilm der Haut:** Seine Hauptaufgabe ist die äußere Barriere die Abwehr von Keimen und Pilzen. Zusätzlich hält er die Oberfläche der Haut geschmeidig. Es ist eine Emulsion aus Wasser (Hydro) und Fett (Lipos). Die Emulsion beinhaltet Schweiß- und Talgdrüsensekretion. Diese setzen sich aus Substanzen aus dem Verhornungsprozess (EW-Spaltprodukte), in Abstoßung befindliche Hornzellen und Wasser aus den unteren Hautschichten zusammen. Bei gesunder Haut liegt eine intakte Balance zwischen Fett und Feuchtigkeit vor. Die Zusammensetzung des Hydrolipidfilms der Haut variiert je nach Körperregion, Umwelteinflüsse, Tages- Jahreszeit, Luftfeuchtigkeit oder Ernährung, Stress und Krankheiten.

**Säureschutzmantel der Haut:** Der Hydrolipidfilm der Haut wird durch hauteigene Säurebestandteile zum Säureschutzmantel. Im Schweiß ist Milchsäure enthalten und verschiedene Aminosäuren. Talg enthält freie

Fettsäuren. Aus dem Verhornungsprozess stammen Aminosäuren und Pyrrolidoncarbonsäure. Die Aufgaben des Säureschutzmantels sind die Aktivierung der Bildung von epidermalen Lipiden, indirekter Schutz vor pathogenen Keimen, direkter Schutz vor alkalischen Schadstoffen, Normalisierung der Hornschichtbarriere nach Schädigungen. Der normale pH-Wert der Haut liegt zwischen 5,4 und 5,9. In diesem Bereich ist die Haut von einer normalen, hauttypischen Flora besiedelt. Pathogene Keime werden an der Ausbreitung gehindert. In der Achselhöhle, der Analfalte und dem Genitalbereich liegt der pH-Wert um die 6,5 dadurch kommt es zu einer erhöhten Anfälligkeit für Keime und Pilze in diesem Bereich. Durch den Anstieg des pH-Wertes in den alkalischen Bereich (Seife) wird das physiologische Gleichgewicht gestört. Das führt zu einer Schädigung des bakteriellen Verteidigungssystems der Haut und dadurch werden Infektionen begünstigt. Die Haut kann eine zeitlang den schädlichen Einflüssen durch die so genannten Puffersubstanzen des Säureschutzmantels entgegenwirken.

#### **Natürliche Feuchthaltefaktoren (NMF) und Oberflächenfette:**

NMF (Natural Moisturizing Factors) Eine der wichtigsten Substanzen für die Geschmeidigkeit der Haut ist Wasser. Bei junger Haut sind das 10 -20% des Gesamtwasserhaushalts des Organismus. Ohne die NMF würde das Wasser zu schnell an der Hautoberfläche verdunsten. Sie sind imstande Wasser in der Hornschicht fest zu halten. Die NMF setzen sich aus Substanzen der Schweiß- und Talgdrüsensekretion (u. a. Harnstoff) sowie Substanzen aus dem Verhornungsprozess (Pyrrolidoncarbonsäure) zusammen.

**Oberflächenfette:** hier fasst man epidermale Lipide und Sekretion aus den Talgdrüsen zusammen. Sie sind sehr wichtig für den Hydrolipidfilm der Haut.

**Epidermale Lipide:** Werden in der Oberhaut aus Zwischenprodukten des Stoffwechsels oder aus essentiellen (von außen zu geführt) Fettsäuren hergestellt. Sie bilden die Permeabilitätsbarriere. Kommt es zu einer Schädigung, z. B. durch das Entfernen eines Pflasters, gehen nicht nur Hornzelllagen sondern auch epidermale Lipide verloren. Dadurch können Wasser, chemische Substanzen und Keime in tiefere Hautschichten vordringen und Wasser aus den tieferen Hautschichten geht verloren. Das hauteigene Regenerationssystem kann in manchen Fällen der Schädigung nicht ausreichend sein. Bei neutralem oder alkalischem Milieu kommt es zu verzögerter Regeneration, es kann eine Ansäuerung notwendig sein.

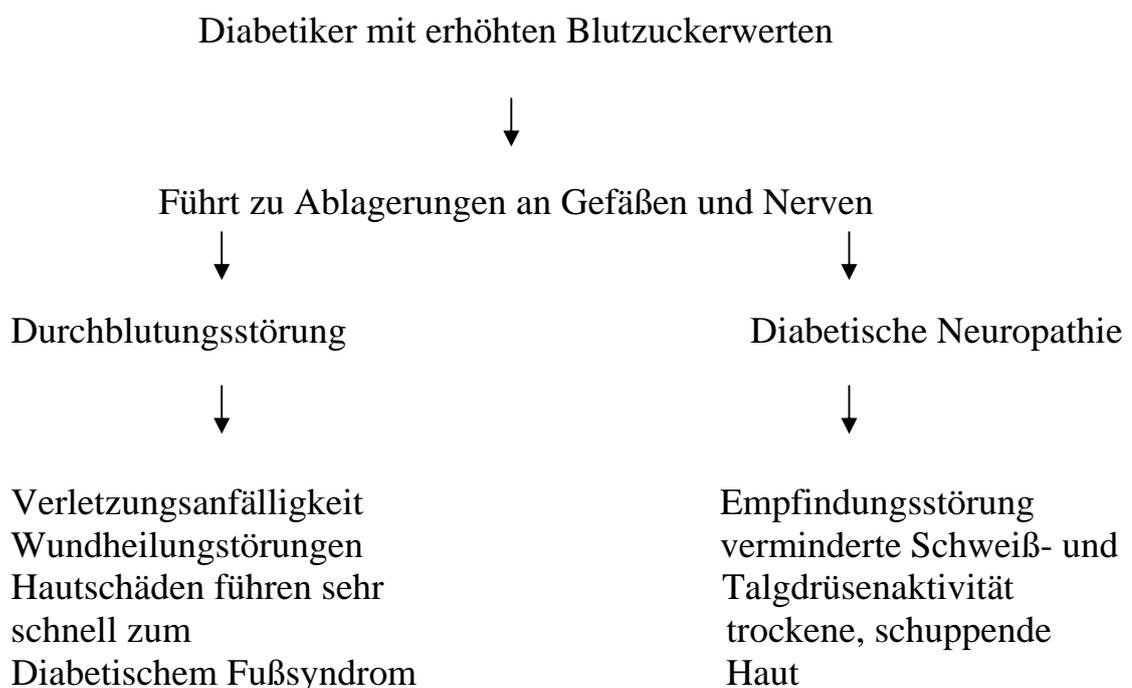
**Immunsystem der Haut:** Die Immunabwehr beginnt an der Oberfläche durch verschiedene Fettsäuren gegen Pilze und Bakterien. Bestimmte Enzyme können die Zellwände von eindringenden Schädlingen zersetzen. Kommt es jedoch zu einer Hautschädigung und zum Eindringen von Keimen, setzt sich die Immunabwehr der Haut in Gang. Es sind viele verschiedene Zellen an der Abwehr beteiligt. Einige Zellen wie die Langerhanszellen gehören

ausschließlich zum Immunsystem der Haut. Die Langerhanszellen stammen aus dem Knochenmark und besiedeln die Oberhaut in Form eines regelmäßig geknoteten Netzes. Sie sind darauf spezialisiert ruhende Zellverbände zu aktivieren und eine Immunabwehr einzuleiten. Dies spielt eine wichtige Rolle bei Kontaktallergien und Hauttransplantatabstoßungen. Nach Kontakt mit einem Allergen verlässt die Langerhanszelle die Oberhaut und gelangt über den Lymphstrom in die Lymphknoten dort aktiviert sie die T- Helfer Zellen und leitet somit eine Reaktion des Immunsystem des Organismus ein.

**Energiehaushalt der Haut:** Durch den Blutstrom in der Lederhaut werden die Zellen mit Nährstoffen versorgt. ( Fett, Kohlehydrate, Eiweiß, Sauerstoff) Freie Fettsäuren spielen für die Energiegewinnung die größte Rolle. In jeder Papille der Lederhaut verläuft eine Kapillarschleife aus der die Nährstoffe über kurze Strecken in die Basalschicht diffundieren können.

## Auswirkungen des Diabetes auf die Haut

Im Jahr 2000 gab es weltweit 150 Millionen Diabetiker, es wird angenommen, dass sich diese Zahl bis zum Jahr 2025 verdoppelt hat. Im Zusammenhang mit Diabetes mellitus leiden 4 von 5 Menschen (vorwiegend ältere Personen) an Hautproblemen.



Die Oberhaut ist am meisten beeinträchtigt, da diese von der Lederhaut versorgt wird. Nehmen die Blutgefäße, Nerven, Schweiß- und Talgdrüsen Schaden durch zu hohe Blutzuckerwerte, können sie nicht mehr korrekt arbeiten. Die Haut wird nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt, in Folge kann nicht mehr genügend Feuchtigkeit gespeichert werden, die Haut trocknet aus. Der Hydrolipidfilm bekommt Lücken und bietet keinen zuverlässigen Schutz gegen Bakterien und Pilze. Durch häufiges Waschen mit Seifen wird die Hautbarriere zusätzlich geschädigt. Die Haut wird rot, spannt und juckt, wird rau, schuppig und rissig. Dadurch wird ein Eindringen von Keimen möglich. Durch eine schlechte Durchblutung und der Neuropathie sind besonders die Füße von Diabetikern anfällig. Hier haben Pilze und Bakterien ein leichtes Spiel. Wunden bleiben oft lange unentdeckt und heilen schlecht und führen im schlimmsten Fall zum diabetischen Fußsyndrom.

## Hautpflege bei Diabetikern

Besonderes Augenmerk sollten wir auf die Pflege unserer Füße verwenden. Im Laufe unseres Lebens gehen unsere Füße ca. 4x um die ganze Erde. Durch die hohe Beanspruchung kommt es zur Bildung von Hornhaut, dadurch werden die Füße rau, rissig und unansehnlich, was wiederum das Eindringen von Bakterien fördert und zu Entzündungen führen kann. Die Körper- und Hautpflege bei Diabetikern soll besonders umsichtig durchgeführt und gefährdete Stellen (Füße und Hautfalten) täglich überprüft werden. Zur täglichen Reinigung sollen seifenfreie Waschlotionen verwendet werden. Die Lotion soll sich für trockene Haut eignen und intensiv rückfettend wirken. Die Hautpflege soll feuchtigkeitsspendende Inhaltsstoffe (Urea, Glycerin) und hautverwandte Lipide enthalten. Das gleicht die vorhandenen Mängel aus und lindert den Juckreiz. Man soll auch darauf achten, dass das Produkt parfümfrei ist, da der Diabetiker durch die gestörte Hautbarriere anfälliger für Allergien ist. Vollbäder sind auf eine Dauer von 5 -10 min zu begrenzen. Umsichtiges Abtrocknen mit einem weichen Tuch besonders an den gefährdeten Stellen ist ebenso wichtig.

### **Fußpflege ABC bei Diabetes:**

**A** Ausreichende Flüssigkeit mindestens 2l Wasser oder Tee

**B** Barfuss; Niemals barfuss gehen da durch das verminderte Schmerzempfinden das Verletzungsrisiko zu hoch ist.

**H** Hühneraugen; Keine scharfen Hornhauthobel verwenden sondern Bimsstein oder Hornhautraspel. Hornhautschwielen gehören unbedingt in die Hand einer medizinischen Fußpflege

**K** Kalte Füße; Wärmflaschen, heiße Fußbäder und Heizkissen sind verboten.

**N** Nagelpflege, keine scharfen Gegenstände verwenden bei Problemen medizinische Fußpflege aufsuchen.

**S** Schuhe und Strümpfe; Gut sitzende, bequeme, atmungsaktive Schuhe sind sehr wichtig. Die Innenseite auf Druck ausübende Stellen kontrollieren. Keine feuchten Schuhe anziehen, beugt Fußpilz vor. Baumwollstrümpfe ohne Gummi verwenden und täglich wechseln.

**T** Trocknen; Gefährdete Stellen, Hautfalten und zwischen den Zehen sorgfältig mit weichen Tuch trocknen.