



Bald wird es wieder warm und das Leben spielt sich mehr und mehr im Freien ab. Höchste Zeit, Ihr Wissen über den Schutz der Haut vor den Gefahren des **Sommers** aufzufrischen.

Die Haut vergisst nichts!

Die Sonne sendet ständig Energie in Form von Strahlen mit unterschiedlichen Wellenlängen auf die Erde. Man unterteilt sie in die langwellige Infrarotstrahlung, das sichtbare Licht und die kurzwellige ultraviolette (UV) Strahlung. Je kürzer die Wellenlänge, umso energiereicher ist die Strahlung. Infrarotstrahlen sind verantwortlich für die Wärme, die von der Sonne ausgeht. Mit einer Wellenlänge von 5000 bis 780 Nanometer sind sie relativ energiearm. Die Wellenlänge des sichtbaren Lichts liegt im Bereich von 780 bis 400 Nanometer. Direkt darauf folgt mit 400 bis 320 Nanometer der UVA-Bereich. Die Wellenlänge von 320 bis 280 Nanometer wird als UVB bezeichnet. UVC-Strahlen sind sehr energiereich und liegen bei 280 bis 100 Nanometer.

Für energiereiche Strahlung geschlossen

Wie tief die Strahlen in die Haut eindringen, hängt von ihrem Energiegehalt ab. Unsere Haut ist so aufgebaut, dass energiereichere Strahlung in weiter außen gelegenen Hautschichten abgefangen wird. Oder anders ausgedrückt: Je energieärmer die Strahlung, umso tiefer dringt sie in die Haut ein. Die besonders energiereiche UVC-Strahlung würde, sofern sie auf der Erde ankäme, bereits in der toten Hornschicht abgefangen, wo sie keinen Schaden anrichten kann. UVB-Strahlung gelangt zu etwa zehn Prozent bis in die Basalschicht der Epidermis. Sie erreicht also auch lebendes Gewebe. Die restlichen 90 Prozent werden von der Hornschicht aufgenommen. UVA-Strahlung dringt sogar bis in die Lederhaut vor und

für Infrarot-Strahlen ist die Haut besonders durchlässig. Sie kann alle Hautschichten überwinden und gelangt bis in die Muskulatur.

Wenn man sagt, die Strahlung wird von einer Hautschicht aufgenommen, bedeutet das, dass die Energie dieser Strahlung in einzelnen Portionen, den Lichtquanten, auf Moleküle der Haut übertragen wird. Dabei werden einzelne Atome dieser Moleküle in einen angeregten Zustand überführt, das heißt, Elektronen werden aus einem niedrigen Energieniveau in ein höheres gehoben. Dies ist nur möglich, wenn die eintreffende Energieportion exakt mit der für die Anhebung des Elektrons nötigen Energiemenge übereinstimmt. Die Absorption einer Strahlung kann also nur stattfinden, wenn das Gewebe entsprechende Reaktionspartner zur Verfügung stellt. Der angeregte Zustand ist in der Regel instabil und wird meistens durch Abgabe der Energie in Form von Wärme beendet.

Ab dem UVA-Bereich ist die Strahlung energiereich genug, um Elektronen anzuheben. UVB-Strahlen sind sogar fähig, einzelne Elektronen ganz aus dem Anziehungsbereich des Kerns zu entfernen. Dadurch entstehen Ionen oder, wenn einzelne Elektronen zurück bleiben, Radikale. Je mehr Strahlung von einer Hautschicht aufgenommen wird, umso höher ist die Zahl der Veränderungen in dieser Schicht.

Alles hat zwei Seiten Sonnenlicht hat natürlich auch positive Wirkungen auf uns. Es kann die Stimmung aufhellen und setzt beispielsweise die Synthese von Vitamin D in Gang. Auch ►

► manche Hautkrankheiten bessern sich spontan bei Sonnenexposition. Ein zuviel an Sonne ist allerdings problematisch und zwar je nach Wellenlänge genau für die Hautschicht, in der die Strahlung absorbiert wird. UVA-Strahlung im Übermaß führt zur vorzeitigen Hautalterung an den kollagenen und elastischen Fasern der Lederhaut. Sie verlieren dadurch ihr Wasserbindevermögen und ihre Elastizität. Die Folge ist ein Erschlaffen der Haut von innen heraus, was zu tief eingegrabenen Falten führt. UVA-Strahlung wird außerdem für poly-

können Bindungen im Molekül verändert werden und neue unerwünschte Vernetzungen entstehen. Am folgenschwersten ist die Reaktion mit Bausteinen der DNA. Dies kann zur Entartung der Zellen und damit zu Hautkrebs führen. Wie man heute weiß, kann auch der UVB-nahe UVA-Bereich zur Entstehung von Hautkrebs beitragen.

Es kommt darauf an, was unten ankommt Die Gase der Erdatmosphäre sowie Wolken und Luftverschmutzung halten einen Großteil, vor allem der

Höhe sowie von der Bewölkung ab. Im Gebirge ist die Entfernung zwischen Sonne und Erdoberfläche geringer, was die Strahlungsintensität erhöht. Liegt auch noch Schnee, wird die Strahlung bis zu 100 Prozent reflektiert. Heller Sand reflektiert etwa 20 Prozent, Gras immerhin noch 2,5 Prozent.

Die Haut ist nicht wehrlos

Bei maßvoller Sonnenexposition kann sich unsere Haut durch verschiedene Schutzmechanismen selber schützen. Die sich daraus ergebende Eigenschutzzeit der Haut gibt die Zeit an, die man ohne zusätzlichen Sonnenschutz in der Sonne verbringen kann, bis ein Sonnenbrand auftritt. Der wichtigste Schutzmechanismus ist die Bildung des Hautpigmentes **Melanin**. Das von den Melanozyten gebildete Melanin legt sich wie ein Schutzschild um den Zellkern der Epidermiszellen. Es fängt die Strahlung auf und lässt sie nicht zur DNA vordringen. Bei voller Ausprägung des Melanin-Schutzschildes kann die Eigenschutzzeit der Haut um den Faktor 10 erhöht werden. UVB-Strahlen regen die Neusynthese des Melanins in den Melanozyten an. Diese als direkte Pigmentierung bezeichnete Bräunung erreicht ihr Maximum nach zehn bis 20 Tagen und hält relativ lange an. Erst nach dem Herauswachsen der Zellen in die tote Hornschicht verblasst die Bräune. UVA-Strahlung löst eine direkte Pigmentierung aus. Dabei werden farblose Melaninvorstufen in bereits weiter oben gelegenen Epidermisschichten oxidiert. In kurzer Zeit entstehen Melanine, die aber relativ instabil sind, weshalb diese Bräune nicht so lange anhält. In welchem Ausmaß eine Pigmentierung überhaupt möglich ist, hängt vom Pigmentierungstyp der Haut ab.

So ähnlich wie die Hornschicht auf mechanische Reize mit der Ausbildung einer Hornschwiele reagiert, verdickt sie sich bei Einwirkung von UVB-Strahlen. Es entsteht eine **Lichtschwiele** mit nicht zu unterschätzender Schutzwirkung. Die Strahlung wird von der Schwiele teils reflektiert und gestreut und teils absorbiert, wodurch sie für darunter liegende Schichten abgeschwächt ist. Allerdings braucht sie etwa zwei bis drei Wochen, um ihr Maximum zu erreichen. Dann kann sie den Eigenschutz der Haut um den Faktor 2 erhöhen.

Selbst kurzfristige Einwirkung von UV-Strahlen führt zu Schäden an den empfindlichen Strukturen der Zelle, wie beispielsweise der DNA. Normalerweise bemerkt man solche Defekte aber nicht und muss auch nicht mit schwerwiegenden Schäden rechnen. Körper-eigene **Repairmechanismen** sorgen dafür, dass die DNA wieder vollständig repariert und die Erbinformation unverändert weiter gegeben wird. Zuvor entscheidet allerdings ein Tumorsuppressor-Gen darüber, ob die geschädigte Zelle repariert werden kann und weiter leben und sich teilen darf oder ob sie den Weg des programmierten Zelltodes (Apoptose) einschlagen muss. Die Exzisionsreparatur beginnt sofort nach Entstehung des Schadens. Sie benötigt keine Energie von außen, darum nennt man sie auch Dark-Repair. Enzyme, wie die Endonuklease, erkennen die geschädigten Stellen in der DNA, schneiden sie heraus und ersetzen die Stelle durch ein neues, intaktes Stück. So wird vor der nächsten Zellteilung die Weitergabe der identischen Erbinformation sichergestellt. Sind jedoch zu viele Schäden aufgetreten oder werden die Enzymsysteme durch immer wiederkehrende Strah-

PIGMENTIERUNGSTYPEN:

Typ I: helle, blasse Haut mit vielen Sommersprossen, rötliche Haare, grüne oder blaue Augen, schwere Sonnenbrände, keine Bräunung. Eigenschutzzeit 5 bis 10 Minuten

Typ II: helle Haut mit wenigen Sommersprossen, blonde oder braune Haare, blaue, graue oder grüne Augen, schwere Sonnenbrände, kaum Bräunung. Eigenschutzzeit 10 bis 20 Minuten

Typ III: helle bis hellbraune Haut ohne Sommersprossen, dunkelblonde oder braune Haare, graue oder braune Augen, seltene, mäßige Sonnenbrände, gute Bräunung. Eigenschutzzeit 20 bis 30 Minuten

Typ IV: braune oder olivfarbene Haut ohne Sommersprossen, dunkelbraune oder schwarze Haare, dunkle Augen, kaum Sonnenbrände, gute und tiefe Bräunung. Eigenschutzzeit 40 Minuten

morphe Lichtdermatosen, wie die Mallorca-Akne, verantwortlich gemacht. Eine Akutreaktion auf zuviel UVB-Strahlung ist der Sonnenbrand. Auf Dauer lässt zuviel UVB-Strahlung die Epidermis vorzeitig altern. Die Hautoberfläche wird rau und bekommt viele kleine Fältchen. Vor allem Membranlipide und Proteine sind die Reaktionspartner der UVB-Strahlen. Durch die große Energiemenge

energiereicherer Strahlen, zurück. Daher besteht die auf der Erde auftreffende UV-Strahlung zu etwa 95 Prozent aus UVA und nur zu 5 Prozent aus UVB. UVC-Strahlen werden von einer intakten Ozonschicht komplett zurückgehalten. Die Intensität und das genaue Verhältnis der einzelnen Strahlungen hängt aber von verschiedenen Faktoren, wie Tages- und Jahreszeit, Breitengrad und geografischer

lenbelastung erschöpft, können die Schäden bis zur nächsten Zellteilung nicht ausgemerzt werden. Es ist mit vorzeitiger Hautalterung oder der Entartung der Zellen zu rechnen.

Die Haut braucht Unterstützung Um einen Sonnenbrand auszulösen, ist eine bestimmte Schwellendosis an Strahlung nötig. Man bezeichnet diese Strahlenmenge als minimale Erythemdosis (MED). Der Schwellenwert ist vom Pigmentierungstyp, dem bereits vorhandenen Bräunungsgrad und der Dicke der Lichtschwiele abhängig. Er ist also für jeden Menschen unterschiedlich und ändert sich auch in Abhängigkeit der Gewöhnung der Haut an die Sonne. Wann die MED erreicht ist, hängt wiederum von der Strahlungsintensität der Sonne am jeweiligen Aufenthaltsort ab. Wichtig zu wissen: Bereits bei zwei Drittel der minimalen Erythemdosis sind die Repairmechanismen der Haut überfordert. Es wird daher empfohlen, der Haut nur etwa die Hälfte der MED zuzumuten. Sonnenschutzprodukte enthalten spezielle Substanzen, die auf verschiedene Weise UV-Strahlen abfangen. **Chemische Lichtschutzsubstanzen** oder UV-Absorber können durch ihre Molekülstruktur die Energie der UV-Strahlen aufnehmen. Meist sind es aromatische Verbindungen mit zahlreichen konjugierten Doppelbindungen, die exakt die Energiemenge der auftreffenden Lichtquanten absorbieren. Ob eine Substanz als UV-Absorber geeignet ist, hängt außerdem noch von ihrer Fotostabilität ab. Eine Lichtschutzsubstanz darf durch Aufnahme der Energie nicht ihre Struktur verändern, sich also zum Beispiel nicht zersetzen. Sonst würde die Zubereitung nach kurzer Zeit auf der Haut ihre

Wirksamkeit verlieren. UVB-Filter absorbieren im Bereich von 320 bis 280 Nanometer. UVA-Filter decken den Bereich von 320 bis 400 Nanometer ab. Zu beachten ist, dass UV-Absorber erst in die obersten Hautschichten penetrieren müssen. Daher sollten diese Produkte etwa eine halbe Stunde vor der zu erwartenden Sonnenexposition aufgetragen werden. **Physikalische Lichtschutzsubstanzen** sind Mikropigmente aus Titandioxid oder Zinkoxid, die die Sonnenstrahlen hauptsächlich durch Reflexion und Streuung abwehren. Die UV-Schutzwirkung von Pulverpartikeln ist schon lange bekannt. Aber erst durch die Herstellung von feinsten Partikeln mit einer Größe von 20 bis 50 Nanometer wurde es möglich, Zubereitungen herzustellen, die auf der Haut transparent wirken. Ihre Wirkung setzt sofort nach dem Auftragen ein. Ein weiterer Vorteil von Produkten mit Mikropigmenten gegenüber UV-Absorbern ist, dass sie nicht durch die Haut resorbiert werden. Dies ist von einigen chemischen Lichtschutzsubstanzen bekannt. Daher werden die Mikropigmente besonders gerne in Zubereitungen für Kinder verarbeitet, deren Haut durchlässiger ist als die von Erwachsenen. Ganz verdrängen werden die Mikropigmente die UV-Absorber allerdings nicht, denn zur Erzielung sehr hoher Lichtschutzfaktoren reicht der Einsatz von Mikropigmenten alleine nicht.

Verbraucher benötigen konkrete Angaben Der Lichtschutzfaktor (LSF) gibt an, wie viel mal länger man sich bis zum Erreichen der minimalen Erythemdosis in der Sonne aufhalten kann als ohne diesen Schutz. Hierbei geht es nur um den Schutz vor UVB- ►

► Strahlen. Konkret heißt das: Wenn sich die ungeschützte Haut einer Person bei einer bestimmten Strahlungsintensität nach zehn Minuten rötet, trägt diese Person die Sonne 60 Minuten lang ohne Sonnenbrand, wenn sie zuvor ein Sonnenschutzmittel mit dem Faktor 6 aufträgt. Allerdings sollte sie diese Zeit nur zu etwa zur Hälfte ausnutzen, um chronische Lichtschäden zu vermeiden. Auch durch erneutes Auftragen der Zubereitung kann diese Zeit nicht verlängert werden, denn die Enzymsysteme der Haut brauchen mindestens vierundzwanzig Stunden, um den Schaden an der DNA zu beseitigen. Dennoch ist es sinn-

erwiesen haben, werden die Sonnenschutzmittel heute in Produktkategorien eingeteilt. In der Kategorie „Basis“ findet man nur noch die Faktoren 6 und 10, die Kategorie „mittel“ steht für LSF 15, 20 und 25. Die Faktoren 30 und 50 gelten als „hoch“, während alles, was einen höheren Faktor als 60 hat, zur Kategorie „sehr hoch“ mit einem LSF von 50+ gezählt wird. Dieser sehr hohe Faktor ist für Erkrankungen, bei denen der Eigenschutz der Haut gestört ist, konzipiert. Da ein vollständiger Schutz durch ein Sonnenschutzmittel nicht möglich ist, dürfen Begriffe wie „Sunblocker“ nicht mehr verwendet werden.

ben wurde, ist die Austrocknung der Haut das Hauptproblem. Daher sollte ein After-sun-Produkt viel Feuchtigkeit und vor allem feuchtigkeitbindende Substanzen aufweisen. So genannte aktive After-sun-Produkte enthalten DNA-Reparaturenzyme, wie die aus Algen gewonnene Photolyase, die durch UV-Strahlung dimerisierte Pyrimidinbasen wieder spaltet. Selbstbräuner färben die Haut ohne Zutun von UV-Strahlen. Es sind Substanzen, wie Dihydroxyacetone, die mit dem Keratin der Haut reagieren und braun gefärbte Verbindungen bilden. Eine Schutzwirkung gegen Sonnenstrahlen haben sie nicht.

Frage nach der Darreichungsform. Es stehen unter anderem leicht auch auf großen Flächen aufzutragenden Emulsionen und Hydrodispersionsgele sowie Sprays für starke Körperbehaarung zur Verfügung.

Nicht nur lästig Insektenstiche und Zeckenbisse können auch schwerwiegende Krankheiten zur Folge haben. Denken Sie dabei nicht nur an Borreliose und FSME. Auch zahlreiche tropische Erkrankungen werden während des Urlaubs durch Insekten übertragen. Für manche gibt es weder eine Impfung noch eine Chemoprophylaxe und gelegentlich noch nicht einmal eine Therapie. Sie können Ihre Kunden jedoch mit einem Repellent davor schützen. Die meisten Produkte enthalten Diethyltoluamid (DEET), was auf der Haut verdunstet und Insekten vertreibt. In den handelsüblichen Konzentrationen wirkt DEET etwa sechs bis acht Stunden gegen Stechmücken, aber nur zwei Stunden gegen Zecken. Bei gleichzeitiger Verwendung von Kosmetika oder Sonnenschutzprodukten sollte das Repellent zuletzt aufgetragen werden, damit es seine Wirkung voll entfalten kann. ■

AUCH IM WINTER AN SONNENSCHUTZ DENKEN

Produkte für Wintersportler sollten einen mittleren bis hohen LSF haben, da die sonnenentwöhnte Haut im Winter eine geringere Eigenschutzzeit hat und die große Höhe sowie die Reflexion des Schnees berücksichtigt werden muss. Außerdem darf der Wassergehalt der Zubereitung nicht so hoch sein, durch den Fahrtwind könnte das Wasser auf der Haut gefrieren.

voll, von Zeit zu Zeit nachzucremen, da durch Schwitzen oder Abtrocknen Lichtschutzsubstanzen von der Haut abgelöst werden. Der Lichtschutzfaktor kann vom Verbraucher allerdings nur als Richtgröße angesehen werden, da für eine exakte Berechnung die genaue Eigenschutzzeit und die Strahlungsintensität am Aufenthaltsort bekannt sein müssten. Letzteres kann man unter www.uv-index.de erfahren. Da sich zu viele verschiedene Lichtschutzfaktoren als unnötig und verwirrend für den Verbraucher

Die erste Generation von Sonnenschutzmitteln hatte das Ziel, Sonnenbrände zu vermeiden, um länger in der Sonne bleiben zu können. Heute weiß man, dass auch UVA-Strahlen das Hautkrebsrisiko erhöhen und legt Wert auf einen zusätzlichen UVA-Schutz. Er soll mindestens ein Drittel des ausgewiesenen UVB-Schutzes betragen.

Was bringen After-sun-Präparate und Selbstbräuner?

Ein Aufenthalt in der Sonne bedeutet Stress für die Haut. Wenn das Sonnenbad nicht übertrie-

Zum Umgang mit Sonne und Sonnenschutzmitteln

Um Sonnenschutzprodukte richtig anzuwenden, bedarf es einer qualifizierten Beratung, wie sie am besten in der Apotheke zu leisten ist. Der erste Schritt im Beratungsgespräch sollte die Bestimmung des Pigmentierungstyps des Kunden sein. Ist seine Haut bereits vorgebräunt? Sind Erkrankungen oder die Einnahme von Medikamenten, die mit einer verminderten Sonnentoleranz einhergehen, zu beachten? Fragen, auf die man nicht durch Ansehen von Haut und Haaren eine Antwort erhält, können im Gespräch beantwortet werden. Im zweiten Schritt ist zu klären, in welcher geografischen Lage der Kunde das Produkt anwenden möchte. Je höher die zu erwartende Strahlungsintensität, umso geringer wird die Eigenschutzzeit der Haut. Reist der Kunde beispielsweise nach Südeuropa, so verringert sich die Eigenschutzzeit gegenüber Mitteleuropa um etwa ein Drittel, in Äquatornähe sogar um die Hälfte. Ist der benötigte LSF errechnet, stellt sich noch die



Literatur bei der Redaktion
Sabine Bender
Apothekerin
s.bender@uzv.de