



Institut für Arbeitsschutz der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

# Vorsicht Sonne – Gefahren und Schutzmaßnahmen

Dr. Harald Siekmann

BGIA – Institut für Arbeitsschutz  
der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

# Wochenend‘ und Sonnenschein



# Wochenend‘ und Sonnenschein



## Wochenend‘ und Sonnenschein



# Wochenend‘ und Sonnenschein



# Wochenend' und Sonnenschein



# Wochenend‘ und Sonnenschein



## Wochenend‘ und Sonnenschein



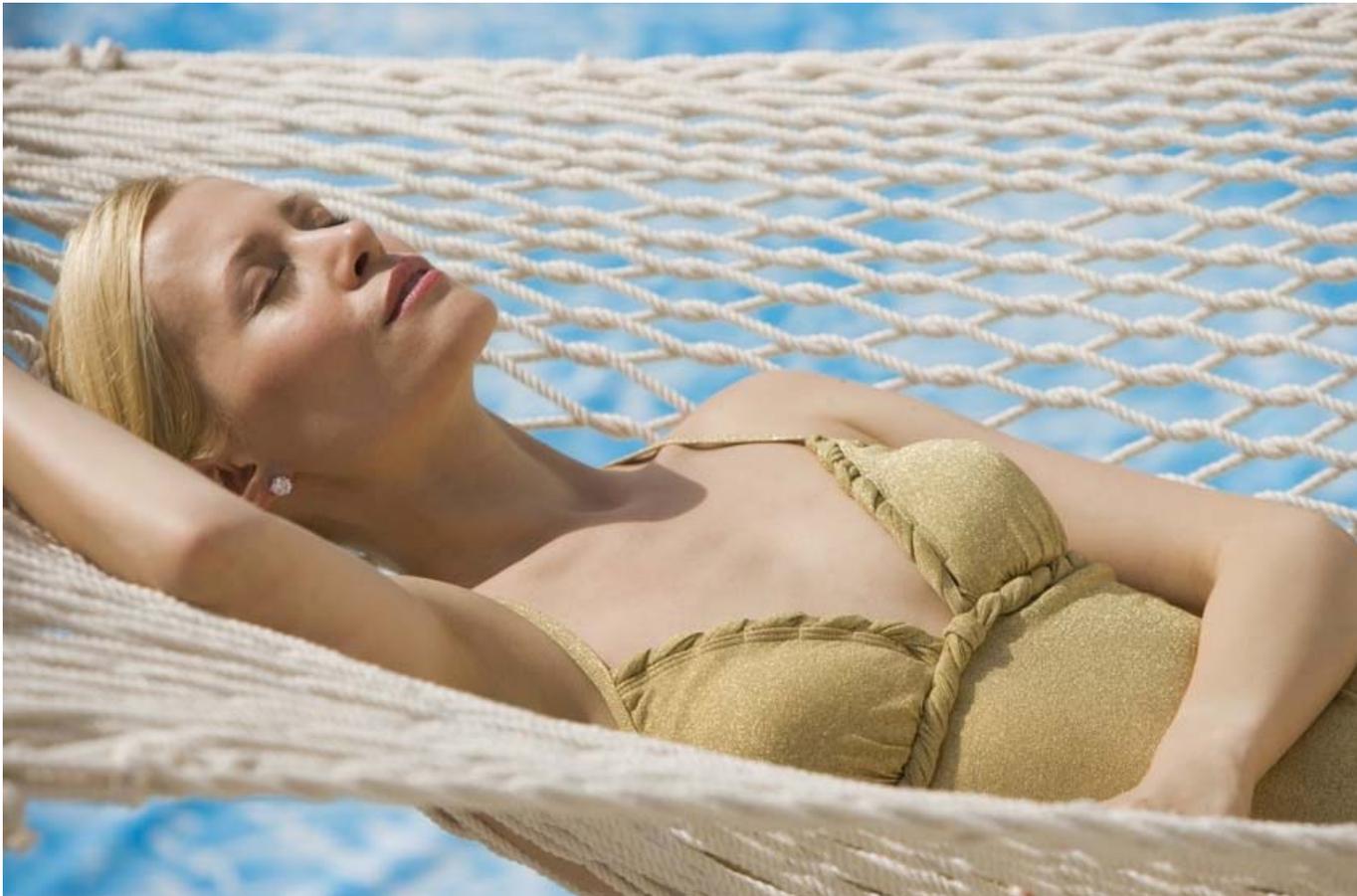
# Wochenend‘ und Sonnenschein



## Wochenend‘ und Sonnenschein



## Wochenend‘ und Sonnenschein



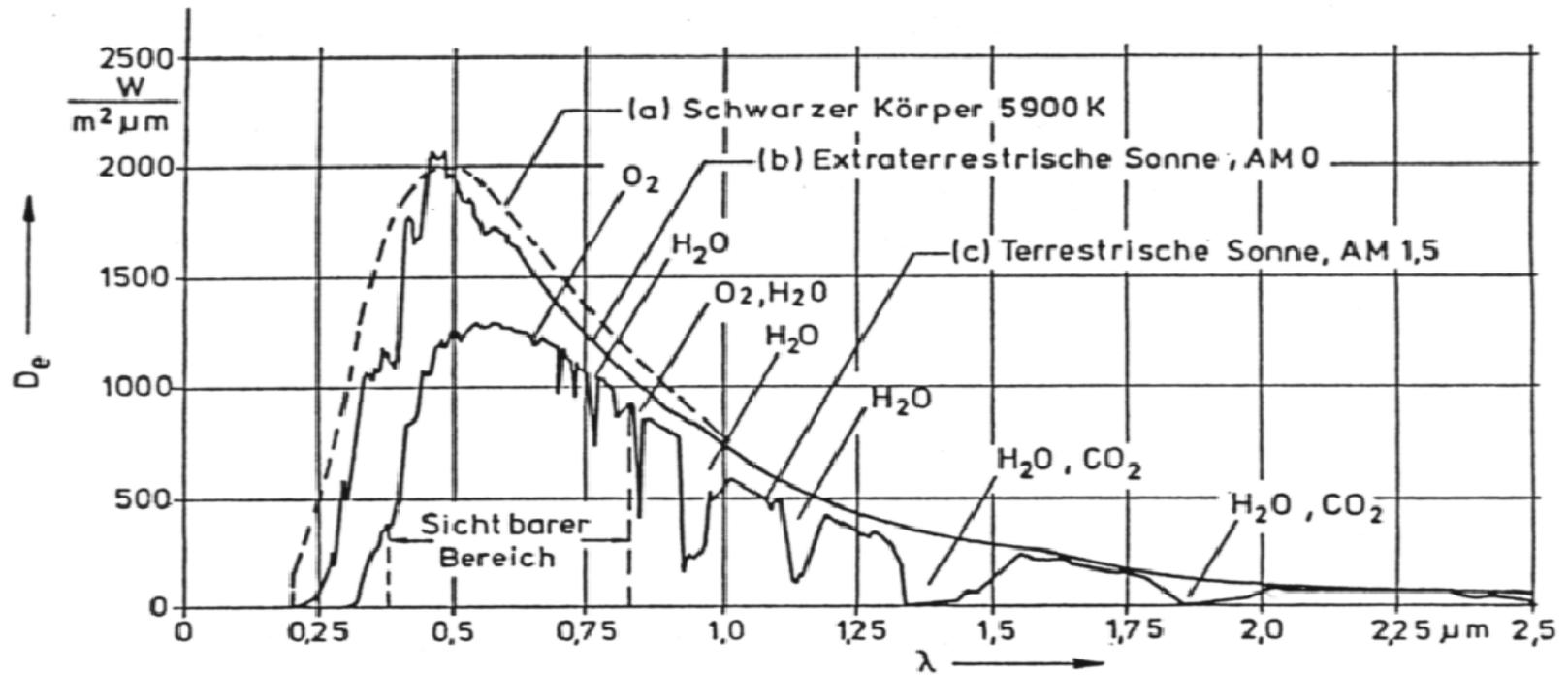
## Positive Wirkungen von Sonnenstrahlung



Wir brauchen ein Mindestmaß  
an Sonnenstrahlung

- zum Wärmen
- zum Wohlfühlen
- zum Sehen
- für den Tag-/Nachtrhythmus
- zur Produktion von Vitamin D für den Knochenaufbau und zur Stärkung des Immunsystems

# Sonnenspektrum



UV

VIS

IR

# Negative Wirkungen von Sonnenstrahlung



Zu viel Sonnenstrahlung kann schaden. Auftreten können

- Hautschäden
- Augenschäden
- Erkrankungen des ganzen Körpers

# Schädigungen von Haut und Körper



## Hautschädigungen

- Sonnenbrand (Hauterythem)
- Fotoallergien, Fotochemische Reaktionen
- Hautalterung
- Hautkrebs

## Erkrankungen des Körpers

- Hitzschlag
- Schädigung des Immunsystems

# Sonnenbrand



- Akuter Effekt
- Heilt nach wenigen Tagen aus
- Als Spätwirkung Hautkrebs möglich
- Empfindlichkeit der Haut individuell unterschiedlich

# Hauttypen



1



2



3



4



5



6

Einteilung der Hauttypen nach

- Hautfarbe, Augenfarbe
- Bräunungsvermögen
- Sonnenbrandrisiko
- Krebsrisiko

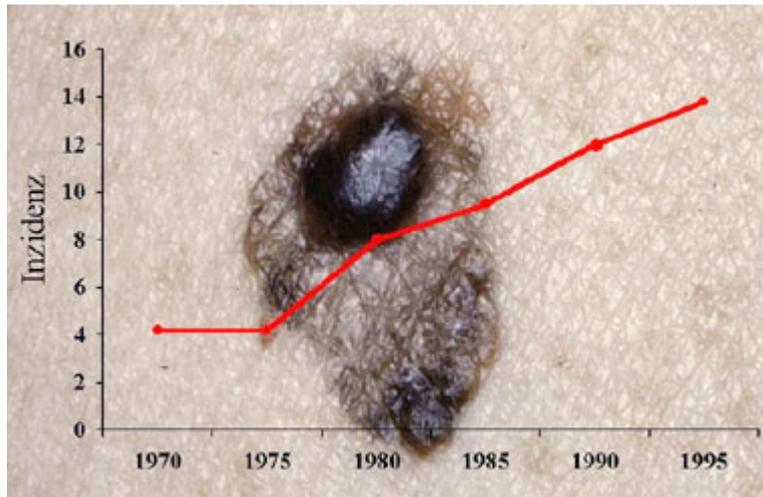
# Hautkrebs

- Langzeiteffekt
- Risiko individuell unterschiedlich
- Hautkrebsarten
  - Basalzellenkrebs (Basaliom)
  - Stachelzellenkrebs (Spinaliom)
  - schwarzer Hautkrebs (malignes Melanom)



Basaliome und Spinaliome sind durch OP meist gut behandelbar.  
Maligne Melanome können Metastasen bilden.

## Hautkrebs-Statistik

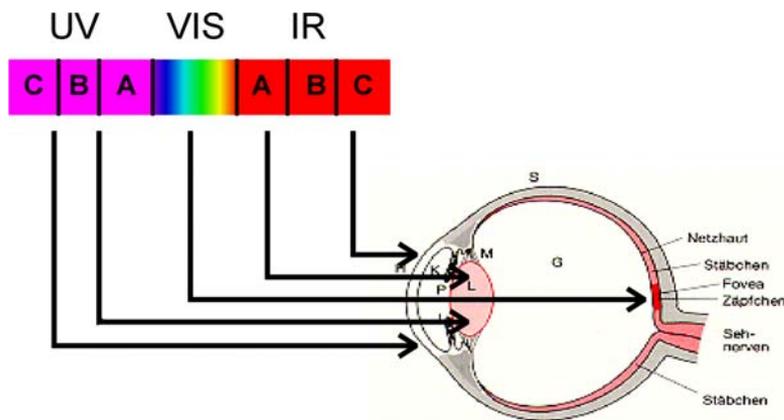


Neuerkrankungen in Deutschland  
pro Jahr ca.

- Basaliome 85.000
- Spinaliome 35.000
- Melanome 10.000

- insgesamt ca. 140.000 Hautkrebsfälle im Jahr
- davon ca. 4.000 – 5.000 Fälle mit tödlichem Ausgang

# Schädigungen der Augen



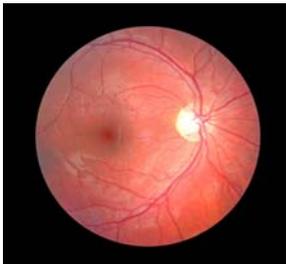
## Augenschädigungen

- Entzündung der Hornhaut und Bindehaut (UV)
- Verbrennung der Netzhaut (VIS)
- Trübung der Augenlinse (UV, IR)

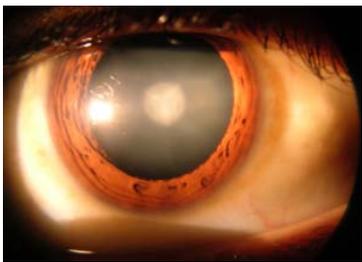
## Augenschädigungen



**Hornhaut-/Bindehautentzündung** (Schneeblindheit, Verblitzen): akuter Effekt durch UV-Strahlung, vorübergehender Schaden



**Verbrennung der Netzhaut:** akuter Effekt durch sichtbare Strahlung, bleibender Schaden, kann zur Erblindung führen



**Trübung der Augenlinse** (Grauer Star): Langzeiteffekt durch UV- und IR-Strahlung, bleibender Schaden, kann zur Erblindung führen. Tritt meist als sog. Altersstar auf, ca. 300.000 – 400.000 Staroperationen im Jahr.

## Merkregeln

**Die Haut vergisst nichts**

**Das Auge vergisst nichts**

**Für mangelnden Sonnenschutz in jungen Jahren  
wird im Alter die Rechnung präsentiert**

## Schlussfolgerung



**Ein Mindestmaß an Sonnenstrahlung ist nötig**

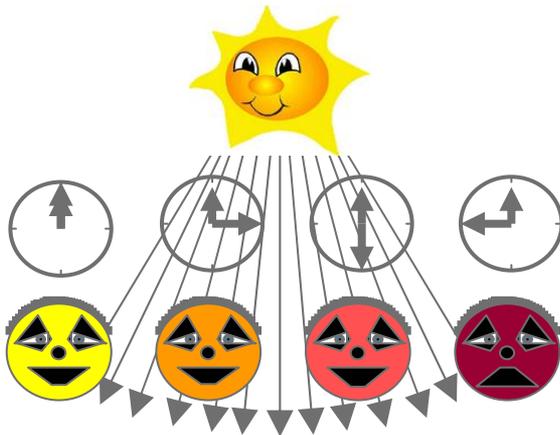
**Zu viel Sonnenstrahlung ist gefährlich**

**Darum ist der Schutz vor zu hohen  
Sonnenstrahlungsexpositionen unerlässlich**

## Sonnenschutz-Maßnahmen



- Vermeidung starker Sonnenstrahlungsexpositionen
  - Zwischen 11 und 16 Uhr kein Aufenthalt im Freien oder zumindest im Schatten
  - Aufenthalt in der Sonne so kurz wie möglich halten



## Schutz der Haut



- Gewöhnung der Haut an die Sonne
  - Wiederholte kurze tägliche Expositionen ohne Hautrötung
  - Verminderung der Hautempfindlichkeit durch Lichtschwiele



- Tragen geeigneter Kleidung

## Geeignete Kleidung

- Hemd, Bluse, Hose, Kleid, Rock, Strümpfe, Schuhe, etc. mit möglichst großflächiger Umschließung des Körpers
- Auf ausreichende UV-Absorption von Blusen und T-Shirts achten
- Kompromiss mit Wetterbedingungen und Außenaktivität nötig



# Tragen einer geeigneten Kopfbedeckung

- Hut, Mütze oder Kappe mit großem Schirm oder Krempe



# Anwendung von Sonnenschutzmitteln als **zusätzliche** Maßnahme



- Dicke Schicht (2 mg/cm<sup>2</sup>)
- Gleichmäßige Auftragung auf alle freien Hautflächen
- Auftragung vor Sonnenexposition
- Wiederholung der Auftragung nach 2 h und nach dem Baden
- Auch Lippen mit geeignetem Mittel eincremen

# Anwendung von Sonnenschutzmitteln als **zusätzliche** Maßnahme



- Lichtschutzfaktor (LSF oder SPF) gilt nur theoretisch. In der Praxis wird nur ein 1/3 bis 1/5 davon erreicht. Daher möglichst hohen LSF verwenden.
- Keine Verlängerung der Aufenthaltsdauer in der Sonne
- Sonnenschutzmittel sind nur bedingt zur Vorsorge vor Hautkrebs geeignet
- Geeignete Mittel: Zeitschrift „Test“

## Individuelle Vorsorgemaßnahmen

- Medikamente und Kosmetika können die Lichtempfindlichkeit der Haut erhöhen. Beipackzettel beachten.
- Hautkrebs-Früherkennung:  
Regelmäßige Untersuchung der Haut auf verdächtige Veränderungen, Beobachtung von Pigmentmalen (Leberflecken)



## Besonders wichtig: Schutz von Kindern

- Sehr empfindliche Haut
- Sonnenbrände in der Kindheit beeinflussen das Hautkrebsrisiko
- Daher sorgfältiger Sonnenschutz nötig
- Nicht nackt in der Sonne
- Spezielle Kinder-Sonnenschutzmittel verwenden
- Keine Sonnenexposition unter 1 Jahr



# Augenschutz

- Nie ungeschützt direkt in die Sonne blicken



# Augenschutz

- Tragen einer geeigneten Sonnenbrille

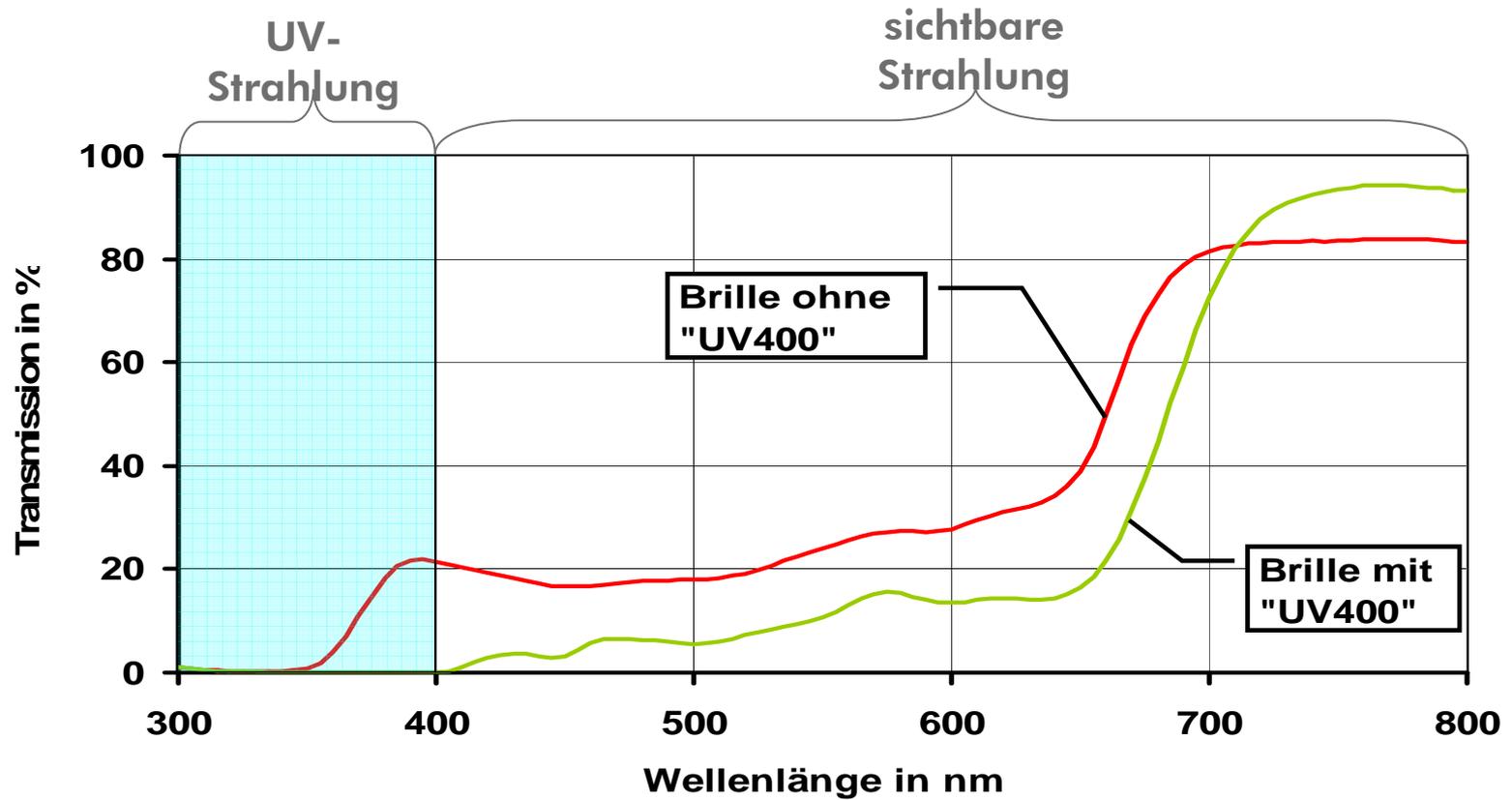


- Nach DIN EN 1836
- Angepasster Blendschutz: Kategorie 2 oder 3
- Kategorie und „UV400“-Zeichen auf der Brille



- Auch seitlicher Schutz sowie Schutz von unten und oben
- Farbe: grau, braun oder grün
- Auch Sonnenbrillen für Kinder

# UV-Absorption von Sonnenbrillen



## Fazit



Bei Anwendung von sorgfältigem  
**Hautschutz** und **Augenschutz**  
können wir die Sonne unbesorgt genießen

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**



## Vorsicht Sonne – Gefahren und Schutzmaßnahmen

Erläuterungen zum Vortrag von Dr. Harald Siekmann

Dieser Text erläutert den Inhalt der Folien des Vortrages „Vorsicht Sonne – Gefahren und Schutzmaßnahmen“, der im Internet unter [www.dguv.de/bgia](http://www.dguv.de/bgia), Webcode d13473 zum Download bereitgestellt wird.

### Folie 1

Titelfolie

### Folien 2 – 10

*Anmerkungen zur Vortrags-Wiedergabe: In der Powerpoint-Präsentation laufen die Bilder 2 bis 11 automatisch ab, wenn zum Aufruf der Folie 2 „weiter“ gedrückt wird. Sofern dies bei der Wiedergabe als pdf-Datei nicht funktioniert, sind die Folien manuell weiter zu schalten. Es wird außerdem empfohlen, bei der Wiedergabe der Folien 2 bis 11 das Lied „Wochenend‘ und Sonnenschein“ der New Comedian Harmonists abzuspielen.*

Die Folien 2 bis 11 zeigen Freizeitaktivitäten, die in der Sonne stattfinden.

### Folie 11

*Anmerkungen Vortrags-Wiedergabe: Die Musik sollte langsam ausgeblendet werden.*

Ist es nicht herrlich, so in der Sonne zu liegen und die Wärme der Sonne auf der Haut zu fühlen?

### Folie 12

Wir brauchen die Sonne. Wir brauchen die Sonne zum Wärmen, zum Wohlfühlen, zum Sehen, zur Steuerung des Tag- und Nachtrhythmus und zur Produktion des Vitamins D im Körper. Vitamin D wird zum Knochenaufbau benötigt und spielt eine wichtige Rolle bei der Stärkung des Immunsystems. Nach neueren Erkenntnissen kann ein Mangel an Vitamin D das Immunsystem schwächen. Eine ganze Reihe von Erkrankungen, wie z. B. Multiple Sklerose, Diabetes und verschiedene Krebserkrankungen innerer Organe, wird mit dem Mangel an Vitamin D in Verbindung gebracht. Für uns ist also ein Mindestmaß an Sonnenstrahlung nötig.

Was aber genau ist diese Sonnenstrahlung, wie sieht sie aus?

### **Folie 13**

Die Sonne ist ein sogenannter schwarzer Strahler. Nach dem Planckschen Strahlungsgesetz sendet jeder erwärmte Körper eine elektromagnetische Strahlung aus. Von der Temperatur des Körpers hängt es ab, wie stark diese Strahlung ist und in welchem Wellenlängenbereich sie auftritt. Die Sonne mit ihrer Oberflächentemperatur von ca. 5600 °C emittiert Strahlung im ultravioletten, sichtbaren und infraroten Wellenlängenbereich. Die obere durchgezogene Linie zeigt die spektrale Verteilung der Sonnenstrahlung oberhalb der Erdatmosphäre. Durch die in der Atmosphäre enthaltenen Gase wird ein Teil der Strahlung absorbiert. Zur Erdoberfläche gelangt nur die Strahlung, die in der unteren durchgezogenen Kurve zu sehen ist. Man sieht, dass an der Erdoberfläche noch ultraviolette Strahlung in einem Wellenlängenbereich zwischen 0,29 und 0,4 µm (290 – 400 nm) ankommt. Der größte Teil der Sonnenstrahlung liegt zwischen 0,4 und 0,8 µm (400 – 800 nm) Wellenlänge und damit im sichtbarem Bereich. Ein weiterer großer Anteil liegt bei Wellenlängen zwischen 0,8 µm (800 nm) und ca. 20 µm, also im Infrarotbereich. Die Sonnenstrahlung enthält also auf der Erdoberfläche ultraviolette (UV), sichtbare (VIS) und infrarote (IR) Strahlungsanteile.

### **Folie 14**

Wir haben gesehen, dass wir ein Mindestmaß an Sonnenstrahlung zum Wohlfühlen und zur Erhaltung unserer Gesundheit brauchen. Zu viel Sonnenstrahlung kann aber negative Wirkungen haben und uns erheblich schaden. Es können auftreten: Hautschäden, Augenschäden und Erkrankungen des ganzen Körpers.

### **Folie 15**

Die wichtigsten Hautschäden durch Sonnenstrahlung sind: der Sonnenbrand, der auch als Hauterythem bezeichnet wird, Fotoallergien und fotochemische Reaktionen, die Alterung der Haut und im schlimmsten Fall der Hautkrebs. Zu den Erkrankungen des gesamten Körpers gehören: der Hitzschlag und die Schädigung des Immunsystems und die daraus resultierenden Krankheiten.

Die Erkrankungen der Haut werden hauptsächlich durch ultraviolette und zum Teil auch durch sichtbare Strahlung hervorgerufen, ebenso Immunerkrankungen des Körpers. Zum Hitzschlag kann neben einer hohen Lufttemperatur auch der infrarote Anteil der Sonnenstrahlung beitragen.

### **Folie 16**

Der Sonnenbrand ist ein akuter Effekt, der schon während der Sonneneinstrahlung oder kurz danach auftritt. Er wird durch die ultraviolette Strahlung der Sonne hervorgerufen. Er kann je nach Schwere von einer leichten Rötung der Haut bis zu einer richtigen Verbrennung reichen. Symptome sind Schmerzen und Ablösen der obersten Hautschicht. Ein Sonnenbrand heilt aber nach wenigen Tagen wieder vollständig aus. Die Haut bildet sich neu und es bleibt nichts Sichtbares zurück. Als Spätwirkung starker oder häufiger Sonnenbrände sind jedoch Erkrankungen des Immunsystems und Hautkrebs möglich. Deshalb sind die Folgen von Sonnenbränden nicht zu unterschätzen.

### **Bild 17**

Die Menschen reagieren sehr unterschiedlich auf die Sonneneinstrahlung auf der Haut. Die Empfindlichkeit der Haut hängt vom Hauttyp ab.

Man unterscheidet sechs verschiedene Hauttypen. Die Einteilung der Hauttypen erfolgt in Abhängigkeit von der Hautfarbe und der Augenfarbe, vom Bräunungsvermögen, vom Risiko einen Sonnenbrand zu bekommen und vom Risiko, Hautkrebs zu entwickeln. Menschen mit dem empfindlichsten Hauttyp 1 entsprechen dem keltischen Typ, der z. B. in Irland häufig vorkommt. Sie haben eine sehr helle, blasse Haut, häufig Sommersprossen, blaue Augen, häufig rötliches Haar und die Haut bräunt in der Sonne praktisch nicht. Diese Personen haben ein sehr hohes Sonnenbrandrisiko. Personen mit dem Hauttyp 2 kommen in Mitteleuropa am häufigsten vor. Sie haben blonde Haare, blaue Augen, die Haut kann in der Sonne bräunen, allerdings nicht allzu stark, und auch sie haben ein relativ hohes Sonnenbrandrisiko. Personen mit dem Hauttyp 3 haben eine dunklere Hautfarbe, meistens auch dunklere Haare und dunkle Augen. Personen mit dem Hauttyp 4 entsprechen dem mittelmeerischen Typ mit dunkler Haut, schwarzen Haaren und dunklen Augen. Sie haben ein recht hohes Bräunungsvermögen und ein nicht all zu großes Sonnenbrandrisiko. Noch dunklere Haut haben Personen mit den Hauttypen 5 und 6. Der Hauttyp 5 entspricht dem asiatischen Typ, wie er z. B. in Indien vorkommt, und der Hauttyp 6 dem schwarzafrikanischen Typ. Das Bräunungsvermögen der Hauttypen 5 und 6 ist hoch und das Sonnenbrandrisiko gering.

Im Hinblick auf das Risiko, einen Hautkrebs zu entwickeln, werden immer zwei Hauttypen zusammengefasst. Die Hauttypen 1 und 2 werden bezüglich des Hautkrebsrisikos mit dem englischen Wort „melano-compromised“ bezeichnet. Bei ihnen besteht ein sehr hohes Risiko, durch UV-Einstrahlung in späteren Jahren einen Hautkrebs zu entwickeln. Die Hauttypen 3 und 4 werden „melano-competent“ genannt. Bei ihnen besteht ein mittleres Risiko, Hautkrebs zu bekommen. Die Hauttypen 5 und 6 werden als „melano-protected“ bezeichnet. Ihr Hautkrebsrisiko ist gering.

### **Folie 18**

Im Gegensatz zum Sonnenbrand ist das Auftreten von Hautkrebs ein Langzeiteffekt. Hautkrebs kann Jahre und Jahrzehnte nach einer starken UV-Exposition oder nach häufigen wiederholten UV-Expositionen auftreten. Man unterscheidet im Wesentlichen drei Arten von Hautkrebs, je nachdem in welchen Zellen der Haut sie entstehen. Der Basalzellenkrebs, das Basaliom, ist die am häufigsten auftretende Krebsart. Er entsteht in den Basalzellen der Oberhaut. Der Stachelzellenkrebs, das Spinaliom, entsteht in den Stachelzellen der Oberhaut. Er wird häufig auch als Plattenepithelkarzinom bezeichnet. Der schwarze Hautkrebs, das maligne Melanom, entsteht in der Lederhaut.

Basaliome und Spinaliome sind durch Operationen meist gut behandelbar. Der Anteil von Todesfällen ist vergleichsweise gering und liegt im Prozentbereich. Bei malignen Melanomen kann es durch Kontakt mit der Blutbahn zur Streuung des Krebses und zur Bildung von Metastasen kommen. Etwa 20 bis 25% aller malignen Melanome führen zum Tod.

## **Folie 19**

Hautkrebs ist die am häufigsten auftretende Krebserkrankung. Rechnet man aufgrund der im Saarland und in Schleswig-Holstein vorhandenen Krebsregister die Erkrankungsrate auf Deutschland hoch, so kommt man auf eine jährliche Zahl von Neuerkrankungen von etwa 85.000 Basaliomen, 35.000 Spinaliomem und 10.000 bis 15.000 malignen Melanomen. Insgesamt sind dies ca. 130.000 bis 140.000 neue Fälle von Hautkrebs jedes Jahr. Davon kommt es, insbesondere durch maligne Melanome, im Jahr zu etwa 2.500 bis 3.000 Todesfällen. Die Zahlen variieren je nach Literaturquelle etwas. Neuere Veröffentlichungen nennen sogar 4.000 bis 5.000 Todesfällen durch Hautkrebs jährlich (Strahlenschutzkommission).

Erschreckend ist, dass die Erkrankungsrate seit Jahrzehnten ansteigt. Dieser Trend ist bis heute ungebrochen. Im Bild ist dieser Anstieg zwischen den Jahren 1970 und 1995 zu sehen. Man könnte die ansteigende Linie aber auch fortführen und würde einen kontinuierlichen Anstieg bis heute sehen. Zurückgeführt wird dieser Anstieg der Erkrankungsrate auf ein verändertes Freizeitverhalten der Bevölkerung in den vergangenen Jahrzehnten. Die Arbeitszeit vieler Menschen ist heute kürzer als früher, so dass mehr Freizeit zur Verfügung steht. Sie wird häufiger, z. B. an Wochenenden, im Freien verbracht. Es werden auch viel häufiger Urlaube in südlichen Ländern mit hoher Sonneneinstrahlung gemacht. Vielleicht spielt auch eine heute genauere und sorgfältigere Diagnosestellung eine Rolle.

Die großen Zahlen zeigen, dass Hautkrebs sehr weit verbreitet ist. Da die meisten Hautkrebserkrankungen durch UV-Strahlung der Sonne verursacht werden, ist die solare UV-Strahlung als eine der gefährlichsten Umwelttoxinen zu betrachten! Dies wird im öffentlichen Bewusstsein leider nicht ausreichend wahrgenommen.

## **Folie 20**

Die Einwirkung von Sonnenstrahlung birgt auch Gefahren für die Augen. Im Bild ist ein Querschnitt durch das menschliche Auge zu sehen. Es wird vorne begrenzt durch die Hornhaut und die Bindehaut, dahinter folgen die vordere Augenkammer, die Pupille und die Augenlinse. Der größte Teil des Auges wird durch den Glaskörper ausgefüllt. An der hinteren Augenhaut befindet sich die Netzhaut, in der die Strahlung in Nervenimpulse umgewandelt wird. Unterhalb der Fovea, dem Punkt des schärfsten Sehens, werden die Sehnerven gebündelt und von der Netzhaut in die Nervenbahn geführt.

Je nachdem, wie weit optische Strahlung in das Auge eindringt, kann sie an verschiedenen Stellen des Auges absorbiert werden und dort Schädigungen hervorrufen. Kurzwellige ultraviolette Strahlung, UV-C- und ein Teil der UV-B-Strahlung, werden bereits in der Hornhaut und der Bindehaut absorbiert. Ein anderer Teil der UV-B-Strahlung und UV-A-Strahlung gelangt bis in die Augenlinse. Sichtbare Strahlung durchdringt das Auge bis zur Netzhaut. Ein Teil der kurzwelligen IR-A-Strahlung gelangt ebenfalls bis zur Netzhaut bzw. wird im Glaskörper absorbiert. Ein anderer Teil der IR-A-Strahlung wird in der Augenlinse absorbiert. Längerwellige infrarote Strahlung im IR-B- und IR-C-Bereich wird dann bereits wieder in der Hornhaut und der Bindehaut absorbiert.

Bei starker Strahlenexposition der Augen sind folgende Schädigungen möglich: durch UV-Strahlung eine Entzündung der Hornhaut und der Bindehaut, durch sichtbare Strahlung eine Verbrennung der Netzhaut und sowohl durch UV-Strahlung als auch durch IR-Strahlung eine Trübung der Augenlinse.

### **Folie 21**

Eine Hornhaut- und Bindehautentzündung ist bei Bergsteigern als Schneeblindheit und bei Schweißern als „Verblitzen“ bekannt. Im Bild ist eine stark gerötete Bindehaut zu sehen. Eine solche Entzündung ist ein akuter Effekt, der kurz nach der Einwirkung von UV-Strahlung auftritt. Er kann sehr schmerzhaft sein. Man hat das Gefühl als hätte man Sand im Auge. Allerdings ist dies ein vorübergehender Schaden. Durch die ständige Erneuerung der Hornhaut und der Bindehaut heilt der Schaden einige Tage nach der UV-Strahleneinwirkung wieder vollständig aus.

Anders ist dies bei der Verbrennung der Netzhaut. Auch dies ist ein akuter Effekt, der unmittelbar während der Einwirkung einer hohen Exposition sichtbarer Strahlung auftritt, z. B. beim Blick in die Sonne oder durch einen intensiven Laserstrahl, der ins Auge trifft. Durch die Absorption der Strahlung erhöht sich die Temperatur der Netzhaut an der bestrahlten Stelle und es kommt zu einem Verbrennungsschaden. Im Bild ist dies die dunkle Stelle links von der Mitte. Da sich die Netzhaut nicht erneuert, ist das ein bleibender Schaden. Geschieht die Verbrennung an der Stelle des schärfsten Sehens oder an der Stelle, an der die Sehnerven aus der Netzhaut herausgeführt werden, kann dies zur Erblindung führen.

Wirkt Infrarotstrahlung oder UV-Strahlung jahrzehntelang auf die Augen ein, dann kann es zu einer Trübung der Augenlinse(n) kommen. Diese Trübung wird als Grauer Star oder als Katarakt bezeichnet. Sie ist ein bleibender Schaden, der bis zur Erblindung führen kann. Ein Grauer Star ist eine sehr häufige Erkrankung. Er tritt meist als so genannter Altersstar auf, insbesondere bei Personen jenseits des 65. Lebensjahres. Man kann die Trübung der Augenlinse zwar nicht mehr rückgängig machen, aber durch moderne Operationstechnik ist es möglich, anstelle der natürlichen Linse eine Linse aus Kunststoff in das Auge einzusetzen. Damit kann die Sehfähigkeit weitgehend wieder hergestellt werden. Solche Operationen werden sehr häufig durchgeführt, meist sogar ambulant. Nach Recherchen im Internet werden schätzungsweise 300.000 bis 400.000 Staroperationen jedes Jahr in Deutschland vorgenommen. Diese hohen Zahlen zeigen, dass auch die Einwirkung von solarer UV-Strahlung auf das Auge sehr ernst zu nehmen ist und eine entsprechende Vorbeugung nötig ist.

### **Folie 22**

Während akute Schädigungen der Haut und der Augen durch Sonnenstrahlung zwar unangenehm sind, aber – mit Ausnahme der Netzhautverbrennung – meistens folgenlos wieder verheilen, kann die Sonnenstrahlung langfristig Veränderungen in der Haut und im Auge hervorrufen, die erst nach Jahrzehnten als ernste Erkrankungen sichtbar werden. Dabei kommt es zunächst zu unsichtbaren Veränderungen in den Zellen von Haut und Augen. Diese Veränderungen werden in der Haut bei der Zellteilung an nachfolgende Zellgenerationen weitergegeben und

werden schließlich als Erkrankungen sichtbar. Im Auge summieren sich kleinste Veränderungen zu später sichtbaren Schäden auf. Sowohl die Haut als auch die Augen haben ein sehr langes Gedächtnis. Im Rahmen der Prävention sollte man sich daher die beiden Sätze merken: „Die Haut vergisst nichts“ und „Das Auge vergisst nichts“. Für mangelnden Sonnenschutz in jungen Jahren wird uns im Alter die Rechnung präsentiert.

### **Folie 23**

Was können wir daraus lernen?

Ein Mindestmaß an Sonnenstrahlung ist nötig, aber zu viel Sonnenstrahlung ist gefährlich und darum ist der Schutz vor zu hohen Sonnenstrahlungsexpositionen unerlässlich!

### **Folie 24**

Welche Sonnenschutz-Maßnahmen sollten denn ergriffen werden?

Das Wichtigste ist, starke Sonnenstrahlungsexpositionen zu vermeiden. Die stärkste Sonnenstrahlung tritt bei gutem Wetter dann auf, wenn die Sonne in der Mittagszeit am höchsten über dem Horizont steht. Etwa 50% der gesamten Sonnenstrahlungsdosis eines Tages kommt in der Zeit zwischen 2 Stunden vor dem Sonnenhöchststand und 2 Stunden nach dem Sonnenhöchststand auf die Erde. Der Sonnenhöchststand liegt in Deutschland je nach Ortslage in der Zeit zwischen 13:00 Uhr und 13:30 Uhr Sommerzeit. Man sollte also bei starker Sonneneinstrahlung in der Zeit zwischen 11:00 und 16:00 Uhr den Aufenthalt im Freien vermeiden. Wenn dies nicht möglich ist, sollte man sich zumindest im Schatten aufhalten. Aber auch vorher und nachher tritt bei klarem Himmel noch eine erhebliche Strahlenexposition auf.

Nicht jeder Schatten ist übrigens gleich geeignet, um die UV-Belastung gering zu halten. In den Schattenbereich, der im oberen Bild durch das Sonnendach erzeugt wird, wird von den Luftmolekülen am blauen Himmelshintergrund noch eine erhebliche Menge von UV-Strahlung gestreut. Man ist im Schatten zwar vor der direkten Sonneneinstrahlung geschützt, man erhält aber immer noch bis zu 50 % der UV-Strahlenbelastung, die man ohne Sonnendach bekäme. In einem solchen Fall sind selbst im Schatten noch zusätzliche Sonnenschutzmaßnahmen notwendig. Anders sieht es aus, wenn neben der direkten Sonnenstrahlung auch der blaue Himmelshintergrund großflächig abgeschattet ist, wie z. B. in tiefen Häuserschluchten oder in einem dichten Wald. Dort ist der gestreute Anteil der UV-Strahlung geringer und der Schatten ausreichend.

Wenn man sich schon in der Sonne aufhalten muss, dann sollte man dies so kurz wie möglich tun, um die UV-Strahlendosis gering zu halten. Auf keinen Fall sollte man so lange in der Sonne bleiben, dass ein Sonnenbrand auftritt.

Die Vermeidung starker Sonnenstrahlungsexpositionen ist die wichtigste Sonnenschutzmaßnahme und hat die höchste Priorität.

### **Folie 25**

Da sich der Aufenthalt im Freien aber nicht ganz vermeiden lässt, sollte man die Haut langsam an die Sonne zu gewöhnen. Dies gilt vor allem im Frühjahr, wenn die Tage länger werden und die Sonne zunehmend höher steigt. Die Gewöhnung kann durch wiederholte kurze Aufenthalte in der Sonne erfolgen, die so kurz sind, dass keine Hautrötung auftritt. Wiederholt man dies lange genug und steigert dabei die Aufenthaltszeit in der Sonne, dann verdickt sich die Haut an den exponierten Stellen und es baut sich eine sogenannte Lichtschwiele auf. Zusätzlich bräunt die Haut. Durch den Aufbau der Lichtschwiele und die langsame Bräunung kann man die Empfindlichkeit der Haut gegenüber Sonnenstrahlung verringern.

Die Gewöhnung der Haut an die Sonne funktioniert allerdings nicht bei allen Hauttypen gleich gut und sie schützt auch nicht vor Langzeitschäden. Wenn man sich im Freien aufhält und der Sonne ausgesetzt ist, ist daher die wichtigste Maßnahme zum Schutz der Haut das Tragen einer geeigneten Kleidung.

### **Folie 26**

In der Sonne sollte man sich anziehen und nicht, wie wir es häufig tun, ausziehen. Zu einer geeigneten Kleidung gehören Hemd, Bluse, Hose, Kleid, Rock, Strümpfe, Schuhe usw., die zusammen einen möglichst großen Teil des Körpers umschließen.

Dünne Kleidungsstücke, wie Blusen oder T-Shirts, sollten eine ausreichend hohe UV-Absorption aufweisen. Dazu gibt es spezielle Kleidungsstücke mit einem hohen UV-Schutzfaktor (UPF).

Man wird bei der Kleidung häufig einen Kompromiss eingehen müssen, da außer dem Sonnenschutz auch noch andere Anforderungen zu erfüllen sind. So wird man bei großer Hitze sicher auf möglichst luftige Kleidung achten. Je nach Aktivität im Freien, z. B. beim Sport oder bei der Arbeit, sind bestimmte Anforderungen an die Kleidung zu stellen. An Arbeitsplätzen kann z.B. das Tragen einer bestimmten persönlichen Schutzausrüstung vorgeschrieben sein, so dass hier nicht nur der Sonnenschutz zu beachten ist.

### **Folie 27**

Der Kopf und das Gesicht sollten durch eine geeignete Kopfbedeckung geschützt werden. Dabei ist es egal, ob es sich um einen Hut, eine Mütze oder eine Kappe handelt. Wichtig ist vor allem ein großer Schirm oder eine große Krempe, die den Augen, dem Gesicht, den Ohren und dem Nacken ausreichend Schatten spendet.

### **Folie 28**

Neben dem Vermeiden starker Sonnenstrahlungsexpositionen und dem Tragen geeigneter Kleidung ist die Anwendung von Sonnenschutzmitteln eine zusätzliche Maßnahme. Sie sollte aber nicht an erster Stelle stehen, sondern erst nach den anderen Maßnahmen ergriffen werden.

Auf freie Hautflächen, die mit Kleidung nicht bedeckt sind, sollten Sonnenschutzmittel sorgfältig aufgetragen werden. Dies ist gar nicht so einfach. Man kann hier viel falsch machen und dadurch die Wirkung der Sonnenschutzmittel vermindern. Zur richtigen Anwendung gehört, eine möglichst dicke Schicht aufzutragen. Hier gilt: Viel hilft viel. Bei der Bestimmung der Lichtschutzfaktoren von Sonnenschutzmitteln wird eine Auftragungsmenge von 2 mg/cm<sup>2</sup> zugrunde gelegt. Will man also den angegebenen Lichtschutzfaktor erreichen, muss ein Erwachsener mit 2 m<sup>2</sup> Haut beim Eincremen des ganzen Körpers ca. 40 ml verwenden. Dies entspricht etwa 1/5 einer handelsüblichen Flasche von 200 ml. Eine 4köpfige Familie mit zwei Erwachsenen und zwei Kindern braucht also für einen langen Sonnentag am Strand ca. 2 bis 3 Flaschen Sonnenschutzmittel. (Allein schon deshalb ist das Aufsuchen von Schatten und das Tragen geeigneter Kleidung die bessere Alternative zur Anwendung von Sonnenschutzmitteln.) Wichtig ist auch, die Sonnencreme gleichmäßig aufzutragen und keine freien Hautflächen ohne Sonnencreme zu lassen. Die Auftragung sollte vor dem Beginn der Sonnenexposition erfolgen und nicht erst während des Aufenthaltes in der Sonne. Durch Schwitzen und beim Baden löst sich die Sonnencreme nach einiger Zeit von der Haut. Man sollte daher die Auftragung spätestens alle 2 Stunden wiederholen und in jedem Falle nach dem Baden. Auch die Lippen sollten nicht vergessen und mit einem geeigneten Mittel eingecremt werden.

### **Folie 29**

Der auf den Sonnenschutzmitteln angegebene Lichtschutzfaktor gilt eigentlich nur theoretisch. In der Praxis wird sich kaum jemand mit einer solch dicken Schicht eincremen und es wird auch häufig vorkommen, dass durch ungleichmäßiges Eincremen Teile der Haut nur wenig oder gar nicht eingecremt sind. Man schätzt daher, dass in der Praxis häufig nur 1/3 bis 1/5 des angegebenen Lichtschutzfaktors tatsächlich erreicht wird. Um diesen Nachteil zu kompensieren, sollte ein Sonnenschutzmittel mit einem möglichst hohen Lichtschutzfaktor, 20 und höher, verwendet werden.

Sonnenschutzmittel sind zum Schutz der Haut gedacht, aber nicht zur Verlängerung des Aufenthalts in der Sonne. Man sollte daher trotz der Verwendung von Sonnenschutzmitteln den Aufenthalt in der Sonne nicht wesentlich über die Eigenschutzzeit der Haut ausdehnen, die dem eigenen Hauttyp entspricht. Auf keinen Fall kann man durch wiederholtes Auftragen von Sonnenschutzmitteln den Lichtschutzfaktor erhöhen und damit den Aufenthalt in der Sonne noch einmal steigern.

Sonnenschutzmittel sind zum Schutz der Haut vor Sonnenbrand gedacht. Sie absorbieren die UV-Strahlung zu großen Teilen, aber nicht vollständig. Sie lassen noch eine geringe Menge UV-Strahlung auf die Haut durch, die dann zu Langzeitwirkungen, wie dem Hautkrebs, beitragen kann. Deshalb sind Sonnenschutzmittel auch nur bedingt zur Prävention gegen Hautkrebs geeignet. Die Vermeidung starker Sonnenexpositionen und das Bedecken der Haut mit Kleidung ist zum Schutz vor Hautkrebs in jedem Fall die bessere Alternative.

Die Stiftung Warentest prüft von Zeit zu Zeit verschiedene Sonnenschutzmittel auf ihre Eignung. Die Ergebnisse der Tests werden in der Zeitschrift „Test“ und im Internet veröffentlicht.

### **Folie 30**

Es lassen sich auch noch weitere individuelle Vorsorgemaßnahmen treffen.

Bestimmte Substanzen, die in Medikamenten und Kosmetika enthalten sind, können die Lichtempfindlichkeit der Haut steigern. Die Beipackzettel von Medikamenten geben darüber Auskunft. Hinweise auf solche fotosensibilisierenden Substanzen sind auch in der Empfehlung der Strahlungsschutzkommission über Gefährdungen durch UV-Strahlung im Internet zu finden.

Die frühzeitige Erkennung eines Hautkrebses ist sehr wichtig. Die Chancen, durch eine Operation den Hautkrebs wirksam zu behandeln und im besten Falle eine vollständige Genesung herbeizuführen, sind in der frühen Phase am größten. Dazu sollte die Haut regelmäßig auf verdächtige Veränderungen untersucht werden. Das betrifft vor allem die Beobachtung von Pigmentmalen (Leberflecken). Erhöht sich ihre Zahl in kurzer Zeit oder verändern einzelne Pigmentmale ihr Aussehen und ihre Größe, dann sollte sofort ein Arzt aufgesucht werden. Einige Krankenkassen übernehmen neuerdings auch die Kosten für eine Hautkrebs-Vorsorgeuntersuchung.

### **Folie 31**

Der Schutz von Kindern ist besonders wichtig. Die Haut von Kindern ist gegenüber der Einwirkung von Sonnenstrahlung sehr empfindlich. Kinder sollten auf keinen Fall einen Sonnenbrand bekommen. Sonnenbrände in der Kindheit erhöhen das Risiko, später Hautkrebs zu entwickeln. Für Kinder ist ein sehr sorgfältiger Sonnenschutz nötig. Dazu gehört, wie bei den Erwachsenen auch, als erstes die Vermeidung starker Sonnenstrahlungsexpositionen, dann das Tragen einer geeigneten, den Körper möglichst vollständig umschließenden Kleidung und einer geeigneten Kopfbedeckung und schließlich als zusätzliche Maßnahme die Anwendung von Sonnenschutzmitteln. Kinder sollten sich nicht nackt oder halbnackt in der Sonne aufhalten, auch wenn man dies häufig sieht. Für Kinder gibt es spezielle Kinder-Sonnenschutzmittel. Auch solche Mittel hat die Stiftung Warentest getestet.

Säuglinge und Kleinstkinder unter einem Jahr sollten der Sonne überhaupt nicht ausgesetzt werden. Daran ist vor allen Dingen zu denken, wenn sich Familien im Schwimmbad oder sonst wo im Freien aufhalten und der Kinderwagen zwar in den Schatten gestellt wird oder ein Sonnenschirm aufgespannt wurde, die Sonne aber im Laufe der Zeit wandert und das Kind schließlich doch erreicht wird.

### **Folie 32**

Neben dem Schutz der Haut ist auch der Schutz der Augen von größter Bedeutung. Die wichtigste Regel ist, nie ungeschützt direkt in Sonne zu blicken. Bei der Beobachtung von Sonnenfinsternissen passiert es immer wieder, dass durch fehlenden oder ungeeigneten Augenschutz die Netzhaut verbrannt wird und dies zur

teilweisen oder vollständigen Erblindung führt. Die Beobachtung der Sonne darf nur mit einem speziell dafür ausgelegten Augenschutz erfolgen.

### **Folie 33**

Auch wenn nicht direkt in die Sonne geblickt wird, sollte bei starker Sonneneinstrahlung eine geeignete Sonnenbrille getragen werden. In der Europäischen Norm DIN EN 1836 sind die Anforderungen an Sonnenbrillen festgelegt. Eine Sonnenbrille sollte diese Norm erfüllen. Die Norm unterscheidet fünf Blendungskategorien zwischen 0 und 4. Für normale Anwendungen im Alltag sollte ein Blendschutz der Kategorie 2 oder 3 gewählt werden. Die dunkelsten Brillen mit der höchsten Blendschutzkategorie 4 sind nur für extreme Fälle, z. B. auf Gletschern, gedacht. Mit ihnen kann man sich nicht mehr sicher im Straßenverkehr bewegen.

Auf der Sonnenbrille selbst muss die Blendschutzkategorie angegeben sein. Wichtig ist auch ein Hinweis auf die Absorption von UV-Strahlung. Das Zeichen „UV400“ besagt z. B., dass UV-Strahlung mit Wellenlängen unter 400 nm vollständig absorbiert wird. Weiterhin ist es Vorschrift, dass in Europa Sonnenbrillen mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Dies besagt aber nur, dass die Brille auf dem Europäischen Markt verkauft werden darf, und nicht, dass sie die Anforderungen der Norm erfüllt oder dass sie durch eine unabhängige Prüfstelle geprüft wurde.

Wichtig sind auch ein seitlicher Schutz gegen die Sonnenstrahlung sowie ein Schutz von unten und von oben (Bild oben). Die Gläser sollten eine graue, braune oder grüne Farbe haben, aber nicht blau sein. Auch die Augen von Kindern sollten durch geeignete Kindersonnenbrillen geschützt werden.

### **Folie 34**

Neben der Vermeidung von Blendung ist die wichtigste Eigenschaft einer guten Sonnenbrille die vollständige Absorption von UV-Strahlung. Im Bild ist die Transmission zweier Sonnenbrillen in Abhängigkeit von der Wellenlänge der Strahlung zu sehen. Die Brille, deren Transmission (Durchlässigkeit) mit der oberen roten Linie dargestellt ist, lässt im Bereich von 400 bis 600 nm noch 20 bis 30 % hindurch. Sie absorbiert in diesem Bereich 70 bis 80% der sichtbaren Strahlung und vermindert damit die Blendung für viele Zwecke ausreichend. Im UV-Strahlungsbereich zwischen 300 und 400 nm ist die Transmission aber mit bis zu 20 % viel zu hoch. Sie lässt zu viel ultraviolette Strahlung hindurch, die auf die Augen einwirken kann. Die Sonnenbrille, deren Transmission durch die grüne Linie dargestellt wird, ist wesentlich besser. Sie lässt im Bereich zwischen 300 und 400 nm praktisch keine UV-Strahlung mehr hindurch. Diese Brille ist mit der Aufschrift „UV400“ gekennzeichnet. Die Aufschrift bedeutet, dass im UV-Wellenlängenbereich unter 400 nm praktisch keine UV-Strahlung mehr von der Brille hindurch gelassen wird. Beim Kauf einer Sonnenbrille sollte man unbedingt darauf achten, dass sie UV-Strahlung vollständig absorbiert. Das Label „UV400“ kennzeichnet eine solche Brille.

**Folie 35**

Wir haben gesehen, dass wir ein Mindestmaß an Sonnenstrahlung brauchen. Zu viel Sonne kann aber die Haut und die Augen schädigen. Es kann sogar zu schwersten Verletzungen und Erkrankungen kommen. Es ist deshalb unbedingt notwendig, sowohl die Haut als auch die Augen vor der Sonne ausreichend zu schützen. Wenn wir dies immer sorgfältig tun, dann können wir die Sonne auch unbesorgt genießen.

**Folie 36**

Letzte Folie

Sankt Augustin, April 2008

**Autor:**

Dr. Harald Siekmann

BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

[www.dguv.de/bgja](http://www.dguv.de/bgja)

## **Bildnachweis**

Folie 2: H. G. Oed/BMU  
Folie 3: Galyna Andrushko/Fotolia  
Folie 4: Weberfoto/Fotolia  
Folie 5: Jan Kranendonk/Fotolia  
Folie 6: Swetlana Wall/Fotolia  
Folie 7: Margo Harrison/Fotolia  
Folie 8: Ljupco/Fotolia  
Folie 9: Kurt de Bruyn/Fotolia  
Folie 10: Nosha/Fotolia  
Folie 11: Imageit/Fotolia  
Folie 12/1: U. P. Images/Fotolia  
Folie 12/2: rgbospace/Fotolia  
Folie 13: BGIA  
Folie 14/1: Kerioak/Fotolia  
Folie 14/2: mdb/Fotolia  
Folie 15: Allianz Arena  
Folie 16: Amy Walters/Fotolia  
Folie 17: Alle Krebsliga Schweiz  
Folie 18: Wikipedia  
Folie 19: C. Geilen  
Folie 20: BGIA  
Folie 21/1: Wikipedia  
Folie 21/2: Hammerstudio/Fotolia  
Folie 21/3: R. Ahuja/Wikipedia  
Folie 23: Pavel Losevsky/Fotolia  
Folie 24/1: Peterz/Fotolia  
Folie 24/2: BGIA  
Folie 25/1: Martin Taller/Fotolia  
Folie 25/2: Sergeyf A. Pristayazhnyuk/Fotolia  
Folie 26/1: Konstantin Sutyagin/Fotolia  
Folie 26/2: Ellen Ebenau/Fotolia  
Folie 26/3: Freely/Fotolia  
Folie 26/4: U. P. Images/Fotolia  
Folie 27/1: Igor Dutina/Fotolia  
Folie 27/2: Alta. C/Fotolia  
Folie 27/3: Iofoto/Fotolia  
Folie 28: EastWest Imaging/Fotolia  
Folie 29: Sirena Designs/Fotolia  
Folie 30: Dermatologisches Zentrum Buxtehude  
Folie 31/1: K. Anisko/Fotolia  
Folie 31/2: Fotolia II/Fotolia  
Folie 32/1: Franz Boquet/Fotolia  
Folie 32/2: Arnold Barmettler/[www.CalSky.de](http://www.CalSky.de)  
Folie 33: Beide Caruso und Freeland  
Folie 34: BGIA  
Folie 36: Schwoab/Fotolia