

Moisturizer in der Hautpflege

veröffentlicht in Beauty Forum 2011 (3), 86-88 und 2011 (4), 46-49

Der Begriff Moisturizer stammt aus dem Englischen und bezeichnet dort Feuchtigkeitscremes. In der vorliegenden Übersicht geht es um die Inhaltsstoffe, die die Hautfeuchte beeinflussen.

Die an Land lebenden Organismen haben eine Reihe von Strategien entwickelt, um sich gegen die Austrocknung und den sicheren Tod zu schützen. Dazu hat die Natur Zellmembranen, Zellbestandteile und Hautbarriere in dieser Hinsicht optimiert:

- **Aquaporine** sind Peptide, die in die Zellmembranen eingebaut sind. Sie kontrollieren den Transport von Wasser und speziellen Stoffen wie etwa Glycerin durch die Zellmembranen. Aquaporine lassen sich durch viele Stoffe, etwa durch Vitamine, stimulieren.
- **Bakterien** schützen sich durch Substanzen, die Wasser bei Trockenheit binden können, die Bildung von Eiskristallen in der Kälte unterbinden und bei Temperaturanstieg die Denaturierung der Proteine verhindern. Beispiele sind Ectoin und Diglycerylphosphat.
- **Amphibisch lebende Organismen** besitzen schleimige Körperoberflächen, die verhältnismäßig lange Wasser festhalten. Tierische Schleimstoffe bestehen meist aus Glykoproteinen (Verbindung von Proteinen mit Kohlenhydraten), pflanzliche durchweg aus Polysacchariden. Sukkulente Pflanzen enthalten auch in ihren Blättern hohe Schleimstoff-Konzentrationen.
Beispiel: Aloe vera.
- Im Stratum corneum des Menschen befinden sich **effektive Barrierschichten**, die den Durchtritt von Wasserdampf begrenzen. Sie setzen sich aus langkettigen Ceramiden, Cholesterin und Fettsäuren zusammen.
- **Der NMF (Natural Moisturizing Factor)** der menschlichen Haut besteht aus einer Vielzahl von wasserbindenden Substanzen, insbesondere Aminosäuren.
- **Das Sebum der Haut** dichtet mit Fettstoffen wie Squalen die Haut an ihrer Oberfläche ab und reduziert so die Wasserverdunstung.

Messung der Hautfeuchte

Ziel von Feuchtigkeitscremes ist es, eine individuell normale Hautfeuchte zu stabilisieren. Messtechnisch kann man die Effekte der Cremes durch Messung der Hautfeuchte und des transepidermalen Wasserverlustes (TEWL), aber auch visuell durch das Verhalten von kleinen "Trockenheitsfältchen" beobachten. Extreme Erhöhungen der Hautfeuchte durch okklusiv wirkende Wachse und Kohlenwasserstoffe sind weniger wünschenswert, da sie Hautquellungen und in der Folge Störungen innerhalb des Hautaufbaus erzeugen. Konventionelle Antifaltencremes funktionieren genau nach diesem Prinzip, indem sie durch die Quellung kleine Fältchen wegdrücken.

Die Hautfeuchte lässt sich leicht mit einem Corneometer® messen. Dieses ist im Prinzip ein flacher Kondensator, dessen Kapazität durch das Dielektrikum Wasser verändert und gemessen wird. Das Corneometer® hat nur eine geringe Eindringtiefe und lässt daher nur eine Aussage über die obersten Schichten des Stratum corneums zu. Der transepidermale Wasserverlust (TEWL) entspricht der Menge des als Dampf durch die Haut nach außen durchtretenden Wassers. Er ist ein Maß für die Durchlässigkeit und den Zustand der Hautbarriere.

Die Sebumaktivität beeinflusst den TEWL, daher kann man mit einiger Erfahrung durch Messung von Hautfeuchte und Sebum auf den transepidermalen Wasserverlust schließen. Dies hilft bei der Hautanalyse, wenn der TEWL im Sommer nur ungenaue Werte liefert.

Hautbarriere und TEWL

Die meisten Emulgatoren stören die Schichtstruktur der Hautbarriere und erhöhen den TEWL. Sie werden daher gern mit Kohlenwasserstoffen, sprich Paraffinen und Montanwachsen kombiniert, die den TEWL durch ihren undurchlässigen Oberflächenfilm wieder senken. Ein Indiz für die barrierestörende Wirkung der Emulgatoren ist der Auswascheffekt von haut-eigenen Lipiden bei der Hautreinigung. Moderne Feuchtigkeitscremes verzichten auf

Emulgatoren oder nutzen solche, die in der Haut in kurzer Zeit abgebaut werden.

Viele Substanzen haben einen indirekten Effekt auf den TEWL. Dazu gehören z. B. Linolsäure (essenzielle Fettsäure) oder Linolsäure liefernde pflanzliche Öle. Linolsäure dient als Substrat für das barriereaktive Ceramid I. Ein Defizit an essenziellen Fettsäuren äußert sich in trockener, schuppiger Haut.

Andere Substanzen zeigen einen direkten Effekt auf Hautfeuchte oder TEWL, indem sie Wassermoleküle binden. Diese Fähigkeit resultiert aus ihren hygroskopischen (wasseranziehenden), funktionellen Gruppen:

- **Hydroxygruppen (-OH):** Alkohole, Glykole, Glycerin, Saccharide (Zucker) etc.
- **Carboxygruppen (-COOH):** Organische Säuren und ihre Salze
- **Polyethylenglykole (-O-CH₂-CH₂)_n:** zu den PEGs siehe Kosmetische Praxis 2009 (1), 12-15
- **Aminogruppen (-NH₂, -NH-):** Amine, Aminosäuren
- **Amidgruppen (-CO-NH₂, -CO-NH-):** Harnstoff, Allantoin, Fettsäureamide, Peptide, Proteine etc.
- **Metallionen:** Magnesium (Mg²⁺), Calcium (Ca²⁺). Es handelt sich hier um sogenannte Kationsäuren, die hygroskopisch sind, aber nur in chelatisierter Form (z. B. in Verbindung mit AHA-Säuren) appliziert werden sollten. Andernfalls besteht die Gefahr, dass sie mit den Fettsäuren der Hautbarriere reagieren und deren Schichtstruktur schädigen. Unlösliche Salze wie Magnesium- und Calciumpalmitate oder -stearate haben keinen Einfluss auf die Hautfeuchte und bleiben auf der Hautoberfläche zurück.
- **Mineralsalze:** Natrium- und Kaliumsalze der Phosphorsäure (Phosphate), Salzsäure (Chloride) und Schwefelsäure (Sulfate).

Prominente Wirkstoffe

Algenextrakte: Die in den Extrakten enthaltene Alginsäure erhöht zusammen mit verschiedenen Proteinen, Aminosäuren und Mineralsalzen die Hautfeuchte. Beim Syndrom des trockenen Auges kann beispielsweise der liposomale Fingertang-Extrakt (*Laminaria digitata*), bei geschlossenem Auge auf die Lider gesprüht, helfen.

Alginsäure (Algin): Das Polysaccharid wird aus Braunalgen gewonnen und besteht aus Mannuronsäure- und Guronsäure-Einheiten. Sie dient als Konsistenzmittel und bildet auf der Haut einen feuchtigkeitsbindenden Film.

Alginsäurehydrolysate sind Bruchstücke der Alginsäure. Je kleiner ihre Größe, desto besser penetrieren sie in die obere Hornschicht, wo sie

wie andere kurzkettige Kohlenhydrate Wasser binden.

Allantoin besitzt Strukturelemente des Harnstoffs, trägt daher auch zur Hautfeuchte bei und hemmt den Juckreiz

Aloe vera: Die Gele der Aloe vera sind unter anderem reich an Aminosäuren, Polysacchariden und Mineralsalzen. Sie wirken entzündungshemmend und bilden feuchtigkeitserhaltende Filme auf der Haut.

Aminosäuren sind die wichtigsten Bestandteile des natürlichen NMF. Sie speichern Wasser sehr effektiv und stellen einen natürlichen Schutz der Haut gegen Stickoxide (Radikale) dar. Eine in der Hautpflege häufig verwendete Aminosäure ist die Pyrrolidincarbonsäure (PCA). Aminosäuren gehören zu den Osmolyten. Das sind Substanzen, die in der Haut Konzentrationen ausgleichen und so den individuellen osmotischen Druck stabilisieren. Funktioniert diese Regelung nicht, kommt es beim Auftragen wasserhaltiger Hautpflegemittel zu Reizungen – wie auch bei Schweiß, dessen Salze sich bei Eintrocknung aufkonzentrieren und hypertone verhalten.

Carbomere (Polyacrylate) sind Konsistenzgeber und bleiben auf der Hautoberfläche zurück. Sie binden kein Wasser, verringern aber geringfügig den TEWL durch einen durchlässigen Film. Zusammen mit penetrierenden Moisturizern wirken sie synergistisch und verbessern deren Wirksamkeit bei niedrigen Luftfeuchten. Diesbezüglich vermindern sie erfahrungsgemäß auch Spannungsgefühle.

Ceramide sind elementarer Bestandteil der Barriere-schichten und ein Grundelement lamellar aufgebauter DMS-Cremes. Sie werden meist aus Hefe gewonnen.

Cholesterin kommt in der Hautbarriere vor und kann in Cremes durch pflanzliche Phytosterine mit ähnlicher Struktur ersetzt werden (z. B. aus Avocadoöl oder Sheabutter). Die Barriereaktivität wird verbessert.

CM-Glucan ist ein chemisch modifiziertes, filmbildendes Polysaccharid, das den Durchtritt von Wasserdampf nach außen vermindert und selbst Feuchte aufnehmen und abgeben kann ("Feuchtepuffer").

Diglycerylphosphat (DGP) ist ein Osmolyt, der in thermophilen Bakterien bei höheren Temperaturen die Denaturierung unterdrückt. Die Substanz inhibiert auch den Abbau von Kollagen durch Matrixmetalloproteinasen.

D-Panthenol: Das Provitamin B₅ erhöht mit seinen beiden alkoholischen Hydroxygruppen und einer Amid-Bindung die Hautfeuchte, wirkt hautglättend und fördert die Zellneubildung.

Ectoin: Das wasserbindende Pyrimidinderivat erhöht die Irritationsschwelle der Haut und wird in Präparaten für die empfindliche Haut eingesetzt.

Glycerin ist Bestandteil des NMF und wirkt entgegen anderslautenden Berichten nicht austrocknend. Handcremes mit hohem Glycerinanteil erhöhen zwar merklich die Hautfeuchte, durch eine nachfolgende Reinigung werden aber einen Großteil des Glycerins sowie hauteigene Stoffe wieder aus der Haut herausgelöst. Danach fühlt sich die Haut trocken an. Cremes mit höherem Fett- und moderatem Glyceringehalt sind daher besser für die Hände geeignet.

Glycerylglucosid: Die Verbindung aus Glycerin und Glucose ist ein Naturstoff, bindet Wasser und stimuliert das Aquaporin-3. Es gibt viele analoge Glycoside, die sich ähnlich verhalten.

Glykole sind zweiwertige (2 Hydroxygruppen), wasserbindende Alkohole, die ähnlich wie Ethanol in moderaten Konzentrationen das Wachstum von Mikroorganismen unterbinden. Die bekanntesten sind Propylenglykol, Butylenglykol, Pentylenglykol und Hexylenglykol.

Glykolsäure ist die einfachste Alpha-Hydroxysäure (AHA), deren Natrium- und Kaliumsalze in Feuchtigkeitscremes zu finden sind.

Hyaluronsäure ist einer der bekanntesten hochmolekularen Moisturizer und entfaltet ihre Aktivität an der Hautoberfläche. Zusammen mit Phosphatidylcholin wird Hyaluronsäure wie Algenextrakt zur Behandlung des trockenen Auges verwendet. In der Hautpflege dehnt Hyaluronsäure die Bandbreite niedrigmolekularer Moisturizer zu niedrigeren Luftfeuchten hin aus.

Milchsäure: Das Natriumsalz der Milchsäure (INCI: Sodium Lactate) ist Bestandteil des NMF und ein wirksamer Moisturizer.

Natriumchlorid (Kochsalz) ist nur schwach wirksam. Isotonische Lösungen (0,9% NaCl) und 3,5%ige Meersalz-Lösungen (hauptsächlich Natriumchlorid) werden für Bäder bei empfindlicher Haut verwendet. Noch höher konzentriert ist das Wasser des Toten Meeres; es enthält viele Magnesium- und Calciumsalze.

PEGs: Langkettige PEGs (Macrogole) bilden feuchte Oberflächenfilme auf der Haut aus. PEGs mit Alkylketten (Emulgatoren) führen zu Auswascheffekten. Allgemein ist ihre Empfindlichkeit gegenüber UV/Sauerstoff zu beachten, die zu Hautirritationen führt.

Phospholipide: Phosphatidylcholin (PC), Phosphatidylinositol (PI), Phosphatidylethanolamin (PE) und Phosphatidylserin (PS) sind Bestandteile des Lecithins und erhöhen die Hautfeuchte. PC erhöht allerdings vorübergehend auch den TEWL, da es die Hautbarriere fluidisiert (Wirkprinzip liposomaler Präparate). Native Phospholipide enthalten Linolsäure, die in das Ceramid I der Hautbarriere eingebaut wird. Mit den Phospholipiden verwandt sind die Sphingomyeline.

Polyglutaminsäure (PGA): Das Polypeptid ist ein Filmbildner mit wasserbindenden und hautglättenden Eigenschaften.

Polysaccharide (polymere Zucker): Hierzu gehören viele filmbildende Cellulosederivate wie beispielsweise Hydroxyethylcellulose und Hydroxypropylcellulose. (siehe Kosmetische Praxis 2009 (4), 12-15).

Proteine aus pflanzlicher Quelle dienen als Ausgangsstoffe für Proteinhydrolysate, die je nach Herstellungsverfahren Proteinbruchstücke, d. h. Peptide oder Aminosäuren enthalten. Aus Proteinhydrolysaten werden Kondensate mit Fettsäuren (Proteinhydrolysatkondensate) hergestellt, die hervorragende Hautpflegeeigenschaften wie Hautglättung und Feuchtigkeitsbindung zeigen.

Urea (Harnstoff) gehört zum NMF. Harnstoff kann Wasserstoffbrücken aufbrechen. Daraus resultiert seine keratolytische Aktivität bei höheren Konzentrationen. Er ist unter anderem auch Bestandteil nicht austrocknender Puder und unterdrückt den Juckreiz.

Xanthan: Das Polysaccharid wirkt verdickend und erhöht die Gleitfähigkeit von Gelen. Es erzeugt einen Oberflächenfilm mit angenehmer Hautglättung – verbunden mit einer Feuchtigkeitsbindung

Zucker (Saccharide) binden Wasser, sind aber wegen ihrer Klebrigkeit selten im Einsatz. Es gibt auch Präparate mit Honigzusätzen.

Zuckeraustauschstoffe: Sorbitol (Sorbit), ein 6-wertiger Zuckeralkohol, ist ein natürlich vorkommendes Kohlenhydrat, das ähnlich wie Glycerin wasserbindende Eigenschaften besitzt. In Kombinationen mit Ethanol, Glykolen oder Glycerin entwickelt Sorbitol eine antimikrobielle Wirkung in konservierungsstofffreien Präparaten, ohne sensibilisierend zu wirken. Ähnliche Eigenschaften haben das verwandte Mannitol (Mannit), das in Algen, Strand- und Wappflanzen vorkommt, und das körpereigene Inositol (Inosit). Andere, ähnlich wirkende Zuckeralkohole sind Xylitol (Xylit) und Maltitol (Maltit).

Grenzen der Wirksamkeit

Die Hautfeuchte hängt einerseits von der Integrität des NMF, der Hautbarriere und des Sebum, andererseits von der Luftfeuchte ab. Von Natur ist die Haut anpassungsfähig. Bei schnellen Wechseln der Luftfeuchte zwischen Innenräumen und Außenatmosphäre sowie bei geschädigter Haut ist jedoch eine Anpassung schwieriger – insbesondere bei nicht mehr ganz junger Haut. Drei einfache Regeln mögen dies veranschaulichen:

- 100%ig feuchte Luft mit einer Temperatur von 0° Celsius hat nach Erwärmung auf 10° Celsius eine Luftfeuchte von etwa 50% und bei 20° Celsius eine Luftfeuchte von etwa 25%. Alle 10° Celsius tritt in etwa eine Halbierung ein.

- Der TEWL steigt mit sinkender Luftfeuchte.
- Die Wirksamkeit eines Moisturizers sinkt mit der Abnahme der Luftfeuchte. Ab einer für jeden Moisturizer charakteristischen Luftfeuchte wird er wirkungslos und gibt sein Wasser an die umgebende Luft ab.

Bei folgenden Übergängen wird die Haut gestresst und die Moisturizer besonders gefordert:

- Kalte Außenluft ⇔ geheizte Räume mit sehr niedriger Luftfeuchte (mitteleuropäischer Winter)
- Feuchtwarme Außenluft ⇔ kühle Räume mit sehr niedriger Luftfeuchte (Air condition)

Bei niedrigen Luftfeuchten sind niedrigmolekulare, gut penetrierende Moisturizer wie Urea, Glycerin, Glykole, Salze etc. alleine überfordert. Da hilft auch kein häufiges Nachapplizieren. Im Gegenteil: In diesem Fall finden hypertone Aufkonzentrationen der Moisturizer statt, die bei empfindlicher z. B. zu Rosacea neigender Haut zu Irritationen führen können. Die Bandbreite niedrigmolekularer Moisturizer kann durch hochmolekulare wie Hyaluronsäure, CM-Glucan und andere Filmbildner erweitert werden. Filmbildner bauen eine zusätzliche Hürde für den TEWL an der Hautoberfläche auf. Bei noch niedrigeren Luftfeuchten und womöglich auch höheren Außentemperaturen muss die Dosierung der Fettstoffe inkl. Phytosterine in Hautpflegepräparaten angehoben werden. Hier ist Fingerspitzengefühl nötig, um nicht über das Ziel hinauszuschießen und unerwünschte Quellungen durch Okklusion zu erzeugen sowie bei längerer Anwendung die Regenerationsfähigkeit der Haut zu beeinträchtigen. Bei einer Rosacea-Haut wächst darüber hinaus die Gefahr, dass die für sie typischen anaeroben Bakterien ideale Lebensbedingungen vorfinden und sie zum "Explodieren" bringen.

Fazit: Die Hautfeuchte ist einer der wichtigsten Faktoren für die gesunde Haut. Präventiv ist besonderer Wert auf die Stabilisierung der Hautbarriere und die Erhaltung des natürlichen NMF zu legen. Externe, möglichst physiologische Moisturizer können dabei helfen.

Dr. Hans Lautenschläger

Blaue Textpassagen: sind nicht in der Originalveröffentlichung enthalten.