

UV-Strahlung und Sonnenschutz

Fachleuten zufolge ist die natürliche UV-Strahlung der Sonne ähnlich krebserzeugend wie Tabak.¹ In den vergangenen Jahrzehnten ist die Zahl der Hautkrebs-erkrankungen hierzulande kontinuierlich gestiegen. Jugendliche sollten über das Risiko Bescheid wissen.



Foto: AdobeStock/grafixart

Was ist UV-Strahlung?

Die ultraviolette (UV-)Strahlung gehört neben dem sichtbaren Licht (VIS) und der Infrarotstrahlung (IR) zur optischen Strahlung, deren natürliche Quelle die Sonne ist. UV-Strahlung ist für den Menschen nicht wahrnehmbar, ihre Wirkung spürt man erst, wenn es bereits zu Schäden gekommen ist. Sie wird in drei Bereiche unterteilt: UV-A, UV-B und UV-C. Von diesen Strahlen kommen nicht alle in gleichen Mengen auf der Erde an, da die Ozonschicht bestimmte Wellenlängen aus der Sonnenstrahlung herausfiltert. Es gilt: Je kürzer die Wellenlänge (in Nanometern, nm, gemessen, wobei $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$), desto energiereicher ist die Strahlung:

- UV-A (Wellenlänge 315–400 nm): UV-A-Strahlen sind langwellig und dringen sowohl durch Fensterglas als auch tief in Augen und Haut ein.
- UV-B (Wellenlänge 280–315 nm): Die energiereichen UV-B-Strahlen, von denen etwa 10 Prozent die Erde erreichen, dringen bis in die mittlere Hautschicht, die Lederhaut, ein.
- UV-C (Wellenlänge 100–280 nm): Die kurzwelligen aggressiven UV-C-Strahlen werden von der Erdatmosphäre komplett absorbiert und gelangen nicht bis zum Erdboden.

Die Stärke der UV-Strahlung hängt von verschiedenen Faktoren ab: Am intensivsten ist sie mittags zwischen 11 und 15 Uhr und im Sommer. Je näher man sich am Äquator befindet, desto stärker sind die Strahlen, weil das Sonnenlicht dort senkrecht auf die Erde trifft. Mit zunehmender Höhe nimmt die Intensität der UV-Strahlung zu. Starke Bewölkung reduziert ihre Stärke, hebt sie aber nicht auf, bestimmte Bewölkungssituationen können die UV-Strahlung durch Streustrahlung sogar erhöhen. Asphalt, Wasser, Sand und Schnee streuen und reflektieren die Strahlung und verstärken die Belastung.

¹ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Wie entsteht Bräune?

Wenn UV-Strahlung auf die Haut trifft, bildet der Körper das dunkle Farbpigment Melanin und schützt damit die Zellkerne. Als sichtbarer Nebeneffekt bräunt die Haut. Die Pigmentierung der Haut ist demnach nur ein Schutz, eine „gesunde Bräune“ existiert nicht.

Wirkung der UV-Strahlung

Es gibt sowohl kurzfristige als auch langfristige Folgen von ultravioletter Strahlung. Ein positiver gesundheitlicher Effekt ist die Vitamin-D-Synthese: Geringe UV-B-Expositionen sorgen dafür, dass Vitamin D in der Haut produziert wird, was von entscheidender Bedeutung für den Knochenaufbau und -erhalt ist. Je nach Hauttyp, Alter und Jahreszeit genügen täglich etwa zehn bis 30 Minuten Sonnenlicht auf Gesicht, Händen und Armen, um eine ausreichende Versorgung mit Vitamin D zu gewährleisten. Vorsicht: Ein nachgewiesener Vitamin-D-Mangel sollte durch Medikation ärztlich therapiert werden.

Zu den bekanntesten akuten negativen Wirkungen zählt der Sonnenbrand (Erythem): Die Haut brennt, juckt und ist gerötet, in schlimmen Fällen treten Blasen auf und die Haut schält sich. Schon bei einem leichten Sonnenbrand werden die Hautzellen nachhaltig geschädigt. Langfristige Folgen von UV-Strahlung können Augenerkrankungen wie Linsentrübungen, Netzhautveränderungen oder der graue Star sein.

Des Weiteren wird durch übermäßige UV-Exposition das Immunsystem geschwächt. UV-A-Strahlung, die tief in die Haut eindringt, verändert das Bindegewebe der Haut und verursacht vorzeitige Hautalterung und Falten. Häufige und intensive Sonnenbäder, die mit Sonnenbränden einhergehen, beschädigen langfristig das Reparatursystem der Zellen, sodass sich das Erbgut der Zellen (DNA) verändert. Diese Zellen können im Laufe der Zeit entarten, Hautkrebs entsteht. Derzeit erkranken jährlich mehr als 230.000 Menschen an Hautkrebsarten, mit steigender Tendenz: Im Jahr 2020 wurden 81 Prozent mehr Menschen mit Hautkrebs im Krankenhaus stationär behandelt als im Jahr 2000. Auch die Zahl der Todesfälle durch den sogenannten schwarzen Hautkrebs (malignes Melanom) wächst: Im Jahr 2020 starben 4.000 Menschen daran.²

Jugendliche besonders gefährdet

Während der ersten 18 Lebensjahre wird der größte Teil der UV-Lebensdosis aufgenommen, weil Kinder und Jugendliche viel Zeit im Freien verbringen. Die Stammzellen der oberen Hautschicht liegen bei jungen Menschen näher an der Hautoberfläche als bei Erwachsenen, daher sind sie empfindlicher gegenüber der Strahlung. Bekommen sie häufig einen Sonnenbrand, erhöht sich das Risiko, später an schwarzem Hautkrebs zu erkranken, um das Zwei- bis Dreifache. Dennoch ist gebräunte Haut für viele Jugendliche ein Schönheitsideal, oft wird mit ausgiebigem Sonnenbaden und Solariumbesuchen nachgeholfen.

Künstliche UV-Strahlung: Solarium

Es gibt auch künstlich erzeugte UV-Strahlung, die zum Beispiel in technischen oder medizinischen Verfahren sowie in Solarien eingesetzt wird. Von der Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) wird das „Sonnen tanken auf Knopfdruck“ ebenso wie die natürliche UV-Strahlung in die höchste Krebsrisikostufe eingeordnet. Zudem steigt das Risiko, an einem malignen Melanom zu erkranken, um fast 60 Prozent, wenn die Person bei der ersten Nutzung eines Solariums jünger als 25 Jahre alt war³. Daher ist es in Deutschland seit

² Statistisches Bundesamt, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/04/PD22_N018_231.html, abgerufen am 26.6.2023

³ https://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/stellungnahmen/opt/stellungnahme-opt_node.html, abgerufen am 26.6.2023

2009 für Jugendliche unter 18 Jahren gesetzlich untersagt, ein Solarium zu benutzen. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) empfiehlt sogar, Solarien generell zu meiden, insbesondere Personen des hellen Hauttyps.

Risiken abschätzen: Hauttyp und UV-Index

Manche Menschen reagieren empfindlicher auf UV-Strahlung als andere. Je nach UV-Empfindlichkeit unterscheidet man sechs Hauttypen, zwischen denen die Übergänge fließend sind. Die Grundlage für diese Klassifikation stammt von dem amerikanischen Hautarzt Thomas Fitzpatrick aus dem Jahr 1975:

- Hauttyp I ist besonders empfindlich. Er zeichnet sich durch eine sehr helle, extrem empfindliche Haut, helle Augen, rotblondes Haar und sehr häufig durch Sommersprossen aus. Hauttyp I bräunt nie und bekommt schon nach etwa fünf Minuten einen Sonnenbrand.
- Hauttyp II zeichnet sich durch helle, empfindliche Haut, blaue, graue, grüne oder braune Augen, blonde bis braune Haare und häufig durch Sommersprossen aus. Der Typ bräunt kaum bis mäßig und bekommt oft einen Sonnenbrand.
- Hauttyp III hat mittelhelle Haut, graue oder braune Augen und dunkelblonde bis braune Haare. Sommersprossen sind selten. Der Hauttyp bräunt relativ schnell.
- Hauttyp IV hat hellbraune, olivfarbene Haut, braune bis dunkelbraune Augen und dunkelbraunes Haar. Hauttyp IV bräunt schnell.
- Hauttyp V hat dunkelbraune Haut, dunkelbraune Augen und dunkelbraunes bis schwarzes Haar, bräunt gut und schnell.
- Hauttyp VI hat dunkelbraune bis schwarze Haut, dunkelbraune Augen und schwarze Haare und zeichnet sich durch eine gute und schnelle Bräunung aus.

Wichtig: Der Hauttyp ist nur dann einigermaßen richtig abzuschätzen, wenn man auch die Reaktion auf die Sonne mit abfragt.

UV-Index

Die Intensität der UV-Strahlung wird weltweit ständig überwacht. Die Messergebnisse werden als global einheitlicher UV-Index (UVI) veröffentlicht. Er ist ein Maß für den Tagesspitzenwert der sonnenbrandwirksamen Stärke der UV-Strahlung, die von der Sonne während eines Tages hervorgerufen wird. Die Messungen dienen zur Orientierung, um vor zu starker Belastung zu warnen und klären auf, bei welchen UV-Index-Werten welche Schutzmaßnahmen ergriffen werden sollten. Bei UVI 1 oder 2 ist die Belastung niedrig, steigt der Wert auf 3 bis 7, besteht zunehmende Sonnenbrandgefahr. Ab einem Index von 8 wird zusätzlich zu den üblichen Schutzmaßnahmen empfohlen, sich vorwiegend im Schatten oder in Gebäuden aufzuhalten. Die aktuelle UV-Prognose ist abrufbar beim BfS (https://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/uv-index/uv-messnetz/uv-messnetz_node.html) oder beim Deutschen Wetterdienst (<https://www.dwd.de/DE/leistungen/gefahrendizesuvi/gefahrendindexuvi.html>).



UV-Index
BfS

Sonnencreme und Lichtschutzfaktor

Sonnenschutzmittel können das Auftreten eines Sonnenbrandes verzögern und die Haut schützen. Cremes und Lotionen beinhalten UV-Filter, die die UV-A-, UV-B- oder beide Strahlungen absorbieren, reflektieren oder streuen. Es wird zwischen zwei Arten unterschieden: chemische und mineralische Filter. Die chemischen Filter bestehen aus organischen Molekülen, die UV-Strahlen aufnehmen und in harmlose Wärmestrahlung umwandeln. Die mineralischen, auch physikalische Filter genannt, sind Partikel, die fein gemahlen wie Spiegel funktionieren und die UV-Strahlen reflektieren.

Der Lichtschutzfaktor (LSF), also die Zahl auf der Verpackung gibt an, wie viel länger man sich in der Sonne aufhalten kann, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen, als das ohne Sonnencreme möglich wäre. Nach der europäischen Klassifikation für Sonnenschutzmittel werden unterschieden: niedriger (LSF 6 bis 10), mittlerer (LSF 15 bis 25), hoher (LSF 30 bis 50) und sehr hoher Schutz (LSF 50+).

UV-A- und UV-B-Schutz: Auf der Verpackung wird der Schutz vor UV-B-Strahlen angegeben, jedoch empfiehlt die Europäische Kommission, dass das Produkt mit mindestens einem Drittel der Filter auch vor UV-A-Strahlen schützen sollte. Gekennzeichnet sind diese Cremes und Lotionen mit einem zusätzlichen „UVA-Siegel“.

Anwendungsbeispiel: Wenn die Eigenschutzzeit 10 Minuten beträgt und ein Sonnenschutzfaktor von 20 benutzt wird, so kann man sich rein theoretisch $10 \text{ Minuten} \times 20 = 200 \text{ Minuten}$ (etwa 3 Stunden) der Sonnenbestrahlung aussetzen, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen. Aber: Man sollte die theoretische Schutzdauer höchstens zu 60 Prozent ausschöpfen.

Die Sonnencreme oder -lotion muss man rechtzeitig, etwa eine halbe Stunde vor dem Aufenthalt in der Sonne, auftragen. Wichtig ist die Menge: Jugendlichen und Erwachsenen werden zwei Milligramm pro Quadratcentimeter Hautoberfläche geraten. Das entspricht vier gehäuften Esslöffeln bzw. 30 bis 40 Millilitern Sonnencreme für den ganzen Körper.

Ganz nach dem Motto „Viel hilft viel“ sollte man alle zwei Stunden sowie nach dem Baden und Abtrocknen konsequent nachcremen. Allerdings verlängert das Nachcremen die Schutzwirkung der Creme nicht, sondern erhält sie nur.

Grundsätzlich wird vom BfS Erwachsenen mindestens LSF 20, Kindern und Babys LSF 30, besser LSF 50+ empfohlen. Weil die meisten Menschen eine zu geringe Menge Sonnenschutzcreme auftragen, raten Fachleute dazu, besser einen höheren Lichtschutzfaktor zu wählen. Aufenthalte in großen Höhen, im Schnee, am und im Wasser und in sonnenreichen Regionen erfordern ohnehin ein Sonnenschutzmittel mit einem sehr hohen LSF (50+).

Weitere Tipps für Sonnenschutz

- Um gar nicht erst einen Sonnenbrand zu bekommen, sollte man im Sommer und bei hohem UV-Index das direkte Sonnenlicht meiden, besonders in der Mittagszeit. Schattige Plätze sollten immer bevorzugt werden.
- Statt auf das Motto „Weniger ist mehr“ bei der Kleidung zu setzen, sollte die Haut gut bedeckt und die Sonnencreme nur für die Stellen gedacht sein, die sich nicht anders schützen lassen. Es gibt zertifizierte Stoffe, die speziell vor UV-Strahlung schützen und mit einem Gütesiegel gekennzeichnet sind. Dunkle Farben sind besser als helle; Schutz bieten auch dichtgewebte (Synthetik-)Textilien, die man beim Schnorcheln im Meer anzieht.
- Kopfbedeckungen mit Krempe und Tücher schützen die Ohren und den Nackenbereich.
- Eine Sonnenbrille beugt der Schädigung des Auges und der Netzhaut vor – hier bietet der Herstellerhinweis „UV 400“ Orientierung.
- Zusätzlichen Schatten spenden Sonnenschirme und -segel.
- Besonders ist bei der Einnahme von Medikamenten auf Nebenwirkungen im Zusammenhang mit Sonnenlicht zu achten.

Voraussetzung ist jedoch, das Bewusstsein für die unterschiedlichen Hauttypen, den UV-Index und die Risiken der UV-Strahlung zu stärken. Ein erster Schritt hin zum „sonnenintelligenten“ Verhalten kann sein, zu akzeptieren, dass die individuelle Hautfarbe schön ist und es keine „gesunde Bräune“ gibt und braucht.



Foto: AdobeStock/Seventyfour

Das Thema UV-Schutz erarbeiten sich die Jugendlichen selbst, indem sie in Kleingruppen Aspekte dazu recherchieren und in Form eines Science-Slam vortragen.

Hilfreiche Tipps zum Science-Slam „HOW TO“

- Tipps für Slammer
<https://www.science-slam.com/tipps-fuer-slammer/>
- Was ist ein Science Slam?
<https://www.scienceslam.de/was-ist-ein-science-slam/>
- Tipps für das kurze, knackige, wissenschaftlich korrekte Vortragsformat
<https://www.games-bavaria.com/wp-content/uploads/sites/2/2021/10/How-to-Science-Slam.pdf>
- Humor im Unterricht - Was wir von Science Slammern lernen können
<https://eduki.com/de/post/424>
- Science Slam in Schule/Unterricht - Der ultimative Lehrer-Guide
<https://www.lehrerfreund.de/schule/1s/science-slam-unterrichtsmaterial/4659>

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, UV-Schutz, Juni 2023

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Glinkastraße 40, 10117 Berlin

Chefredaktion: Andreas Baader (V.i.S.d.P.), DGUV, Sankt Augustin

Redaktion: Stefanie Richter, Universum Verlag GmbH, Wiesbaden, www.universum.de

E-Mail Redaktion: info@dguv-lug.de

Text: Verena Schmidt, Mainz



Internet-hinweis



Arbeitsblätter



Arbeitsauftrag



Präsentation



Video



Didaktisch-methodischer Hinweis



Lehrmaterialien



Distanzunterricht