

Arbeitskreis Arbeitssicherheit Saarland

**Fachtagung**  
**Natürliche UV-Strahlung**

am 23. Mai 2012 in Völklingen

Heft 52 der Schriftenreihe PRÄVENTION

**Titel:** Fachtagung Natürliche UV-Strahlung

Heft 52 der Schriftenreihe PRÄVENTION

**Herausgeber:** Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)  
Landesverband Südwest

**Anschrift:** Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg  
Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg  
Telefon 06221/5108-0, Fax: 06221/5108-15099  
E-Mail: [lv-suedwest@dguv.de](mailto:lv-suedwest@dguv.de)  
Internet: [www.lvbg.de](http://www.lvbg.de)

# **Fachtagung**

# **Natürliche UV-Strahlung**

**am 23. Mai 2012**

**in Völklingen, SHG-Kliniken**

Leitung / Moderation  
Roland Haist  
Unfallkasse Saarland

Rund zweieinhalb Millionen Beschäftigte in Deutschland arbeiten im Freien und müssen sich berufsbedingt mehrere Stunden am Tag der Sonnenstrahlung aussetzen. Dadurch trägt diese Beschäftigtengruppe ein deutlich höheres Risiko bestimmte Hauttumore auszubilden. Die gesetzlichen Unfallversicherungsträger stellen heute schon einen deutlichen Anstieg bei den angezeigten Hauterkrankungen fest.

Während wir im privaten Bereich die zeitliche Exposition gegenüber Sonnenstrahlung individuell bestimmen können, so ist dies bei der Arbeit durch das berufsspezifische Anforderungsprofil vorgegeben. Ein entsprechendes Problembewusstsein bei Arbeitgebern, Personalvertretungen und nicht zuletzt bei der Belegschaft selbst ist Voraussetzung für einen effektiven Gesundheitsschutz.

Auf der Fachtagung wurde der aktuelle Stand zur Problematik der Exposition gegenüber natürlicher UV-Strahlung und zu den möglichen Präventionsmaßnahmen dargestellt.

## Themen

Biologische Wirkung von UV-Strahlung und Prävention  
**S. 2**

- Diepgen -

Textiler UV-Schutz als Bestandteil des Arbeitsschutzes  
**S. 42**

- Beringer -

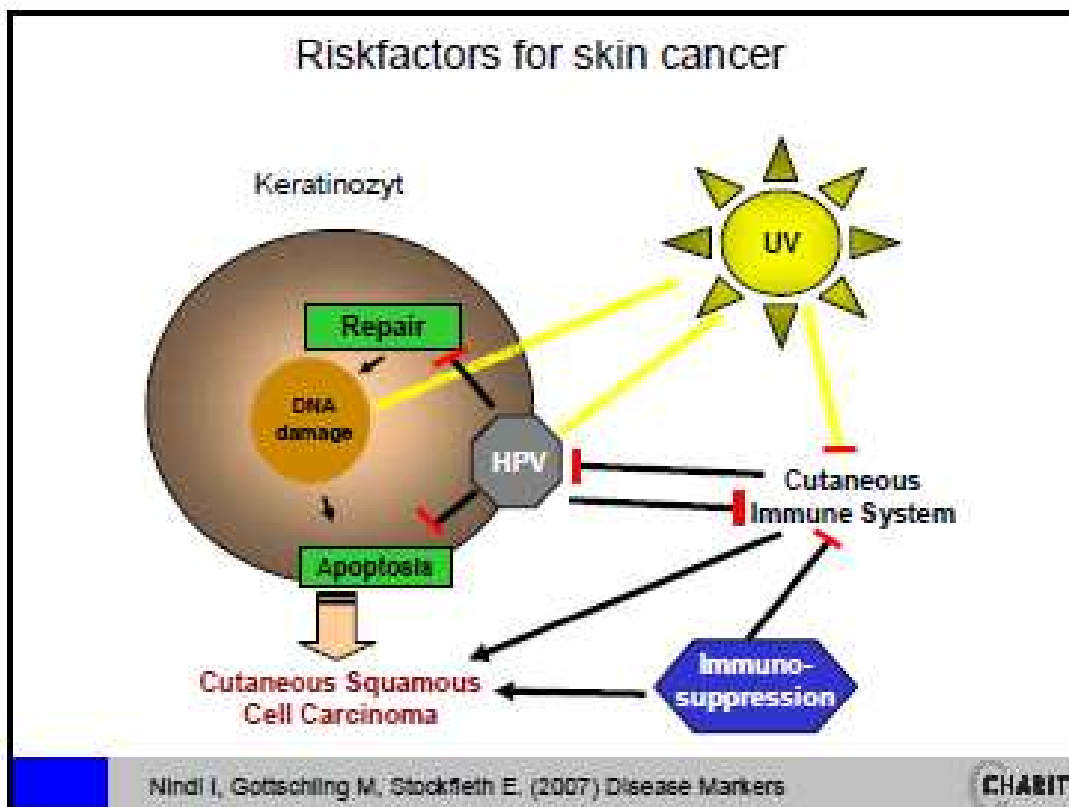
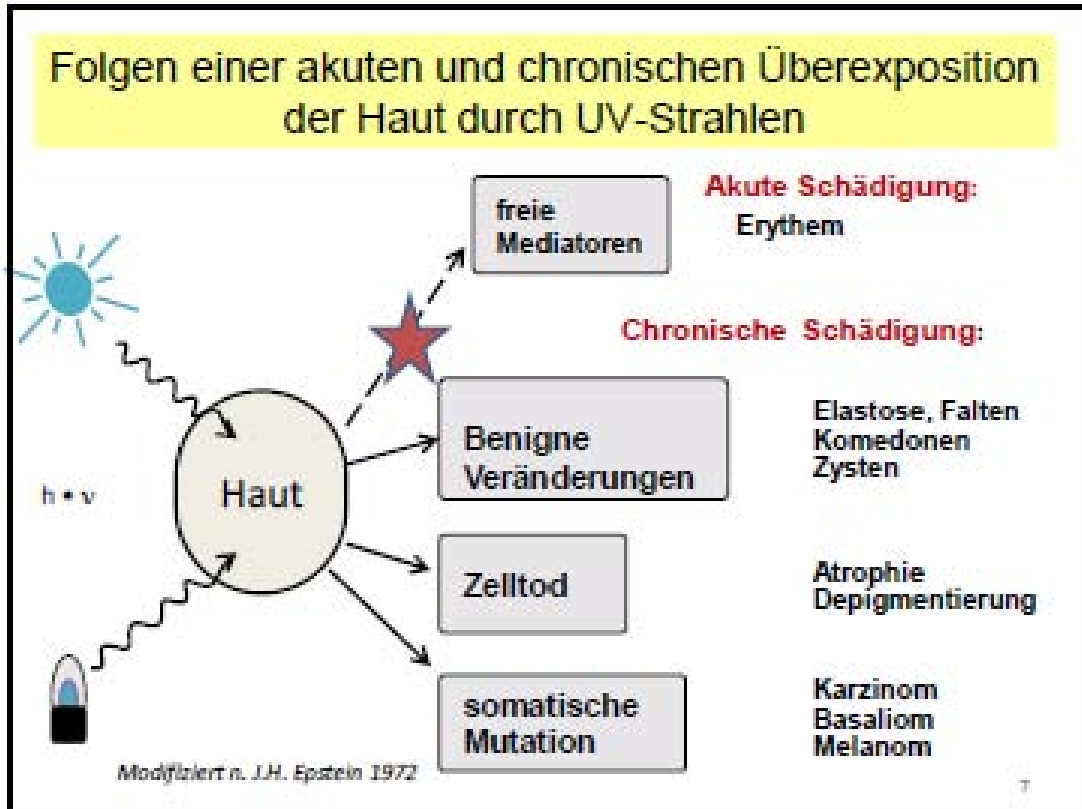
Arbeiten im Freien unter UV-Strahlung  
**S. 57**

- Rehme -

## **Biologische Wirkung von UV-Strahlung und Prävention**

Referent:  
Prof. Dr. Thomas **Diepgen**







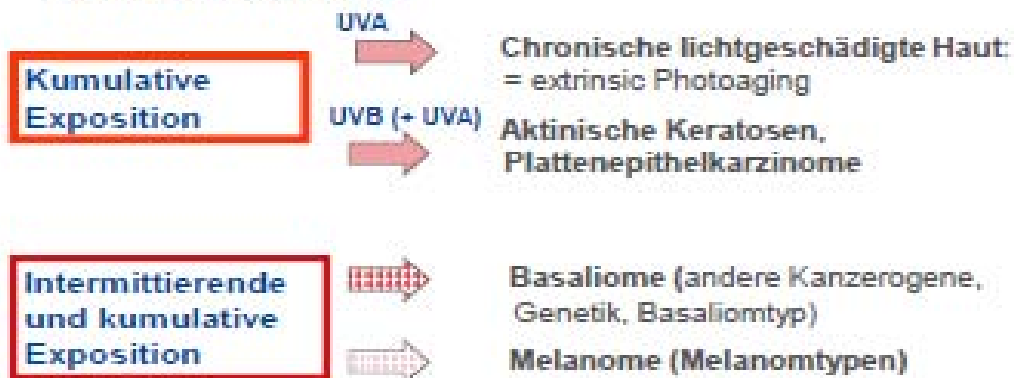
## UV-Licht ist ein obligates Kanzerogen

- UV-Licht wirkt **direkt kanzerogen** durch die Induktion von Zellschädigungen (DNA-Mutationen) und
  - **indirekt kanzerogen** durch die Induktion von Immunsuppression (Suppression von T-Lymphozyten)
- 
- *Wang et al Natl Cancer Inst 2005 In vitro UVB-induced chromatid breaks in a hospital-based case-control study ()*
  - *Saladi & Persaud Drugs Today (Barc). 2005; 41: 37-53 The causes of skin cancer: a comprehensive review.*

## UV-Licht ist ein obligates Kanzerogen

- UVB Strahlung bewirkt direkt spezifische Veränderungen in Onkogenen und p53 Tumorsuppressorgenen.
- Insbesondere UV-B führt zur Bildung von Pyrimidin-Dimeren in DNS und RNS => Mutationen in Keratinozyten (Telomerasegen, Tumorsuppressorgen p53).
- UVA Strahlung, die tiefer in die Haut eindringt, unterstützt die kanzerogene Wirkung der UVB-Strahlung und verursacht Hautalterung und Immunsuppression.
- UVB und UVA Licht sind ursächlich an der Entstehung von Hautkrebs beteiligt.

## UV-verursacht Lichtschädigung & Hautkrebs – berufliche Relevanz?



## Solar UV exposure

- **Sonnenlichtexposition ist die Ursache für ungefähr 99% des Non-Melanoma Skin Cancers und 95% der Melanome in Australia**

*Armstrong, B. K. (2004) 'How sun exposure causes skin cancer: an epidemiological perspective'. In: H. D, E. JM and E. DR (Eds.). Prevention of skin cancer. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers: 89–116.*

*Armstrong, B. K. & A. Kricger (1993) 'How much melanoma is caused by sun exposure?' Melanoma research 3(6): 395-401.*





Hautkrebs ist die häufigste Krebserkrankung bei Kaukasiern

- Malignes Melanom (SSM, NM, LMM, ALM)
- Plattenepithel-Ca, aktin. Keratosen
- Morbus Bowen
- Keratoakanthome
- Basaliom
- Andere (T-cell Lymphome)

## Malignes Melanom



© Universität Erlangen  
Department of Dermatology  
Phone: +49 91 31 81-22377



## A,B,C,D- Regel



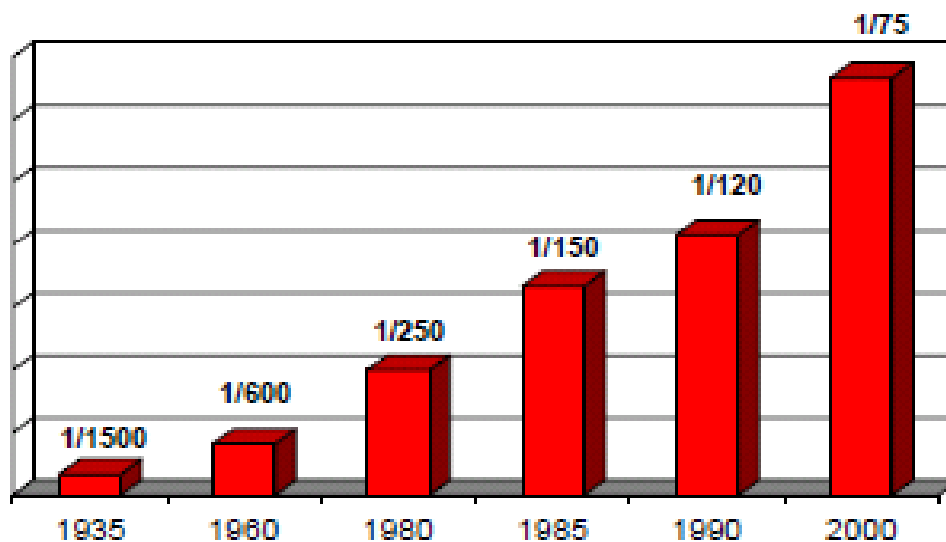
A – Asymmetry

B – Border

C – Colour

D – Diameter

### Lebenszeitrisiko für ein Melanom in den USA



### Malignes Melanom (Inzidenz)

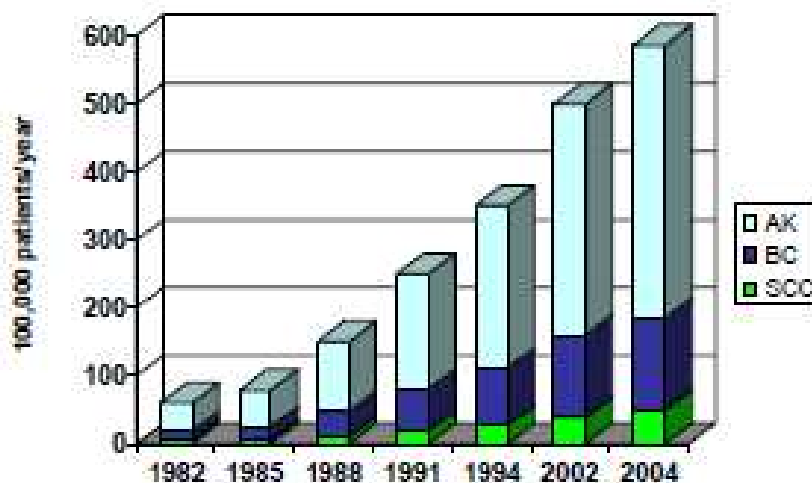
- 4-häufigster Krebs in Australien und Neuseeland
- 7-häufigster Krebs in USA und Kanada
- 8-10- häufigster Krebs in Nordeuropa
- 50% treten vor dem 55. und 30% vor dem 45. Lebensjahr auf
- Europa: Frauen > Männer

## Malignes Melanom (Inzidenz)

- Tritt in allen ethnischen Gruppen auf
- Inzidenz bei
  - Kaukasiern bis zu 50 / 100.000
  - Asien / Afrika: 0,2-0,4 / 100.000
  - Dabei unterschiedliche MM-Typen
- Inzidenz des SSM abhängig von
  - Hauttyp, geographischer Lage
- MM-Inzidenz viel niedriger als NMSC
- Weltweiter Anstieg (3-7% pro Jahr)

## Increasing incidence of Non-melanoma skin cancer

Example: Figures from Germany



Stockfleth E, et al, 2008

## Prevalence and Costs of AK

- Prevalence in the Northern hemisphere: 11%-25%<sup>1,2</sup>
- 58 million people in the US are affected<sup>3</sup>
- Financial burden of AK in the US:
  - \$1.2 billion in total direct costs<sup>3</sup>
  - \$295 million in indirect costs<sup>4</sup>

1. Salasche SJ. *J Am Acad Dermatol.* 2000;42:4-7;
2. Frost CA, Green AC. Epidemiology of solar keratoses. *Br J Dermatol* 1994;131:455-464;
3. The Lewin Group Inc for The Society for Investigative Dermatology and The American Academy of Dermatology Association. 2005;
4. Rainsford KD, et al. *Curr Med Res Opin.* 2008;24:2967-2992.

## Actinische Keratosen





Aktinische Keratosen



Aktinische Keratosen



## Aktinische Keratosen



## Risk factors for development of Actinic Keratoses

### Environmental factors

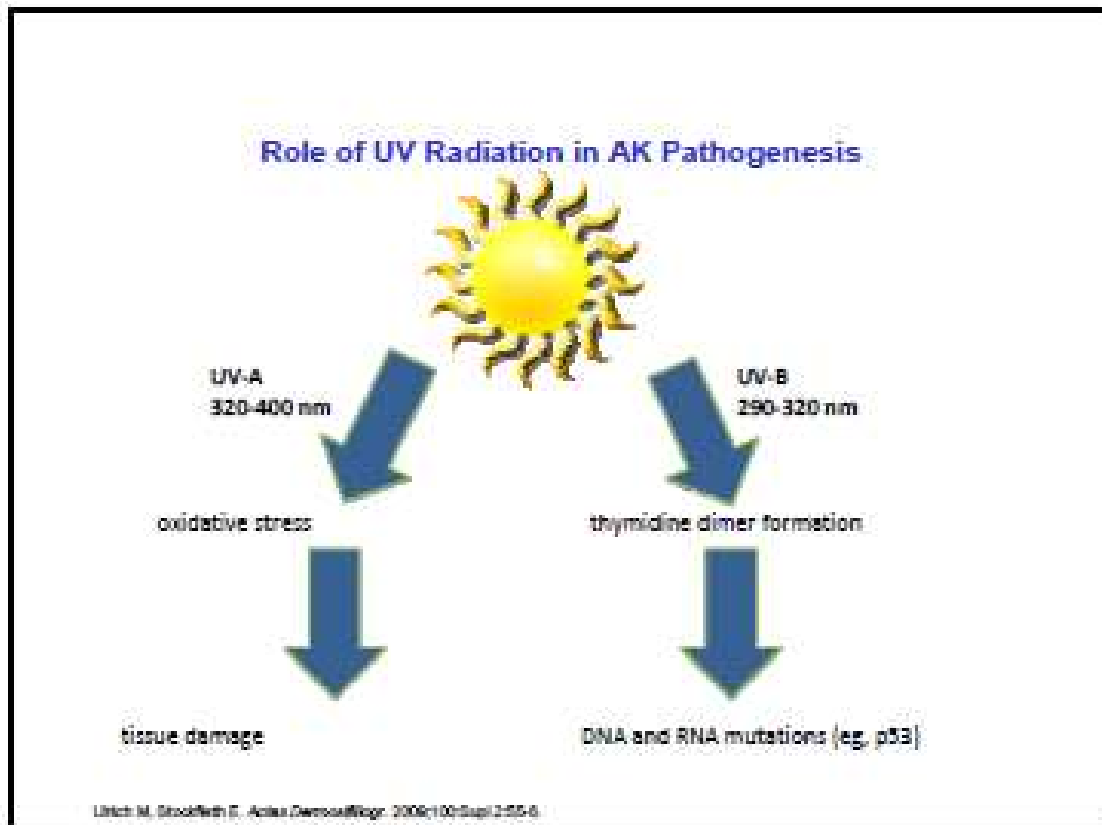
- UV exposure
  - outdoor workers (*farmers, construction workers, etc.*)
  - outdoor sport (*tennis, golf, etc.*)
  - age
- Immunosuppression
- Infection with specific HPV type
- Chemicals



### Individual susceptibility

- Sun sensitivity expressed on skin complexion, hair colour
- Genetic syndromes





## Factors affecting UV radiation

- Changes in the environment and in lifestyle
- Depletion of the ozone layer
- UV radiation over lifetime due to a 2% decrease in ozone concentration will cause a 6-12% increase in NMSC
- Incidence of SCC doubles for every 8-10 degrees decline in latitude
- Risk estimate for any use tanning devices: 2.5 for SCC and 1.5 for BCC (*Karagas et al. J Natl Cancer Inst 2002*)

## Berufliche UV-Expositionen (1)

### Zahl der Arbeitsplätze mit UV-Strahlenexposition

- durch künstliche UV-Strahlenquellen:  
ca. 300.000
- durch Sonnenstrahlung im Freien:  
2,5 – 3 Millionen



## UV-Strahlungsexpositionen an Arbeitsplätzen (2)



Übersicht UV-Expositionen an  
Arbeitsplätzen: **BGIA-Report 3/2007**  
und **Die BG**, Mai 2008.





**Bisher keine Anerkennung nach einer  
gültigen BK-Nr der  
Berufskrankheitenverordnung möglich**

## Berufskrankheiten nach § 9 (2) SGB VII

Die Unfallversicherungsträger haben eine *Krankheit, die nicht* in der Rechtsverordnung bezeichnet ist... *wie eine Berufskrankheit* als Versicherungsfall anzuerkennen, sofern *im Zeitpunkt der Entscheidung* nach *neue* Erkenntnissen der Wissenschaft die Voraussetzungen für eine Bezeichnung nach §9 (1)

Krankheiten, die nach den Erkenntnissen der medizinischen *Wissenschaft* durch besondere *Einwirkungen verursacht* sind, denen bestimmte *Personengruppen* durch ihre *Arbeit* in erheblich *höherem Grad* als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind.

DGG  
 DOI: 10.1111/j.1411-0307.2014.02361.x Original Article

**Occupational exposure to non-artificial UV-light and non-melanocytic skin cancer – a systematic review concerning a new occupational disease**

Jochen Schmitt<sup>1</sup>, Thomas Diepgen<sup>2</sup>, Andrea Bauer<sup>1</sup>

(1) Clinic and Polyclinic for Dermatology, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Germany  
 (2) University Clinic of Heidelberg, Department of Clinical Social Medicine, Occupational and Environmental Dermatology, Heidelberg

**Schlussfolgerungen:**  
 Der Zusammenhang zwischen beruflicher UV-Strahlenexposition und SCC ist gut und konsistent epidemiologisch belegt (ungefähr Risikoverdoppelung), so dass die Kriterien für eine Neue Berufserkrankung erfüllt sind.

## „Quasi-Berufskrankheit“ nach § 9 Abs. 2 SGB VII

- Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales prüft zur Zeit, inwieweit die Voraussetzungen für eine neue Berufserkrankung erfüllt sind.
- In einem systematischen Review mit Metaanalyse konnte vor kurzem gezeigt werden, dass langjähriges Arbeiten im Freien mit einem signifikant erhöhtem Risiko für hellen Hautkrebs assoziiert ist (Schmitt et al. 2011).
- Insgesamt 18 Studien untersuchten den Zusammenhang von beruflicher UV-Exposition und Plattenepithelkarzinom-Risiko, wobei 16 Studien konsistent eine Erhöhung des Risikos für Plattenepithelkarzinome bei beruflich UV-Exponierten fanden.

## Anerkannte Fälle § 9 Abs. 2 (UV-Strahlung) 2011

- Nicht anerkannte Fälle\* n = 106
- Anerkannte Fälle\* n = 19

\*ohne Fälle der LBG

SCC: Plattenepithel-CA; AK: akt. Keratose; BCC: Basalzellkarzinom

### Anerkannte Fälle § 9 Abs. 2 (UV-Strahlung) 2011

Jahr	Diagnose	Tätigkeit	Einwirkung
2011	AKs, Spinaliome, Plattenepithelkarzinome	Freileitungmonteur	UV, Teer
2011	AK im Gesicht	Straßenbauarbeiter	UV-Strahlen bei Arbeiten im Freien
2011	AK im Gesicht	Bauarbeiter	UV-Strahlen bei Arbeiten im Freien
2011	AK	Montage im Ausland	UV-Strahlung
2011	AK	Bauspengler	UV_Strahlung
2011	AK	Straßenwärter	UV_Strahlung
2011	Plattenepithelkarzinom, AK	Decksmann, Jungmann, Matrose und 2. nautischer Offizier in der Seeschifffahrt	Natürliche UV- Strahlenbelastung (Sonnenlicht)

SCC: Plattenepithel-CA; AK: akt. Keratose; BCC: Basalzellkarzinom

### Anerkannte Fälle § 9 Abs. 2 (UV-Strahlung) 2011

Jahr	Diagnose	Tätigkeit	Einwirkung
2011	AKs an Kopf, Gesicht, Händen, Ohren	Monteur	Sonne
2011	AK	Schweißer	Natürliche und künstliche UV- Strahlung
2011	AK, Morbus Bowen	Diplomgeograph	UV-Strahlung
2011	AK	Schreiner	UV-Strahlung
2011	AK	Bauhelfer	UV_Strahlung
2011	AK	Straßenwärter	UV_Strahlung
2011	AK	Elektromonteur	UV-Strahlung
2011	AK	Matrose / Bootsmann	UV-Strahlung

SCC: Plattenepithel-CA; AK: akt. Keratose; BCC: Basalzellkarzinom



## Anerkannte Fälle § 9 Abs. 2 (UV-Strahlung) 2011

Jahr	Diagnose	Tätigkeit	Einwirkung
2011	Initiales Basaliom am Handrücken, multiple AKs an beiden Handrücken, im Gesicht, im Nacken, am oberen Rücken und den Unterarmstreckseiten	Gärtnerin	UV-Strahlung
2011	Mehrfachtumoren der Haut (Basaliome, Plattenepithelkarzinome, AKs)	Maschinen-schlossler	Natürliche und künstliche UV-Strahlung
2011	Proliferierende AKs im Bereich des Gesichtes und der Ohren	Maurer	UV-Licht
2011	Proliferierende Keratosis solaris am Kapillitium (AK)	Landwirtschaftsarbeiter Pflasterer, Betriebshandwerker	UV-Licht
2011	AK	Matrose / Bootsmann	UV-Strahlung

SCC: Plattenepithel-CA; AK: akt. Keratose; BCC: Basalzellkarzinom

CLINICAL AND LABORATORY INVESTIGATIONS

BJD  
British Journal of Dermatology

### Occupational ultraviolet light exposure increases the risk for the development of cutaneous squamous cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis

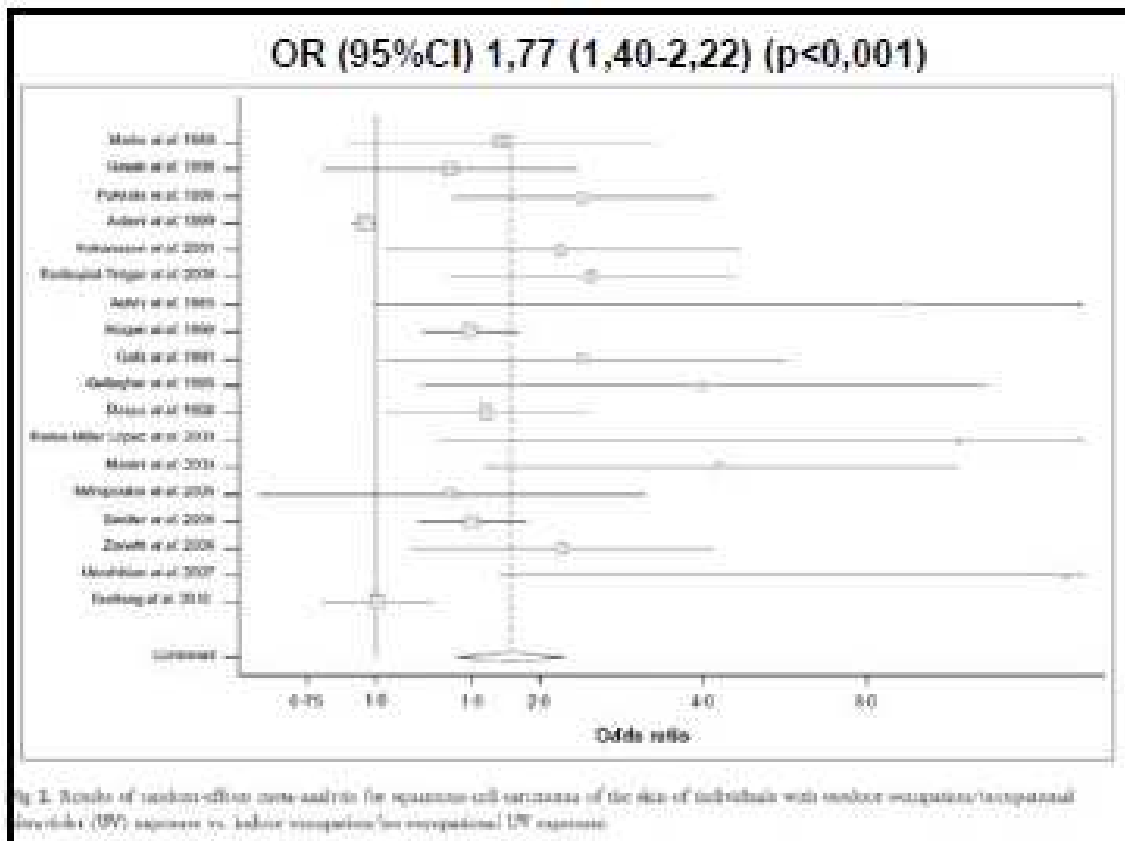
J. Schmitt, A. Seidler,\* T.L. Diepgen† and A. Bauer

Department of Dermatology, \*Dietrich and Pflücker, for Occupational and Social Medicine, Carl Gustav Caro Faculty of Medicine, Technische Universität Dresden, Dresden, Germany (A. Seidler) (J.S.), Germany

†Department of Social Medicine, Occupational and Environmental Dermatology, University (Carl Gustav Caro) Faculty of Medicine, Bergmannstraße 59, Dresden 80111, Germany

#### Summary

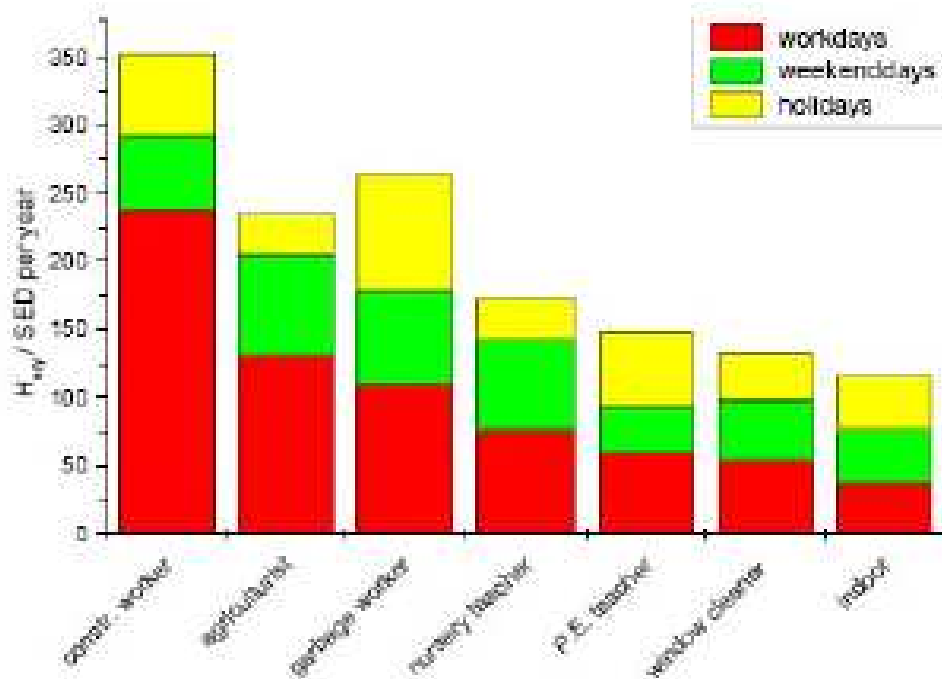
Das systematische Review wurde im Einklang mit der MOOSE Checklist durchgeführt (Stroup et al. 2000), die den Goldstandard für Meta-Analysen und Systematische Reviews von Beobachtungsstudien darstellt. Vor der Literatursuche wurde das methodische Vorgehen anhand eines von allen Autoren verabschiedeten Protokolls festgelegt.



## Volkskrankheit Hautkrebs

**versus**  
**Hautkrebs als BK**

### UV-Monitoring at outdoor workplaces (Unverricht et al. 2006)

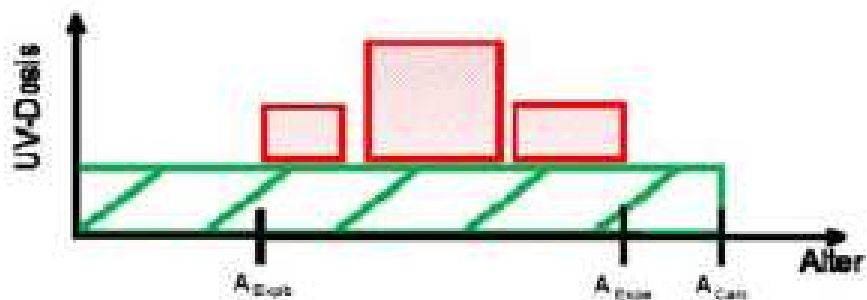


Tab. 7.1 UV-Exposition von Außenbeschäftigten in Relation zur Vergleichsgruppe (Referenzbasis)

Berufsgruppen	Anteil der Werktags- exposition an der UV-Jahres- exposition	Erhöhung der UV-Exposition an Werktagen im Vergleich zu Innenbeschäftigten als Referenzbasis		UV-Jahres- exposition im Vergleich zur Jahresexposition von Innen- beschäftigten
		Sommer / %	Winter / %	
Innenbeschäftigte (Referenzbasis)	20 <sup>1)</sup>	100	100	100
Bauarbeiter	56	500 - 1000	400 - 600	470
Landarbeiter	55	250 - 500		260
Müllwerker	40	200	300	310
Kinderpartnerinnen	41	150 - 300	200	270
Sportlehrer	43	350 - 700	100	200
Glasreiniger	39	250	100	170

<sup>1)</sup> aus KNUSCHKE 2004 (n = 140)

## Ermittlung und Bewertung der privaten und arbeitsbedingten UV-Expositionen



Gesicht	Arterien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crythematoiser Typ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spinocelluläres Karzinom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Telangi-ektasen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Keratoidealer Typ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Basalom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Blauwe/ Hauttager	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coma/ Cutaneum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bowen Karzinom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Faltenbil- dung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Ohr</b> <b>Lichtschaden</b>									
	Hyperpig- mentier- ung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									
	Depigmen- tierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Unterlippe</b>									
							<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>										
							<b>Restl. Gesicht</b>										
							<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>										

**DGUV – Projekt FB170 Hautkrebs Untersuchungsbogen**  
**Quantifizierung der klinischen Parameter eine Lichtschädigung**

**Lichtschaden**

gesamt



**Hautalterung**

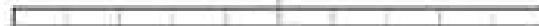
Alter bei Patienten:



Weniger stark  
gealtert

Alter  
entsprechend

Stärker  
gealtert



**UV-Expositionsquotient**

$$UV-LS_{bb} = \sum LS_{bbi} / n_{bbi} - \sum LS_{nbi} / n_{nbi}$$

bb : berufsbedingte Lokalisation

nb : nicht berufsbedingt Lokalisation

i : Anzahl<sub>i</sub> der Lokalisationen

Es ist möglich, für bestimmte Lokalisationen (z.B. Gesicht) die festgestellte Lichtschädigung sowohl als beruflich als auch als außerberuflich verursacht zu berücksichtigen (z.B. 60% beruflich, 40% nicht beruflich)

## **Basalzellkarzinome und Beruf**

***Is occupational solar UV-irradiation a relevant risk factor for basal cell carcinoma? A systematic review and meta-analysis of the epidemiologic literature***

A. Bauer<sup>1</sup>, T.L. Diepgen<sup>2</sup>, J. Schmitt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Dermatology, Medical Faculty Carl Gustav Carus, Technical University Dresden, Germany

<sup>2</sup>Department of Clinical Social Medicine, Occupational and Environmental Dermatology, University of Heidelberg, Germany

## What's already known about the topic?

- Basal cell carcinoma (BCC) is the most common cancer in Caucasians with rapidly increasing incidence rates incurring huge costs for society.
- The most important risk factor for BCC is UV-radiation.
- It is reasonable to assume that outdoor workers with a long history of work-related UV-exposure are at increased risk of developing BCC.

## What does this study add?

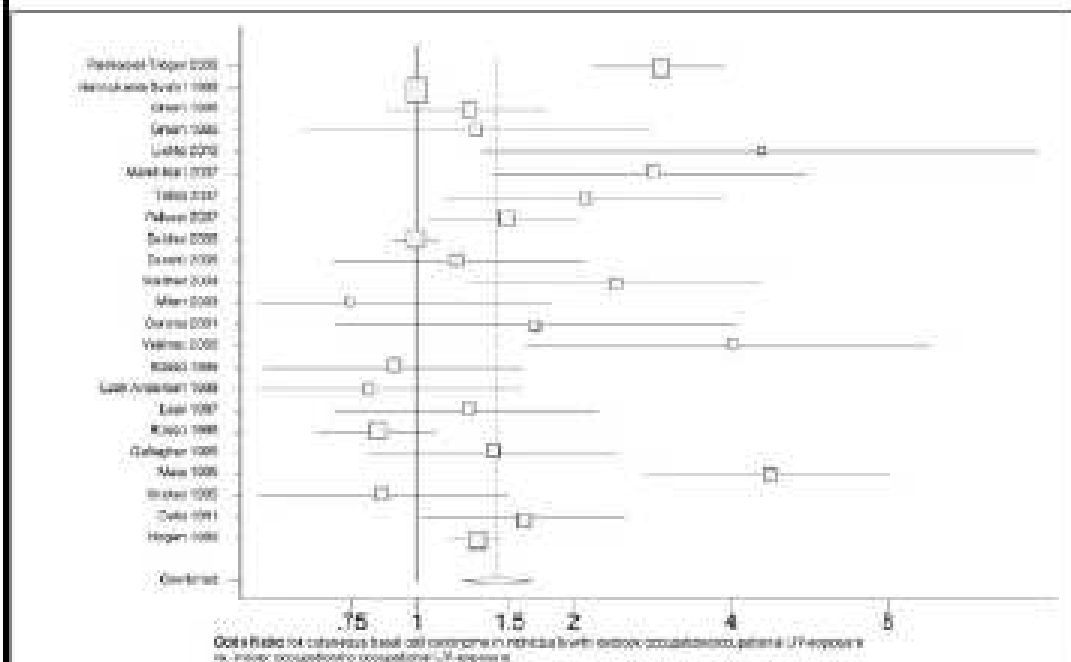
- Summarizing the available evidence of the epidemiologic literature we clearly showed a significant risk increase for occupationally UV-exposed workers to develop BCCs compared to non-exposed workers.
- Taking into account that the majority of the studies published to date lack precision in the assignment of workers to indoor and outdoor tasks as well as concerning UV exposure measurements and adjustment for major confounders, it is most likely that the real risk is largely underestimated.
- This study is important to inform occupational safety representatives, stimulate the implementation of prevention strategies and encourage further research in this important field.

## Occupational UV-exposure and BCC

*Bauer, Diepgen, Schmitt Br J Dermatol 2011*

- 24 relevant epidemiologic studies (5 cohort studies, 19 case-control studies) were identified.
- 23 studies reported sufficient data to be included in the meta-analysis. The pooled OR for the association between outdoor work and BCC-risk was 1.43 (95%-CI 1.23-1.66;  $p=0.0001$ ).
- Studies adjusting for sex ( $p<0.0001$ ) and individual non-occupational UVexposure ( $p=0.014$ ) showed a significant stronger association of occupational UV-exposure and BCC risk.
- Meta-regression revealed a significant inverse relationship between occupational UV-light exposure and BCC risk with latitude ( $p=0.015$ ).

OR 1.43 (95%-CI 1.23-1.66;  $p=0.0001$ )





## Quantitative results and meta-analysis

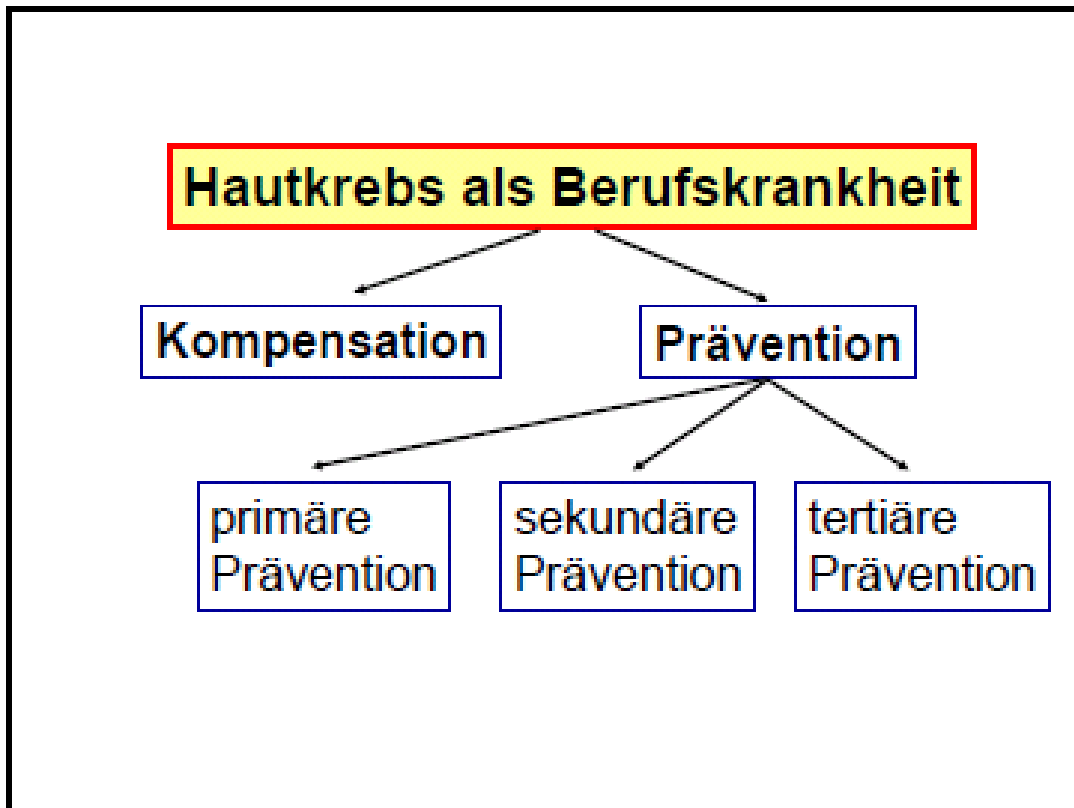
- 11 studies showed a significant positive relationship between occupational UV-exposure and the risk of BCC with ORs between 1.3 and 4.7.
- In 6 studies (a non-significant) risk increase with ORs between 1.2 and 1.7 was reported.
- 2 studies did not find any effect of occupational UV-exposure on BCC risk
- 5 studies showed a non-significant risk reduction for workers in outdoor occupations with ORs between 0.74-0.9.

## Basaliome durch UV-Licht eine BK?

*Walter et al. 2004 BJD 2004*

- Fall-Kontroll-Studie (Dresden, Ulm)
- Multiple logistic regression
 

– Non BCC cancer	OR 22.3 (2.6 – 190.3)
– BCC in 1 <sup>st</sup> degree rel.	OR 5.1 (1.0 – 25.0)
– Hair colour	OR 4.3 (2.3 – 8.0)
– Actinic cheilitis	OR 7.1 (2.7 – 18.4)
– Actinic keratosis	OR 2.7 (1.3 – 5.9)
– Solar lentigo	OR 2.5 (1.2 – 5.3)
– Actinic elastosis	OR 0.1 (0.05 – 0.47)
– Sunburn	OR 3.6 (1.9 – 6.8)
– Occupation	OR 2.4 (1.3 – 4.7)



## MdE Tabelle

	Keine/ gering	Mittelgradig	Hochgradig
Basaliom einzeln	0	10	10
PE-Ca einzeln	0	10	20
Mehrfach- tumoren	10	20	30

### Faktoren mit schlechter Prognose bei Non-Melanoma Skin Cancer (modifiziert nach Madan et al. Lancet 2010; 375: 673-85)

	Plattenepithel-Ca
Tumorgröße	> 2 cm
Tumordicke	> 2 mm
Tumorkalisation	*In bestrahlten Körperarealen, Verbrennungsfeldern, Ulzerationen, sinuses, Entzündung, Narben oder Morbus Bowen, nicht exponierten Lokalisationen, Ohren, Lippen, sonnen exponierten Lokalisationen außer Lippen und Ohren
Histologischer Subtyp	Spindelzellen (carcinosarcomas), akantholytisch, desmoplastisch
Histologische Kriterien der Aggressivität	Broders' Grad 3 und 4, perineurales Involvement
Immunsuppression	+
Rezidiiv	+
Lymphknoten betroffen oder Fernmetastasen	+

### Outdoor sun exposure in Australia

- **Outdoor workers generally receive five to 10 times more ultraviolet (UV) exposure per year than indoor workers (ARPANSA 2003)**

ARPANSA: Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (2003) 'Resource guide for UV protective products', Yallambie, Australia

### Sun exposure by time of life

- |               |       |           |
|---------------|-------|-----------|
| • 1-18 years  | 22.0% |           |
| • 19-40 years | 23.8% | Cum 46.5% |
| • 41-59 years | 27.2% | Cum 73.1% |
| • 60-78 years | 26.3% | Cum 100%  |

Godar et al Photochem Photobiol 2003; 77: 453

## UV-Schutz bei Aufenthalt im Freien

---

### Wie kann man sich schützen?

- **4 H-Regel**  
**H**emd – **H**ose – **H**ut – **H**oher Lichtschutz
  - **Textiler Schutz & topischer UV-Schutz**
- 

### Textilien sind häufig bei längerer Sonnenexposition ungeeignet

- 2/3 kanadischer Textilien reichen nicht aus\* (Davis et al. Int J Dermatol 1997)
- 1/3 der Europäischen Textilien sind ungeeignet\* (Gambichler et al. BMC Dermatol 2001)
- Empfehlung für Kleidung bei UV-Exposition: UV radiation protection factor (UPF) > 30. (Laperre et al. Photodermatol Photoimmunol Photomed 2001)
- Wet or damp clothing reduces the protective effects by one-third

\* UPF < 15

### **Textilien sind häufig bei längerer Sonnenexposition ungeeignet**

- The European Committee for Standardization (CEN), has developed a new standard on requirements for test methods and labelling of sun-protective garments.
- The first part of the standard (EN 13758-1) deals with all details of test methods (e.g. spectrophotometric measurements) for textile materials and part 2 (EN 13758-2) covers classification and marking of apparel textiles.

### **Textilien sind häufig bei längerer Sonnenexposition ungeeignet**

- UV-protective cloths for which compliance with this standard is claimed must fulfil all stringent instructions of testing, classification and marking, including a UV protection factor (UPF) larger than 40 (UPF 40+), average UVA transmission lower than 5%, and design requirements as specified in part 2 of the standard.
- A pictogram, which is marked with the number of the standard EN 13758-2 and the UPF of 40+, shall be attached to the garment if it is in compliance with the standard.

## Lichtschutzmittel und Hautkrebs

### Tierexperimentelle Studie

- **Mausmodell:** topische Lichtschutzmittel schützen vor UV-induzierter Tumorinduktion und Tumorpromotion
- **Mausmodell:** LSF-15 Präparate sind in der Lage, das Auftreten von UV-verursachten Mutationen an Tumorsuppressor-p53 Gen um etwa 90% zu reduzieren (*Ananthaswamy JID 1998*)

### Klinische Studien

## Anwendung von Lichtschutzmitteln

- Effektiv sowohl bezgl. der Entstehung neuer AK als Reduktion bestehender aktinischer Keratosen (AK) (*Thompson et al. N Engl J Med 1993*)
- Signifikante Reduktion von Plattenepithelkarzinomen durch Sonnenmittel (*Green et al. Lancet 1999*)
- Signifikante Reduktion von AK; randomisierte Studie über 4,5 Jahre in AUS. (*Darlington et al. Arch Dermatol 2003*)
- Die tägliche Anwendung von Sonnenmitteln in UK (April bis September) bewirkt eine 40-jährige Reduktion bezgl ungeschützter Exposition über eine 70-jährige Lebensperiode (*Diffey BJD 2002*)

## Sonnenmittel und Heller Hautkrebs

*Green et al. Lancet 1999*

- Community-based randomised trial
- 1383 Personen (20-69 Jahre)
- 4 Arme:
  - Tgl. Sonnenmittel LSF 15+ und Betakaroten 30 mg
  - Tgl. Sonnenmittel LSF 15+ und Placebotabletten
  - Betakaroten 30 mg
  - Placebotabletten
- Zielgrößen: Inzidenz von Basaliomen und Plattenepithelkarzinomen nach 4,5 Jahren
- Ergebnisse
  - Keine Effekte der Sonnenmittel bzgl Inzidenz von Basaliomen
  - Signifikante Reduktion von Plattenepithelkarzinomen durch Sonnenmittel

## Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up

*Green et al. J Clin Oncol 2011;29:257-63*

### Background

- Regular sunscreen use prevents cutaneous squamous cell carcinoma long term, but the effect on melanoma is highly controversial.
- Green et al. evaluated whether long-term application of sunscreen decreases risk of cutaneous melanoma.



### Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up

*Green et al. J Clin Oncol 2011;29:257-63*

#### Methods

- In 1992, 1,621 randomly selected residents of Nambour, a township in Queensland, Australia, age 25 to 75 years, were randomly assigned to daily or discretionary sunscreen application to head and arms in combination with 30 mg beta carotene or placebo supplements until 1996.
- Participants were observed until 2006 with questionnaires and/or through pathology laboratories and the cancer registry to ascertain primary melanoma occurrence.

### Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up

*Green et al. J Clin Oncol 2011;29:257-63*

#### Results

- Ten years after trial cessation, 11 new primary melanomas had been identified in the daily sunscreen group, and 22 had been identified in the discretionary group
- This represented a reduction of the observed rate in those randomly assigned to daily sunscreen use (hazard ratio [HR], 0.50; 95% CI, 0.24 to 1.02; P = .051).
- The reduction in invasive melanomas was substantial (n = 3 in active v 11 in control group; HR, 0.27; 95% CI, 0.08 to 0.97) compared with that for preinvasive melanomas (HR, 0.73; 95% CI, 0.29 to 1.81).

**Reduced melanoma after regular sunscreen use:  
randomized trial follow-up**

*Green et al. J Clin Oncol 2011;29:257-63*

**Conclusions**

- Melanoma may be preventable by regular sunscreen use in adults.

**Ulrich et al. 2008**

*Nephrol Dial Transplant 23: 1805-8*

- Matched pairs, Beobachtungsstudie
- 60 Organtransplantierte Patienten (Herz, Niere, Leber)
- Tgl. Anwendung (liposomaler Sonnenschutz) vs. „free sunscreen“
- Gleiche Gesundheitserziehung
- 24 Monate Follow-up

### Ulrich et al. 2008

*Nephrol Dial Transplant 23: 1805-8*

#### Iposomaler Sonnenschutz

- Kein SCC
- 6 BCC
- 89 AKs (Rückgang von 191 auf 89)

#### Kontrollgruppe

- 9 invasive SCC
- 9 BCC
- 273 AKs (82 neue AKs)

**Diskussion:** Beobachtungsstudie, kleine Fallzahl, Übertragbarkeit?, Bestätigung der Ergebnisse Prospektiver Studien

### Evidenzbasierter Sonnenschutz – Problem des LSF

- Nach neueren Untersuchungen ist die Problematik der aufgetragenen tatsächlichen Menge an Sonnenschutzmitteln zu beachten<sup>1</sup>.
- Die Angabe des Lichtschutzfaktors basiert auf dem Auftragen von 2mg Sonnenschutzmittel pro cm<sup>2</sup> Haut.
- Tatsächlich werden im Durchschnitt nur 0.5 mg/cm<sup>2</sup> aufgetragen
- Dabei kommt es nicht zu einer linearen Abnahme des Lichtschutzfaktor, sondern um eine exponentielle.
- So wird beispielsweise bei einem Lichtschutzmittel mit SPF 16 dieser auf SPF 2 reduziert wird, falls nur 0,5 mg/cm<sup>2</sup> aufgetragen werden

<sup>1</sup>Kim et al. *J Am Acad Dermatol* 2010; 62: 218-222



## Public Health Campaigns:

- **Sensitivität der Ganzkörperuntersuchung**  
(Burton et al. *J Med Screen* 1998; 5:156-61)
  - Allgemeinarzt 72 %
  - Dermatologe 97 %
- **Spezifität des Hautkrebs-Screenings**  
(Helfand et al *Am J Prev Med* 2001; 20: 47-58)
  - 98% entsprechend fünf neuerer prospektiver Studien

**Vielen Dank**



## **Textiler UV-Schutz als Bestandteil des Arbeitsschutzes**

Referent:  
Dr. Jan **Beringer**

HOHENSTEIN●

## Textiler UV-Schutz als Bestandteil des Arbeitsschutzes

Dr. Jan Beringer · Hohenstein Institute  
UKS Saarland „Sonnenschutz im Beruf“ | Völklingen | 23. Mai 2012



COMPETENCE IN TEXTILES

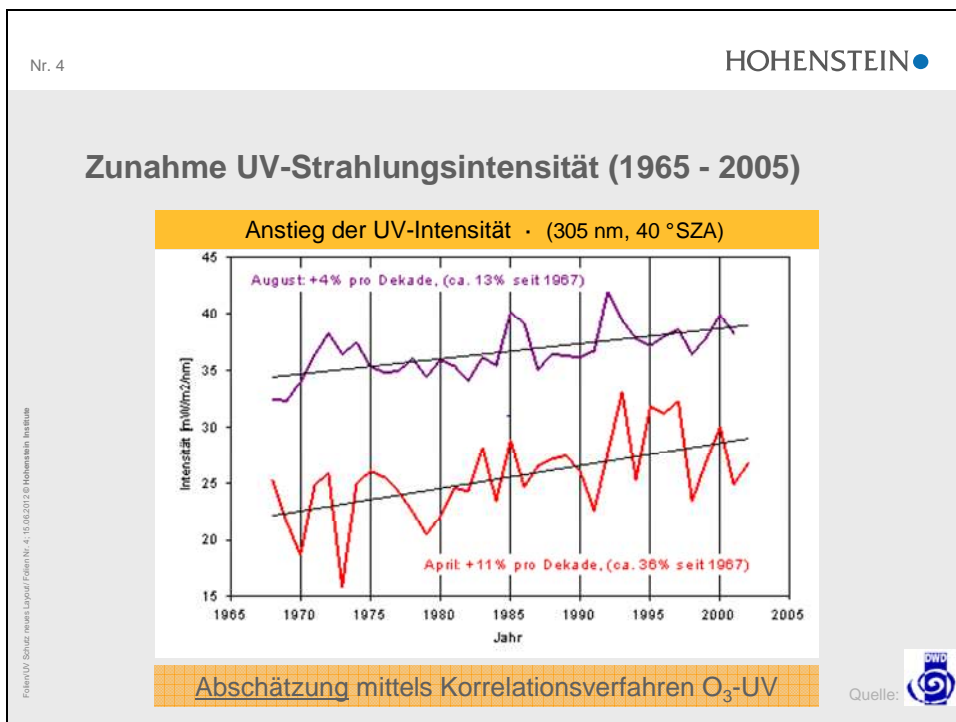
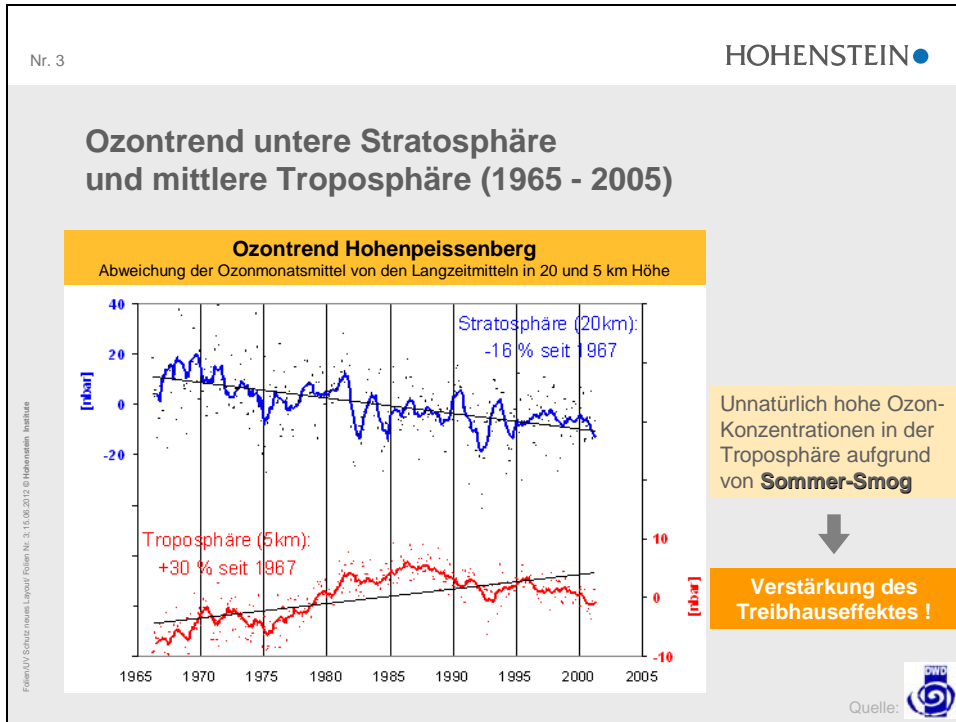
Nr. 2

HOHENSTEIN●

### Agenda

- Hintergrund / Allgemeines
- Grundlagen
- Standards
- Praxisbeispiele
- Materialempfehlungen

Fotograf: Silvia Maria Lupat / Fotom Nr. 2, 15.05.2012 © Hohenstein Institute





Nr. 5 HOHENSTEIN ●

## EU-Richtlinie: Schutz vor optischer Strahlung „Sonnenscheinrichtlinie“



**Entwurf vom 26.10.2004:**

- Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz der Arbeitnehmer gegen gesundheitliche Gefährdung durch Einwirkung optischer Strahlung
- Künstliche & natürliche Strahlungsquellen
- Festlegung von Expositionsgrenzwerten

➔ Heftige Ablehnungsreaktionen (EU-Parlament & Wirtschaft)

**Verabschiedung am 14.02.2006:**

- Nur künstliche optische Strahlung
- Natürliche optische Strahlung (Sonne) ersatzlos gestrichen

Fotografieren Sie diese Folie! Folie Nr. 5, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

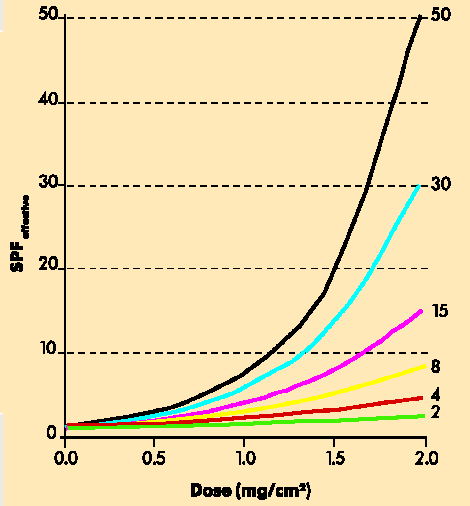
Nr. 6 HOHENSTEIN ●

## Kosmetischer UV-Schutz: Sonnencreme

**Sonnencreme rechtzeitig auftragen!**

**Auftragsmenge:  
ca. 35 ml/Körper!**

**Nachcremen notwendig!**



Dose (mg/cm²)	SPF 2	SPF 4	SPF 8	SPF 15	SPF 30	SPF 50
0.0	0	0	0	0	0	0
0.5	~1	~2	~4	~6	~10	~15
1.0	~2	~4	~8	~12	~20	~30
1.5	~3	~6	~12	~18	~30	~50
2.0	~4	~8	~15	~25	~40	~60

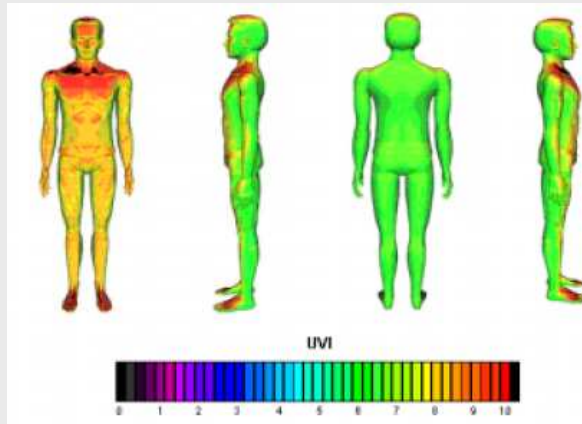
Fotografieren Sie diese Folie! Folie Nr. 6, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Quelle: Pinnell et al. (2003) J. Am. Acad. Dermatol.

Nr. 7

HOHENSTEIN ●

## Sonnenterassen des menschlichen Körpers



### Abbildung:

Verteilung der UV-Strahlung, angegeben als UV-Index, auf den Körper eines nach Süden orientierten Mannes.

Diese Strahlungsbedingungen wurden am 12. Juni 2001 am Schneefernerhaus (2800 m über NN) bei Sonnenhöchststand (Elevation 66 °) gemessen.

Fotograf: Schütz/Ines Lappal/Fotograf Nr. 7, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

DWD Ozonbulleting 111

Nr. 8

HOHENSTEIN ●

## Textiler UV-Schutz



Fotograf: Schütz/Ines Lappal/Fotograf Nr. 8, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Quelle: Hyphen



Nr. 11

HOHENSTEIN ●

## Agenda

- Hintergrund / Allgemeines
- Grundlagen
- Standards
- Praxisbeispiele
- Konstruktionsempfehlungen

Folie 11 | Schutz mass Laptop/Folie Nr. 11 | 08.09.2012 © Hohenstein Industrie

Nr. 12

HOHENSTEIN ●

## Physikalische Strahlungsphänomene

Das Diagramm zeigt die physikalischen Strahlungsphänomene an einer Textiloberfläche. Ein gelber rechteckiger Bereich stellt das Textil dar, das auf einer braunen Holzoberfläche (Hautoberfläche) liegt. Ein violetter Pfeil zeigt die Reflektion an der Textiloberfläche. Ein dunkelblauer Pfeil zeigt die Absorption an der Textiloberfläche. Ein gelber Pfeil zeigt die gerichtete Transmission durch das Textil auf die Hautoberfläche. Ein hellblauer Pfeil zeigt die diffuse Transmission durch das Textil auf die Hautoberfläche.

Reflektion

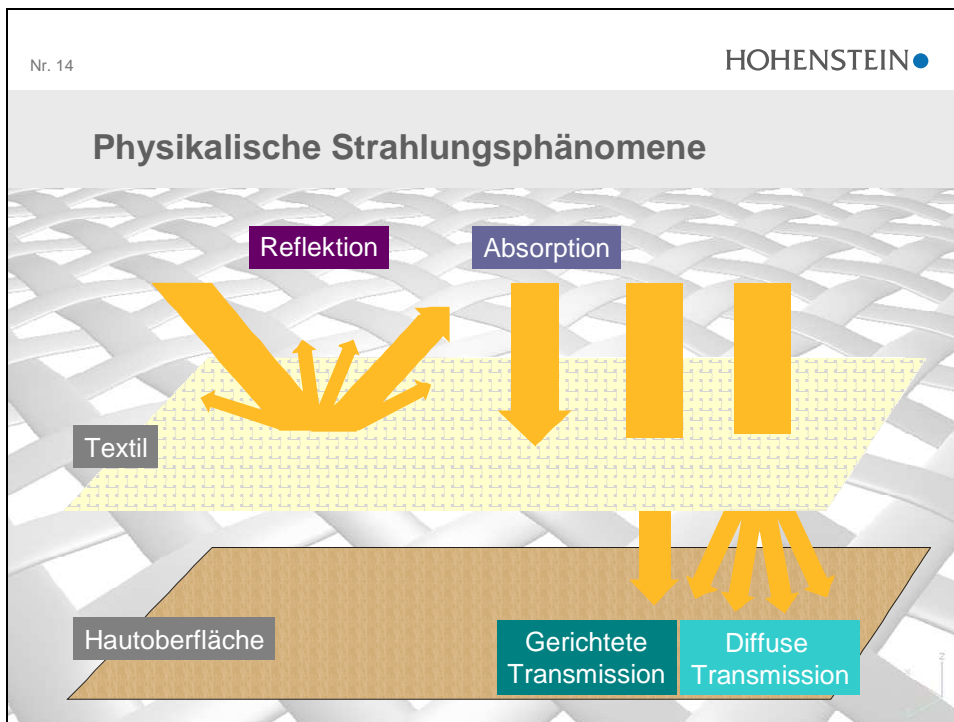
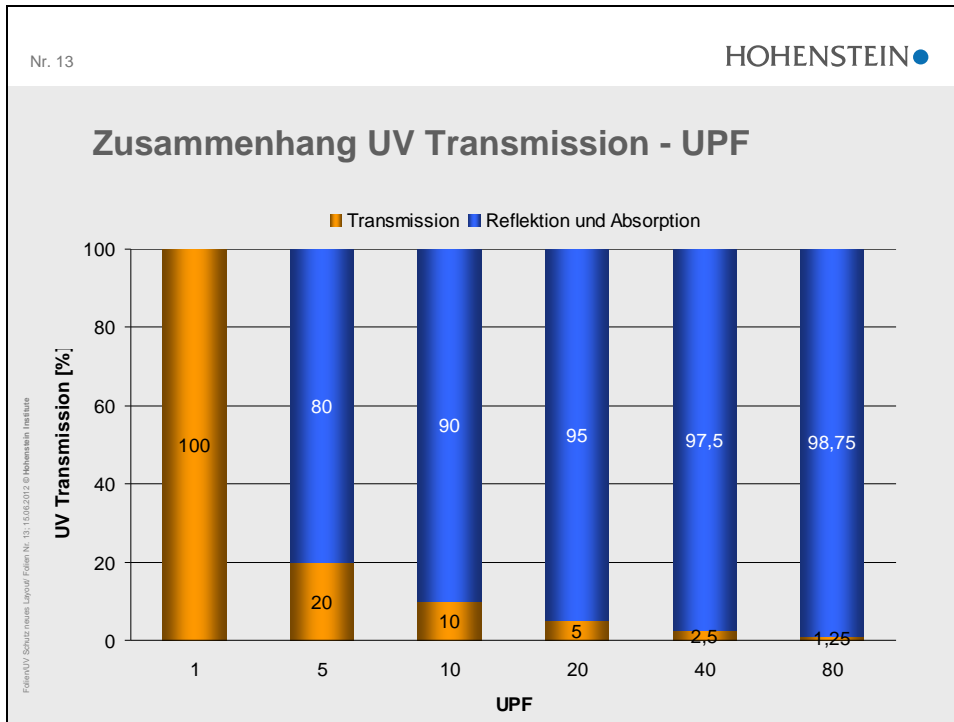
Absorption

Textil

Hautoberfläche

Gerichtete Transmission

Diffuse Transmission




Nr. 15 HOHENSTEIN ●

## Was sagt der UPF aus?

Hauttyp	Eigenschutzzeit [min]	Schutz mit Textil UPF 20 [min]
I	5 - 10	100 - 200
II	10 - 20	200 - 400
III	20 - 30	400 - 600
IV	~ 45	~ 900
V	60 - 90	1.200 - 1.800
VI	nahezu unbegrenzt	nahezu unbegrenzt

**Eigenschutzzeit [min] x UPF = Schutzzeit mit Textil/Creme [min]**

Folien UV Schutz: mens Layout Folien Nr. 15, 15.08.2012 © Hohenstein Institute



Nr. 16 HOHENSTEIN ●

## Agenda

- Hintergrund / Allgemeines
- Grundlagen
- **Standards**
- Praxisbeispiele
- Konstruktionsempfehlungen

Folien UV Schutz: mens Layout Folien Nr. 16, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Nr. 17 HOHENSTEIN ●

## UPF Standards für Textilien

<b>AS/NZS 4399:1996: Methode zur Bestimmung des UPF in vitro</b>
Erster entwickelter Standard
Für Bekleidung und Hüte
Sonnenspektrum von Melbourne
Messungen im neuen, trockenen und ungedehnten Zustand
Keine Messung unter Gebrauchsbedingungen
<b>Nicht praxisnah!</b>




Folien UV Schutz: mehr Layer! Folien Nr. 17, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Nr. 18 HOHENSTEIN ●

## UPF Standards für Textilien

<b>EN 13578: Schutzeigenschaften gegen UV Sonnenstrahlung</b>
Teil 1: Prüfverfahren für Bekleidungstextilien
Bekleidung, welche nahe der Haut getragen wird
Sonnenspektrum von Albuquerque (NM, USA)
Messungen im neuen, trockenen und ungedehnten Zustand
Teil 2: Klassifizierung und Kennzeichnung
- Oberkörper/Beine vollständig bedeckt - UVA-Transmission < 5 % - Zertifizierung nur bei UPF > 40
<b>Teilweise praxisnah!</b>



Folien UV Schutz: mehr Layer! Folien Nr. 18, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Nr. 19

HOHENSTEIN

## UPF Standards für Textilien

### UV Standard 801: Prüfungs- und Zertifizierungssystem zur praxisnahen Prüfung des UV-Schutzes

Internationale Prüfungsgemeinschaft für angewandten UV-Schutz

Bekleidungs- und Beschattungstextilien

Sonnenspektrum von Melbourne bei höchster Strahlungsintensität (Hochsommer)

Messung des Textils im Neuzustand und nach charakteristischer Gebrauchsbeanspruchung

**Einzige praxisnahe Messmethode!**



Formel UV Schutz: neues Layout/ Form Nr. 19, 15.08.2012 © Hohenstein Institute


Nr. 20

HOHENSTEIN

## Praktische Anforderungen - UV Standard 801

Bekleidung	
<b>Neuzustand</b>	
<b>Tragebedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedeht</li> <li>• Gedeht und befeuchtet</li> </ul>
<b>Gebrauchsbedingungen:</b> Abrieb, Scheuern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedeht</li> <li>• Gedeht und befeuchtet</li> </ul>
<b>Pflege:</b> Waschen/Reinigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedeht</li> <li>• Gedeht und befeuchtet</li> </ul>

**ZERTIFIKAT**



→ **Der niedrigste ermittelte Faktor wird zertifiziert!**


Formel UV Schutz: neues Layout/ Form Nr. 20, 15.08.2012 © Hohenstein Institute



Nr. 21 HOHENSTEIN

## Praktische Anforderungen - UV Standard 801

Beschattungstextilien	
<b>Neuzustand</b>	
<b>Gebrauchsbedingungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gespannt</li> <li>• Gespannt und befeuchtet</li> </ul>
<b>Nach künstlicher Bewetterung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gespannt</li> <li>• Gespannt und befeuchtet</li> </ul>



→ Der niedrigste ermittelte Faktor wird zertifiziert!

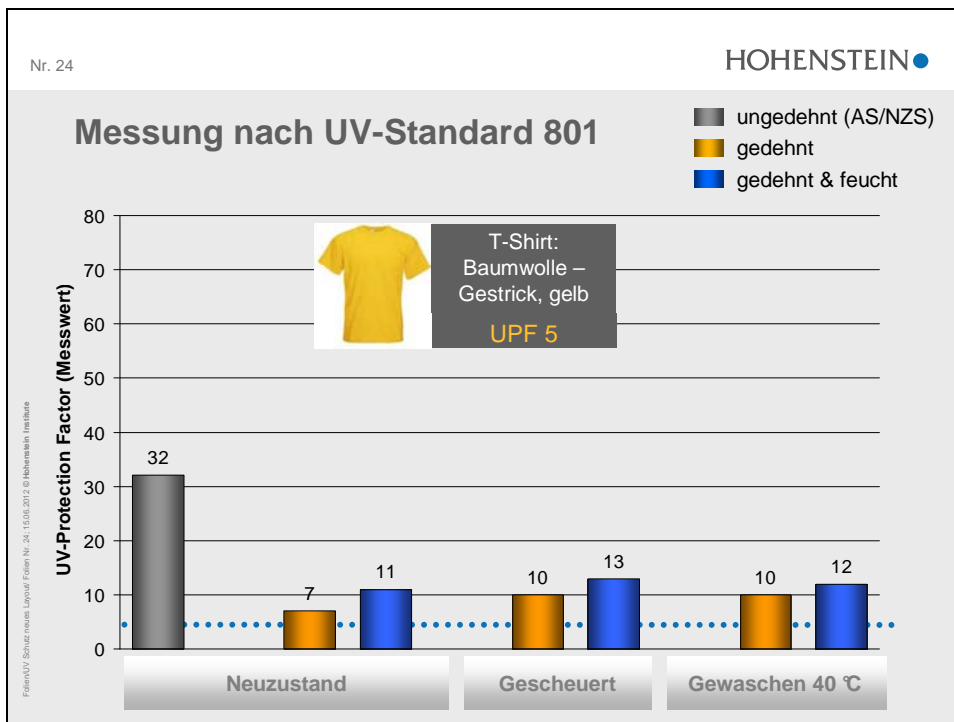
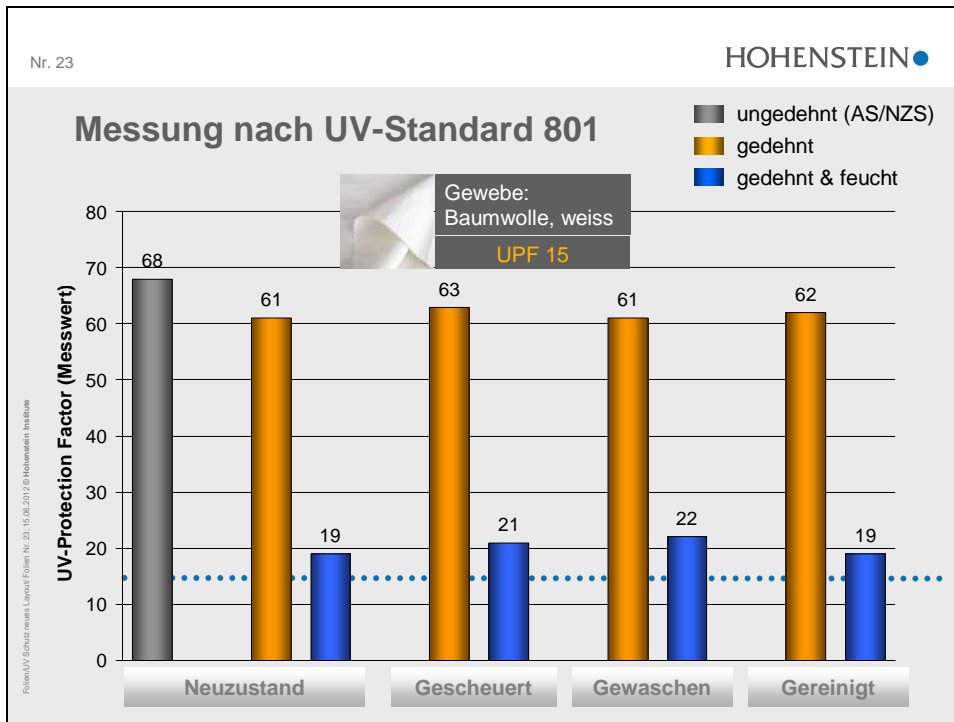
Folien UV Schutz: neues Layout/ Folien Nr. 21, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Nr. 22 HOHENSTEIN

## Agenda

- Hintergrund / Allgemeines
- Grundlagen
- Standards
- Praxisbeispiele
- Materialempfehlungen

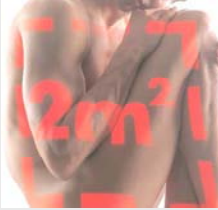
Folien UV Schutz: neues Layout/ Folien Nr. 22, 15.08.2012 © Hohenstein Institute



Nr. 25

HOHENSTEIN ●

## Lichtschutzfaktoren verschiedener Schutzmaßnahmen gegen UV-Strahlung



Schutzmaßnahme	UPF (gemäß UV Standard 801)
Dichte, farbige Baumwollkleidung	ca. 40
Leichte Baumwollkleidung	ca. 2 - 10
UV-Schutzkleidung	ca. 40 - 80
Schatten (Baum)	ca. 5 - 15
Schatten (Sonnenschirm)	ca. 15 - 80

Folie UV Schutz: mens Layout/Folien Nr. 25, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Nr. 26

HOHENSTEIN ●

## Agenda

- Hintergrund / Allgemeines
- Grundlagen
- Standards
- Praxisbeispiele
- Materialempfehlungen

Folie UV Schutz: mens Layout/Folien Nr. 26, 15.08.2012 © Hohenstein Institute

Nr. 27

HOHENSTEIN

## Welche Textilien bieten einen guten UV-Schutz?

### Materialien

- Polyester: bietet bestmöglichen Schutz
- Polyamid: mattierte Typen bieten guten Schutz
- Baumwolle, Leinen: wenig bis kein UV-Schutz

### Warenkonstruktion

- Hohe Web-/Wirkdichte
- Hohes Flächengewicht

### Ausrüstung

- Dunkle Färbungen
- Optische Aufheller
- UV-Absorber




Foto: UV Schutz: meiss Layout/Forum Nr. 27 | 15.08.2012 | © Hohenstein Institute

Nr. 28


HOHENSTEIN

HOHENSTEIN



Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen

Abschlussbericht zum IGF-Forschungsvorhaben  
**ENTWICKLUNG VON ARBEITSSCHUTZ-  
 KLEIDUNG FÜR TÄTIGKEITEN IM FREIEN  
 MIT HOHEM UV-SCHUTZ BEI GLEICHZEITIG  
 OPTIMALER PHYSIOLOGISCHER FUNKTION**  
 | AIF-Vorhaben Nr. 15749 N | Oktober 2010 |



Forschungskooperation von AIF  
**FORSCHUNGS-  
 KURATORIUM textil** | **AIF**  
 am Institut für Textiltechnologie der Universität und Leibniz-Universität Hannover

HOHENSTEIN INSTITUT FÜR TEXTILINNOVATION E.V.  
 Lehm. Post. 60 | 69126 Heidelberg | Telefon: 06224/601-1000 | Fax: 06224/601-1001  
 E-Mail: info@hohenstein.de | Internet: www.hohenstein.de

Foto: UV Schutz: meiss Layout/Forum Nr. 28 | 15.08.2012 | © Hohenstein Institute

**Arbeiten im Freien unter  
UV-Strahlung**

Referent:  
**Gerald Rehme**



## Arbeiten im Freien unter UV- Strahlung

Dipl. -Ing. Gerald Rehme



Sommer 2010:

Foto: Petra Berger

Die Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt verteilt "UV-Cards".

Die Karte verfärbt sich – je nach Sonneneinstrahlung, und zeigt nach ca. 30 Sekunden den erforderlichen Lichtschutzfaktor des Lichtschutzpräparates an.

Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012



handwerksblatt.de

Zusätzliche Bürokratie verhindert

März, 2010

## Handwerk erleichtert: Kein Sonnenschutz per Gesetz



Die "Sonnencreme-Richtlinie" kommt nicht: Der Schutz von Arbeitnehmern vor Sonnenlicht wird nicht zusätzlich gesetzlich geregelt. Dies teilte das Bundesarbeitsministerium dem Handwerk mit.

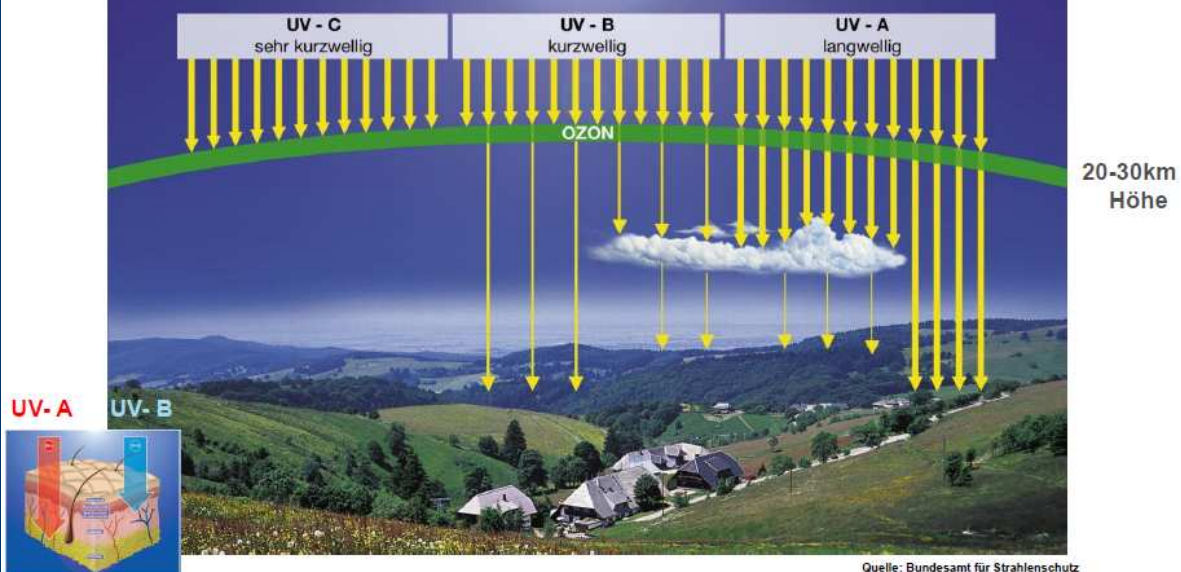
Foto: bilderbox

„Damit wird zusätzliche Bürokratie und eine weitere Belastung der Betriebe verhindert“, betonte Otto Kentzler, Präsident des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (ZDH). Der ursprünglich geplante nationale Gesetzentwurf sei deutlich über die [EU-Richtlinie](#) hinausgegangen, die sich nur auf die Gefährdung durch künstliche optische Strahlung bezogen habe, erklärte der Handwerks-Präsident.

Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

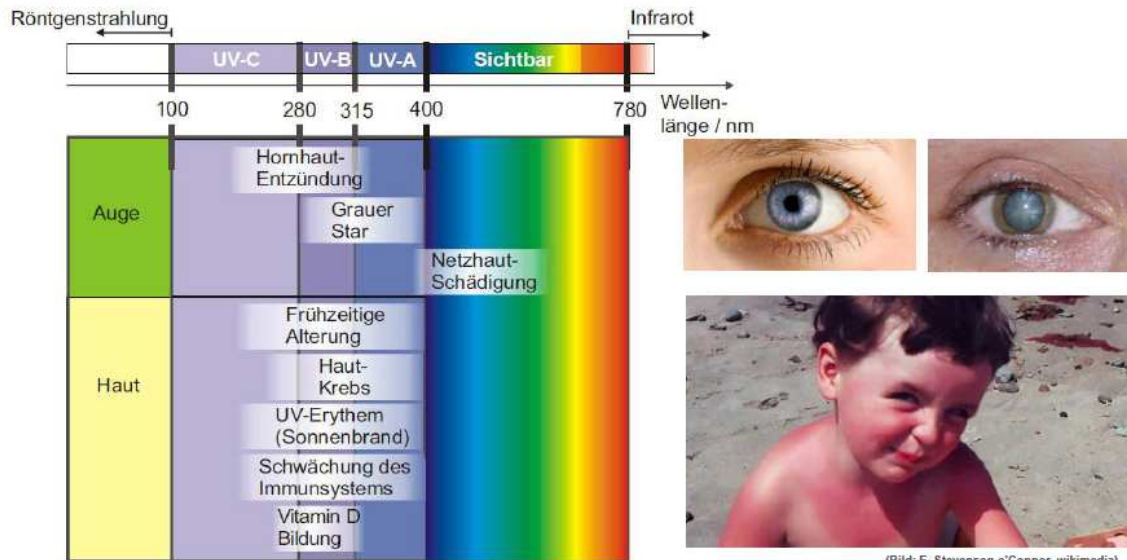
## Einteilung der UV-Strahlen nach Wellenlängenbereichen



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

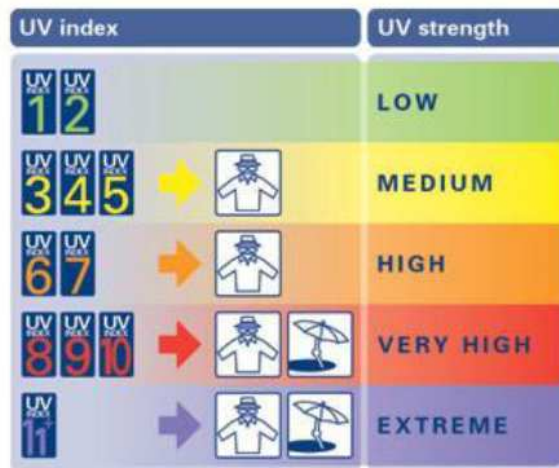
Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012



Wirkung der UV-Strahlung auf Auge und Haut. Unterschiedliche Wellenlängen haben unterschiedlichen Einfluss auf das Gewebe. Die weißen Bereiche zeigen die für die Hervorrufung der jeweiligen Wirkung effektivsten Wellenlängen an. Quelle R49 AUVA

(Bild: E. Stevenson o'Connor, wikimedia)



Quelle elsterland-sterntarte.de



Over 90% of UV can penetrate light cloud

Clean snow reflects up to 80% of sunburning UV

60% of UV is received between 10 am and 2pm daily

UV increases by 4% for each 300 metre increase in altitude

Indoor workers receive 10% to 20% of outdoor workers' yearly UV exposure

Shade can reduce UV by 50% or more

Sand reflects up to 25% of UV

At half a metre depth UV is still 40% as intense as at the surface

Quelle: Global Solar UV Index, WHO

02.05.2012

Biomedical Physics, Innsbruck Medical University

UV-INDEX

6:00 8:00 10:00 12:00 14:00 16:00 18:00 20:00

Daylight saving time [CET+1]

Station Zugspitze is operated by Meteorologisches Institut, Universität München

Quelle uv-index.at

Dipl.-Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

Zentralreferat Berufskrankheiten

## Reflexion

Reflexion/Streuung durch Atmosphäre

Reflexion/Streuung durch Wolken

Reflexion von Materialien

Direktes solares UV

Reflexionen von der Erdoberfläche

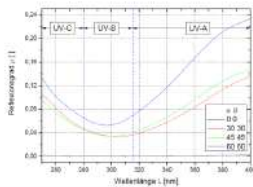
Abbildung 2.9: Einwirkung von solarer UV-Strahlung auf den Menschen im Schatten eines Baumes.

Quelle R49, AUVA

Dipl.-Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

## Reflexion



Styropor	ca.	80 %
Bleche (walzblank)	ca.	65 %
Waschbeton-Platten	ca.	20 %
Verputz	ca.	10 %
Gras	ca.	1 %
Erde	bis	20 %

Quelle R49, AUVA

## Praxis



Foto: Andreas Lutz

## Selektive Wahrnehmung?

- Jeder zweite Deutsche hat Angst vor Hautkrebs (56%)
- Jeder siebte Deutsche schützt sich konsequent (16 %)

Quelle: forsa

- 75 % der Bauarbeiter verwenden in ihrem Urlaub immer Sonnenschutzmittel
- 30 % der Bauarbeiter verwenden bei der Arbeit ab und an Sonnenschutzmittel

Quelle: nicht repräsentative Stichprobenumfrage unter Bauarbeitern

## Problem: kein Problembewusstsein



Quelle: livingathome.de





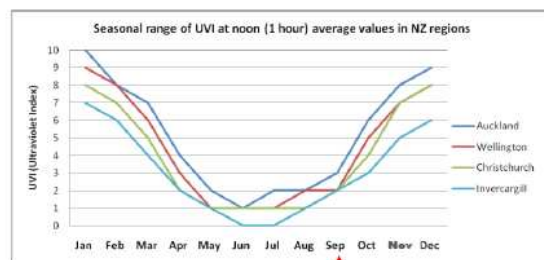
## Aufmerksamkeit



(Photo: Richard McKenzie)



UV Index display at the Alexandra Blossom Festival, New Zealand  
(Photo: Richard McKenzie)



Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

## Werbemittel



alibaba.com



fuyimhong.com/



goodlifeinnovations.com



Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

## APPs für das Smartphone



„MySunCheck“ liefert erford. Lichtschutzfaktor



„sonnenzeit“ liefert mögliche Zeit in der Sonne

itunes.apple.com

## Rangfolge Schutzmaßnahmen

### 1.) Verschatteter Arbeitsplatz

- Zelte, Sonnensegel, Sonnenschirme ...

### 2.) PSA

- Textilien
- Augenschutz
- Kopfschutz



Quelle: oskar-widmer.com

### 3.) Lichtschutzpräparate

- Creme, Öl, Spray ...



## 1.) Verschatteter Arbeitsplatz



karlweiterer.de



www.boersch-werkzeuge.de



(Bild: Flying Camera Baar, zug.ch)

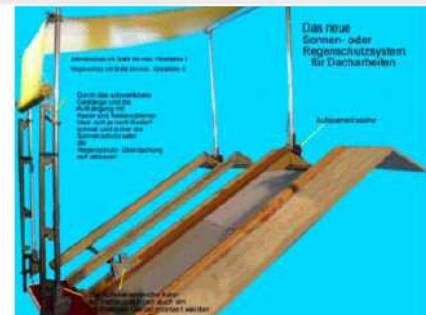
Dipl.-Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

## 1.) Verschatteter Arbeitsplatz



(Quelle: Viebrockhaus)



(Quelle: dach-messe.de)



Krantransport?

Dipl.-Ing. Gerald Rehme

23.05.2012



(Quelle: Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen  
[www.wwa-kg.bayern.de/](http://www.wwa-kg.bayern.de/))



Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012



(Quelle: bild.de)

Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

## 2.) PSA Textilien

➔ Dr. Jan Beringer



## 2.) PSA UV- Augenschutz





## Anforderungen an Augenschutz

### Schutz vor UV- Strahlung

- Tönung der Gläser sagt nichts über UV- Schutz aus
- „Streulicht“ bis zu 60 % des Sonnenlichtes seitlich, von oben und
- Bislang keine einheitliche Kennzeichnung (z.B. UV 400)



### Sehaufgabe muss gewährleistet sein

#### aber auch

- **Schutz gegen aufprallende Teile und Stoßbelastung**  
(Kreissäge, Trennscheibe, Abbruchhammer ... etc.)



## Was ist Ihnen an einer Sonnenbrille bei der Arbeit wichtig?

(Umfrage aus R49 AUVA 2007)

( UV- Schutz	★★★★★ )
Blendfreiheit/ Abdunkelung	★★★★★
<b>Design</b>	★★★★★
<hr/>	
Rundumschutz	★★★★☆
Preis	★★★★☆
geringes Gewicht	★★★☆☆
Farbe Glas	★★☆☆☆

## 2.) PSA UV-Kopfschutz



(Quelle: R49 AUVA)

Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

## Problem Bauhelm



Quelle: leppertundsoehne.de

Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

## Neue Helme?



Quelle: Venitex

## „Testsieger“ der Umfrage



(Quelle: R49 AUVA)

**bei Helmpflicht**



Van Gogh 1897

**ohne Helmpflicht**



### 3.) Lichtschutzpräparate



(Quelle: amazon.de)

### Typfrage: Wie viel Sonne verträgt die Haut?

Lichttyp	Hauttyp I	Hauttyp II	Hauttyp III	Hauttyp IV
<b>Merkmale</b>	sehr helle Haut, hellblonde oder rötliche Haare, Sommersprossen	helle Haut, blonde Haare	hellbraune Haut, dunkelblonde Haare, keine Sommersprossen	braune Haut, schwarze Haare
<b>Wie reagiert die Haut auf Sonne?</b>	immer rot, nie braun	oft rot, geringe Bräunung	mäßig braun, selten Rötungen	schnell braun, nie rot
<b>Eigenschutzzeit der Haut</b>	5 bis 10 Minuten	10 bis 20 Minuten	20 bis 30 Minuten	40 Minuten

Alle Angaben betreffen Erwachsene, Kinderhaut ist weitaus empfindlicher.

Grafik/Quelle: Techniker Krankenkasse

## Lichtschutzfaktor

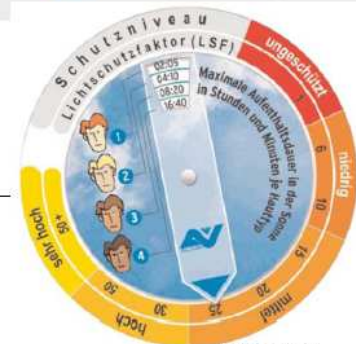
Beispiel:

Hauttyp 2 und Präparat mit LSF 15

Eigenschutzzeit: ca. **10 min** (je nach UV- Index ohne Sonnenbrand möglich)

**10 min** (Eigenschutzzeit) x **15** (LSF) = 150 Minuten Schutz

**150 min x 0,6 = 90 min**



## Grundwissen über Lichtschutzpräparate

- Erneutes Eincremen verlängert nicht die Gesamtschutzzeit  
erhöht nicht den Lichtschutzfaktor  
gleichet lediglich den abgewaschenen Schutz aus
- Schwimmen oder starkes Schwitzen: alle 2 Stunden erneuern.
- "Wasserfest" darf sich ein Präparat schon dann nennen, wenn nach dem Schwimmen nur noch 50 Prozent des ursprünglichen Schutzes bestehen.



## Grundwissen über Lichtschutzpräparate

- Der angegebene Lichtschutzfaktor bei Sonnencremes bezieht sich meist nur auf UVB-Strahlung und damit auf den Schutz vor Sonnenbrand.
- Für den UV-A-Schutz gibt es derzeit noch keinen klaren Standard. Als Orientierungshilfe dient momentan unter anderem der sogenannte "australische Standard". Dieser besagt, dass Sonnenschutzmittel mit UV-A-Schutz mehr als 90% der UV-Strahlung absorbieren müssen.
- Lippenschutz!



## „Mengenlehre“

Der angegebene Lichtschutzfaktor gilt nur, wenn

- **Sonnenöl:**  
für einen normalen Erwachsenen : sechs Teelöffel Sonnenöl, um den Körper ausreichend zu schützen.
- **Sonnencreme:**  
etwa einen Teelöffel Creme im Gesicht und zwei gehäufte Esslöffel auf dem Körper.  
Dünneres Auftragen verringert den Schutzfaktor um bis zu 50 Prozent.  
Eine normal Tube mit 140 ml reicht somit maximal eine Woche
- **Sonnenpumpspray:**





Name des Betriebs:	<b>Betriebsanweisung</b> <i>Gemäß § 14 GefStoffV</i>	Stand: 05/2012
Arbeitsbereich:	Tätigkeit:	
<b>Sonne</b>		
<b>Gefahren für Mensch und Umwelt</b>		
<p>Die von der Sonne abgestrahlten ultravioletten Anteile des Lichts können krebserzeugend sein. Sie sind energiereich genug, um Schäden an der Erbsubstanz (DNS) zu verursachen.</p> <p>Bei immer wiederkehrender UV-Überdosierung entstehen dauerhafte Schäden am Erbmaterial. Sie führen zur Entartung der betroffenen Zellen, zu Hautveränderungen und vorzeitiger Hautalterung. Sterben die geschädigten Zellen nicht ab, kann Hautkrebs entstehen.</p>		
<b>Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln</b>		
<p>Vermeiden der direkten Sonne von 10 h – 15 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von UV- Schutzkleidung</li> <li>• Verwendung von Sonnenschutzbrillen</li> <li>• Verwendung von Lichtschutzpräparaten</li> </ul>		

alt:



Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012



(Quelle: R49 AUVVA)

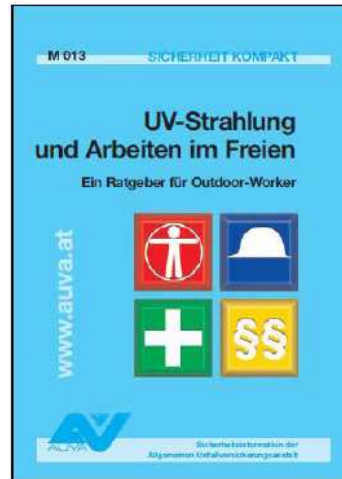
Ist der eigene Schatten kürzer als die Körpergröße:  
UV- Schutzmaßnahmen erforderlich

Dipl. -Ing. Gerald Rehme

23.05.2012

[www.auva.at](http://www.auva.at)  
[www.baua.de](http://www.baua.de)

[www.uv-index.at](http://www.uv-index.at)  
[www.uv-index.de](http://www.uv-index.de)



[http://www.auva.at/mediaDB/MMDB133500\\_M013.pdf](http://www.auva.at/mediaDB/MMDB133500_M013.pdf)

... dann kann  
 der Sommer kommen ...



galumbi.de

**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**



**Referenten:**

Dr. Jan **Beringer**  
Wissenschaftlicher Leiter  
der Abteilung Function and Care, Hohenstein  
Institut für Textilinnovation

Prof. Dr. Thomas **Diepgen**  
Abteilung Klinische Sozialmedizin  
Institut und Poliklinik für  
Arbeits- und Sozialmedizin  
Universitätsklinikum Heidelberg

Gerald **Rehme**  
Leiter des Zentralreferates Berufskrankheiten  
BG BAU - Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

**Leitung/Moderation:**

Roland **Haist**  
Leiter des Arbeitskreises Arbeitssicherheit  
des Landesverbandes Südwest der DGUV/  
Unfallkasse Saarland, Saarbrücken