

DGUV Lernen und Gesundheit

Arbeiten im Freien

Hintergrundinformationen für die Lehrkraft

Licht und Schatten

Die positiven Effekte der Sonnenstrahlen auf Körper und Seele sind unbestritten. Die Sonne ist ein Wärme- und Energiespender, sie erhöht unser Wohlbefinden und bringt uns in Schwung. Aber: Die im Sonnenlicht enthaltene ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) birgt auch Gefahren.



Foto: Ingram Publishing



Folie 2

UV-Strahlen kann man weder sehen noch sinnlich wahrnehmen. Sie gelangen in unterschiedlicher Wellenlänge mit dem Sonnenlicht auf die Erde. Dabei gilt: Je kürzer die Wellenlänge, desto energiereicher und gefährlicher ist die Strahlung. Wasser, Sand und Schnee reflektieren die Strahlung wie ein Spiegel und verstärken ihre Wirkung. Hinzu kommt die sich weiter verringende Ozonkonzentration in der Atmosphäre, so genannte „Mini-Ozonlöcher“, wodurch vermehrt energiereiche UV-Strahlung die Erdoberfläche erreicht.



Folie 3

UV-Strahlung teilt man in drei Wellenlängen-Bereiche ein:

UV-A-Strahlung (400 bis 315 Nanometer)

UV-B-Strahlung (315 bis 280 Nanometer)

UV-C-Strahlung (280 bis 100 Nanometer)

Die Wellenlänge von UV-Strahlen wird in Nanometern gemessen (nm). Ein Nanometer entspricht einem Millionstel Millimeter.

UV-A-Strahlen sind langwellig. Sie dringen nicht nur durch Fensterglas, sondern auch tief in unser Unterhautgewebe ein und beschleunigen dort den Prozess der Hautalterung. Die energiereicheren UV-B-Strahlen dringen bis etwa einen halben Millimeter in die Oberhaut, lösen dort die Pigmentbildung aus und können Zellschäden verursachen. Je dünner die Ozonschicht, desto mehr UV-B-Strahlung gelangt auf die Erdoberfläche. Die kurzwelligen, extrem aggressiven UV-C-Strahlen werden normalerweise komplett von der Atmosphäre absorbiert und gelangen nicht bis zur Erdoberfläche.

UV-Strahlung kann die Haut sehr belasten. Um schädigende Strahlung abzuhalten, arbeitet sie bei erhöhtem Strahlenbeschuss auf Hochtouren. Als Schutz- und Verteidigungsmaßnahme des Körpers produziert sie vermehrt Melanin. Dabei handelt es sich um einen Farbstoff, der als Reaktion auf die UV-Strahlung von den Pigmentzellen produziert wird. Das Ergebnis dieses Vorgangs bewerten wir häufig als Zeichen für Schönheit und Gesundheit: Unsere Haut wird braun.

Eigenschutz der Haut wird überschätzt

Die meisten Menschen nehmen an, dass die Haut durch diese Bräunung einen Eigenschutz gegen UV-Strahlung aufbaut. Eine Studie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) zeigt aber, dass dieser Schutz in der Regel überschätzt wird. Die BAuA-Experten untersuchten im Verlauf eines Jahres die Haut von Beschäftigten, die ständig im Freien arbeiten. Die Hauttypen I bis III, zu denen mehr als 90 Prozent der Beschäftigten in Deutschland zählen, entwickelten keinen so hohen Eigenschutz, dass dieser einen Sonnenbrand verhindern konnte. Der Eigenschutz stieg nur um den Faktor 1,5 – das ist vergleichbar mit einem Lichtschutzfaktor von 1,5. Bei Personen, deren Haut stärker pigmentiert ist und die ihren Rücken in der Freizeit häufig der Sonne aussetzen, stieg der Eigenschutz auf das Niveau des Lichtschutzfaktors 2.

Bisher galt auch in vielen Expertenkreisen die Annahme, dass sich so genannte Lichtschwien bilden, wenn man sich regelmäßig der Sonne aussetzt. Man dachte, dass diese Verdickungen der oberen Hautschichten (Epidermis) ein Eindringen von UV-Strahlung in tiefere Hautschichten verhindern. Die Studie der BAuA widerlegt diese Annahme: Unterhalb der individuellen Sonnenbrandschwelle – so die Forscher – würde die Bildung von Lichtschwien nicht ausgelöst. Dabei sei zu berücksichtigen, dass die Haut auch durch regelmäßigen Aufenthalt im Freien nur geringfügig „abgehärtet“ würde. Ein latentes Sonnenbrandrisiko bestehe also immer. Bis es aber zum, wenn auch minimalen Anstieg der Eigenschutzleistung der Haut gegenüber UV-Strahlung komme, würde bereits die Erbsubstanz (DNA) erheblich geschädigt. Den Volltext der BAuA-Studie: „Untersuchung des Eigenschutzes der Haut gegen solare UV-Strahlung bei Arbeitnehmern im Freien“ finden Sie hier: www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F1986.html.

Sonnenbrand – alles andere als harmlos

Je nach Hauttyp kann bereits ein ausgiebiges Sonnenbad die Haut überfordern. Bei den ersten Anzeichen einer Hautrötung ist die maximal aufnehmbare UV-Dosis bereits überschritten. Hat man zu viel Strahlung abbekommen, schwellen die Hautzellen an und platzen. Die Haut wird rot und beginnt zu schmerzen. Diagnose: Sonnenbrand. In schweren Fällen können sich Blasen auf der Haut bilden, man bekommt Fieber und fühlt sich richtig krank. Hat man Kontakt mit bestimmten Chemikalien, Pflanzensäften oder bestimmte Medikamente eingenommen, können sich die Sonnenbrandreaktionen noch verstärken.



Foto: Fotolia/Wilsmann Design

Jeder Sonnenbrand schädigt die Haut massiv und überfordert das Reparatursystem der Zellen

Auf jeden Fall muss die gerötete und entzündete Haut ausheilen, bevor man sich erneut in die Sonne begibt. Nach einem Sonnenbrand hat die Haut durch die Verdickung der Hornschicht einen kleinen Schutz aufgebaut, die so genannte Lichtschwiele. Dieser Eigenschutz ist aber so gering, dass er weder Schutzmaßnahmen ersetzt noch zukünftige Sonnenbrände verhindert. Wer annimmt, Sonnenbrand sei eine harmlose Begleiterscheinung schöner Sommertage, irrt sich gewaltig. Jeder Sonnenbrand schädigt die Haut massiv. Schon bei etwa einem Drittel der Strahlendosis, die zur Rötung führt, ist das Reparatursystem der Zellen überfordert. Es treten Schäden in den Zellen unserer Erbsubstanz, das heißt DNA-Mutationen auf. Wer viel im Freien arbeitet und sich regelmäßig ungeschützt



Folie 4

intensiver Sonneneinstrahlung aussetzt, muss auf Dauer mit irreparablen Hautschäden rechnen. Die chronische Lichtschädigung führt zum Beispiel zu verdünnter, schlaffer und gefleckter Haut. Außerdem drohen Bindehautentzündungen des Auges, „Grauer Star“, Sonnenallergie, Hautkrebs. Das Gemeine: Die Haut vergisst nichts. Übermäßige Sonnenbäder im Kindes- und Jugendalter können auch noch Jahre später schwere Hauterkrankungen, zum Beispiel Hautkrebs, auslösen.

Risiken abschätzen – UV-Index beachten



Folie 5

Alle, die viel in der prallen Sonne arbeiten, laufen Gefahr, ihre Haut langfristig zu schädigen. Das betrifft besonders Beschäftigte der Baubranche, der Land- und Forstwirtschaft, Garten- und Landschaftsbauer, aber auch Postverteiler, Bademeister, Sportlehrer oder Erzieher. Rund zweieinhalb Millionen Beschäftigte in Deutschland müssen sich berufsbedingt häufig acht Stunden oder länger der Sonne aussetzen. Dadurch tragen sie mehr als das doppelte Risiko, bestimmte Hauttumore auszubilden, als Beschäftigte, die nicht im Freien arbeiten. Schutzmaßnahmen für die Haut – aber auch für die Augen – sind deshalb unerlässlich.

Vor allem im Frühjahr, wenn es noch kalt und die Haut blass ist, wird die Wirkung der Sonne häufig unterschätzt. Das Gesundheitsrisiko steigt, je heller die Haut und je intensiver die UV-Bestrahlung ist. Was also tun?

Zuerst einmal nach oben schauen. Im späten Frühjahr und im Sommer kann man bei wolkenlosem Himmel grundsätzlich von einem hohen UV-Strahlungsanteil ausgehen. Besonders zwischen 11 und 15 Uhr, wenn die Sonne am höchsten steht, ist die Strahlung am gefährlichsten. Vorsicht bei Bewölkung! Sie reduziert zwar die Stärke der UV-Strahlung, hebt sie aber nicht auf.



Folie 6

Wer sicher gehen will, sollte sich am so genannten UV-Index (UVI) orientieren. Der UV-Index ist international einheitlich festgelegt. Er beschreibt den am Boden erwarteten Tagesspitzenwert der sonnenbrandwirksamen UV-Strahlung. Je höher sein Wert, desto größer die Gefahr für Haut und Augen. Bei UVI 1 oder 2 ist die Strahlenbelastung niedrig. Schutzmaßnahmen sind nicht erforderlich. Steigt der Wert auf 3 bis 7, besteht zunehmende Sonnenbrandgefahr. Ohne angemessene Schutzmaßnahmen ist bei dieser Strahlungsintensität jedes Sonnenbad ein Gesundheitsrisiko. Ab einem Index von 8 ist die UV-Belastung so hoch, dass zusätzlich zu den üblichen Schutzmaßnahmen empfohlen wird, sich vorwiegend im Schatten sowie zwischen 11 und 15 Uhr in Gebäuden aufzuhalten. Über das deutsche Messnetz kann man im Sommerhalbjahr täglich aktuelle Messwerte und Prognosen zum Beispiel beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) abrufen (www.bfs.de/uv/uv2/uv_messnetz/uvi/prognose.html) oder beim Deutschen Wetterdienst (www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_windowLabel=T14602749251144839541923&_urlType=action&_pageLabel=_dwdwww_wetter_warnungen_biowetter). Zum Vergleich: In Deutschland steigt der UVI im Sommer selten über 8, in Afrika ist 11 der Normalfall.



Arbeitsblatt 2

Ob man einen Sonnenbrand bekommt, hängt nicht nur von der Strahlendosis ab, sondern auch von der Eigenschutzzeit. Das ist die Zeitspanne, in der man ungebräunte Haut ungeschützt der Sonne aussetzen kann, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen. Die folgende international gebräuchliche Einteilung in bestimmte Hauttypen geht zurück auf den amerikanischen Dermatologen Thomas Fitzpatrick. Sie dient allerdings nur einer sehr groben Orientierung (siehe Anmerkungen dazu im didaktisch-methodischen Kommentar).

- **Hauttyp I**

Rötliche bis blonde Haare, sehr helle, extrem empfindliche Haut, Sommersprossen, helle Augen
 ▶ Eigenschutzzeit maximal 10 Minuten

- **Hauttyp II**

Helles Haar, helle Haut, helle Augen
 ▶ Eigenschutzzeit maximal 20 Minuten

- **Hauttyp III**

braunes Haar, mittelhelle Haut, helle bis dunkle Augen
 ▶ Eigenschutzzeit maximal 30 Minuten

- **Hauttyp IV**

dunkelbraunes oder schwarzes Haar, bräunliche Haut, dunkle Augen, selten Sonnenbrand
 ▶ Eigenschutzzeit maximal 45 Minuten

- **Hauttyp V**

schwarzes Haar, dunkle Haut, dunkle Augen, selten Sonnenbrand
 ▶ Eigenschutzzeit maximal 60 Minuten

- **Hauttyp VI**

schwarzes Haar, schwarze Haut, dunkle bis schwarze Augen, sehr selten Sonnenbrand
 ▶ Eigenschutzzeit 90 Minuten



Foto: Digitalstock/ksenon

Wer seinen Hauttyp kennt, kann seine eigene Eigenschutzzeit besser einschätzen

Anziehen, cremen, Schatten suchen

In Maßen genossen ist UV-Licht gut für unsere Gesundheit. Es regt vor allem die körpereigene Vitamin D-Produktion an, ein Muss für stabile Knochen. Für die positive Wirkung der UV-Strahlung reichen je nach Jahreszeit und Alter pro Tag 10 bis 30 Minuten auf Gesicht und Hände aus. Auch bei bedecktem Himmel. Für die verbleibende Zeit ist bei intensiver Sonneneinstrahlung konsequenter Schutz angesagt, ganz gleich, ob auf der Baustelle oder am Strand. Das im Arbeitsschutz verbreitete und anerkannte Prinzip TOP gilt auch hier. Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen haben wegen ihrer Wirksamkeit den Vorrang vor persönlichen Maßnahmen, die dann zum Zuge kommen, wenn die beiden ersten Schutzmaßnahmemöglichkeiten ausgereizt sind.

Technische Schutzmaßnahmen gegen UV-Strahlen

- Baugerüste durch Abdeckungen verschatten. An anderen Arbeitsplätzen UV-absorbierende Sonnenschirme, Pavillons, Sonnensegel oder Überdachungen einsetzen.
- Schattenspendende Dächer an und über Dauerarbeitsplätzen bereits beim Bau einplanen (Parkplatzkassen, Verkaufsstände, Schwimmmeisterunterstände etc.)

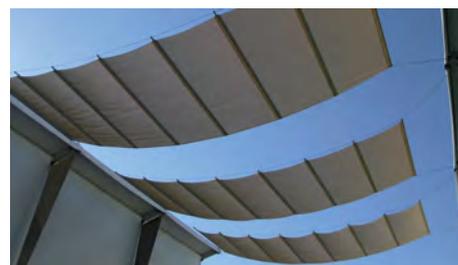


Foto: Fotolia/berenyi

UV-absorbierende Sonnensegel sind eine Möglichkeit, einen sonnigen Arbeitsplatz zu verschatten



Folie 7



Folie 8

- Bei Fahrzeugen oder Kabinen darauf achten, dass das Fensterglas die UV-Strahlung absorbiert.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Zwischen 11 und 15 Uhr, wenn die UV-Strahlung am höchsten und am gefährlichsten ist, nach Möglichkeit die pralle Sonne meiden. Wenn möglich, Tätigkeiten in Innenräumen oder im Schatten erledigen.
- Arbeitsplanung, Arbeitszeit, Arbeitsrhythmus und Arbeitsintensität der Witterung anpassen. Arbeitszeiten in die kühleren und strahlungsärmeren Morgenstunden vorverlegen. Pausenzeiten der Belastung anpassen. Arbeit, wenn möglich, auf mehrere Personen verteilen.



Folie 9

Persönliche Schutzmaßnahmen

- Sonnenentwöhnte Haut im Frühjahr langsam an die UV-Belastung gewöhnen. Deshalb: An den ersten Sonnentagen möglichst im Schatten bleiben. Die Sonnendosis nach und nach erhöhen. Besonders um die Mittagszeit sich nicht unnötig in direkter Sonne aufhalten. Wichtig zu wissen: Auch gebräunte Haut verfügt über keinen nennenswerten Eigenschutz, der Schutzmaßnahmen überflüssig macht oder einen Sonnenbrand verhindern kann.

- In der Sonne nicht aus-, sondern anziehen. Lange Hosen, Shirts mit langen Ärmeln, Kopfbedeckung mit breiter Krempe oder mit Schirm, Ohren- und Nackenschutz sowie eine UV-undurchlässige Sonnenschutzbrille sind Bedingung. Dicht gewebter, dunkler Stoff schützt am besten. Sinnvoll sind unter Umständen auch spezielle Sonnenschutz-Textilien mit hohem UV-Schutzfaktor. Bei Sonnenbrillen auf Herstellerhinweis zum UV-Schutz (100 % UV-Schutz oder UV 400) und ausreichenden Schutz gegen seitliche Einstrahlung achten.



Foto: Digital Vision/Monty

- Auf die freien Hautstellen dick Sonnenschutzmittel ab Lichtschutzfaktor (LSF) 20 auftragen. Der Wert des Lichtschutzfaktors definiert die Zeitspanne, in der man eingecremte Haut im Vergleich zu ungeschützter Haut ohne Sonnenbrandrisiko direkter Sonne aussetzen kann. Mit LSF 20 dehnt sich demnach die Dauer, in der sich Hauttyp II unbeschadet in der Sonne aufhalten kann, theoretisch auf maximal 20 mal 20 Minuten aus. Korrekte Anwendung vorausgesetzt. Das heißt: Eine halbe Stunde vor dem Sonnenbad eincremen, mehrmals täglich erneuern. Die schützende Wirkung kann sich durch Schwitzen nämlich verringern. Achtung! Lichtschutzfaktor ist nicht gleich Krebschutzfaktor. Sonnenschutzmittel schützen bei richtiger Anwendung vor Sonnenbrand. Sie sind jedoch keine Garantie für Hautgesundheit.

Dunkles Shirt mit Kragen, Schutzhelm und Sonnenbrille: So lässt es sich einige Zeit in der Sonne aushalten

- Vor UV-Strahlung und der Wechselwirkung mit Medikamenten, Parfüms, Deodorants und Kosmetika in Acht nehmen. Es können unerwünschte Nebenwirkungen auftreten. Auch bestimmte Pflanzenbestandteile können die Haut schädigen und phototoxische oder photoallergische Reaktionen auslösen, wenn man mit ihnen unter Sonneneinwirkung in Berührung kommt.
- Vorbräunen im Solarium bringt nichts, im Gegenteil: Es erhöht das Hautkrebsrisiko. Das UV-Spektrum der Bestrahlungsgeräte regt die Neubildung von Melanin kaum an.

Die Haut kann keinen nennenswerten Eigenschutz aufbauen. Bräunen im Sonnenstudio belastet die Haut nur zusätzlich. Nach Angaben der Deutschen Krebshilfe e. V. haben internationale Studien gezeigt: „Wer vor dem 35. Lebensjahr regelmäßig Solarien nutzt, steigert sein Risiko, an einem malignen Melanom (schwarzer Hautkrebs) zu erkranken, um bis zu 75 Prozent.“ Deshalb ist es Minderjährigen inzwischen verboten „Solarien in Sonnenstudios oder sonstigen öffentlich zugänglichen Räumen zu benutzen.“ (Quelle: Deutsche Krebshilfe e.V., www.krebshilfe.de/sonne-und-hautkrebs.html#c1156)

- Wichtig: Regelmäßiger Body-Check kann Leben retten. Wenn sich ein Hautfleck oder Muttermal verändert, umgehend Arzt aufsuchen. Für alle ab 35 Jahren bieten die gesetzlichen Krankenkassen im Zwei-Jahres-Rhythmus ein regelmäßiges Hautkrebs-Screening an.



Folie 10

Was muss der Arbeitgeber tun?

Der Arbeitgeber ist generell gesetzlich verpflichtet, die Beschäftigten mindestens einmal im Jahr über mögliche Unfall- und Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz zu unterweisen. Das gilt nicht nur für die Arbeit an gefährlichen Maschinen, sondern auch für „weiche“ Themen wie „Hautschutz bei Arbeiten im Freien“. Besonders in typischen Männerberufen (z. B. auf Baustellen) ist hier sicherlich noch viel Überzeugungsarbeit zu leisten. Und zwar bei den Arbeitgebern ebenso wie bei den Beschäftigten. Oft genug trifft man in der Praxis auf Einstellungen wie „Ich bin doch braun gebrannt, da brauch ich keinen Sonnenschutz mehr“ – „Eincremen ist nur was für Frauen“ – „Mit Sonnenhut sehe ich dämlich aus, zieh ich nicht an.“

Ist aber die Bereitschaft vorhanden, die eigene Haut vor übermäßiger UV-Strahlung zu schützen, stellt sich häufig die Frage: Wer übernimmt denn die Kosten dafür? Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen muss der Arbeitgeber bezahlen, da ist die Rechtslage eindeutig. Bei den Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA), kann man von Folgendem ausgehen: Alles, was eindeutig zur PSA gehört (spezielle Schutzkleidung, Sonnenschutzbrillen, Kopfschutz etc.), muss der Arbeitgeber bezahlen und zur Verfügung stellen. Bei dem Thema „Sonnencreme“ ist die Rechtsauslegung leider nicht so eindeutig. Es gibt Arbeitgeber, die Sonnenschutzcremes genauso handhaben wie normale Hautschutzmittel und sie kostenlos zur Verfügung stellen, andere tun dies nicht. Hier lohnt es sich auf jeden Fall, den Arbeitgeber anzusprechen und ihn um die Bereitstellung geeigneter Sonnenschutzmittel zu bitten.

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, Arbeiten im Freien, März 2012

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Mittelstraße 51, 10117 Berlin

Redaktion: Andreas Baader, Sankt Augustin (verantwortlich); Gabriele Albert, Wiesbaden

Text: Gabriele Mosbach, Potsdam

Fachlicher Berater: Joachim Berger, Präventionsexperte bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

Verlag: Universum Verlag GmbH, 65175 Wiesbaden, Telefon: 0611/9030-0, www.universum.de



Internethinweis



Arbeitsblätter



Arbeitsauftrag

Folien/
Schaulbilder

Video

Didaktisch-
methodischer
HinweisTafelbild/
Whiteboard

Lehrmaterialien