

# UMWELTMEDIZINISCHERINFORMATIONSDIENST



ROBERT KOCH INSTITUT



**Ausgabe: 4/2001**

Redaktionsschluss: 17.08.2001

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<i>Bundesamt für Strahlenschutz – Institut für Strahlenhygiene veranstaltete am 21.06.2001 in München ein Wissenschaftliches UV-Kolloquium</i>	
200 Jahre solare UV-Strahlung.....	3
UV-Strahlung in Deutschland .....	7
Maligne Melanome der Haut – Risikofaktoren und Präventionsmaßnahmen .....	11
Gesundheitliche Gefahren durch UV-Strahlung Öffentliche Information und Schutzaspekte .....	15
<i>Pressemitteilung des BgVV 17/2001 vom 25. Mai 2001</i>	
Auf wirksamen Sonnenschutz achten, damit das Sonnenbad nicht im Sonnenbrand endet.....	19
<i>Pressemitteilung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit</i>	
Weltgesundheitsorganisation in Bonn vertreten.....	20
Erstes Treffen deutscher Kooperationszentren der Weltgesundheitsorganisation im März 2001 in Eschborn.....	21
Was bringt die Trinkwasserverordnung 2001?.....	23
Seuchenhygienische Sicherheit des Trinkwassers – Anforderungen der neuen Trinkwasserverordnung.....	26
Gesünder Wohnen: Neues Umweltzeichen für emissionsarme Wandfarben vergeben.....	29
<i>Kasuistiken aus der Zentralen Erfassungsstelle für Vergiftungen, gefährliche Stoffe und Zubereitungen, Umweltmedizin im BgVV:</i>	
Abflussreiniger im Haushalt .....	33
Flusssäure am Arbeitsplatz .....	33
<i>Literaturhinweis</i>	
Wasch-, Reinigungs- und Pflegemittel im Haushalt .....	35
<i>Pressemitteilung des Statistischen Bundesamtes vom 15. Mai 2001</i>	
Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes grundlegend verbessert...	36
Wichtige Anfrage an unsere Leser!.....	37
Einladung zum Forum Kinder-Umwelt und Gesundheit	Anhang

## **Impressum**

**Herausgeber:** Umweltbundesamt (UBA), Robert Koch-Institut (RKI),  
Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und  
Veterinärmedizin (BgVV), Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

**Redaktion:** Prof. Dr. Wolfgang Schimmelpfennig (UBA)  
(verantwortlicher Redakteur)  
e-mail: [wolfgang.schimmelpfennig@uba.de](mailto:wolfgang.schimmelpfennig@uba.de)

derzeit vertreten durch: Dr. med. habil. Jutta Dürkop (UBA)  
e-mail: [jutta.duerkop@uba.de](mailto:jutta.duerkop@uba.de)

Dr. Ute Wolf (RKI)  
e-mail: [wolfu@rki.de](mailto:wolfu@rki.de)

Dr. Gernot Henseler (BgVV)  
e-mail: [g.henseler@bgvv.de](mailto:g.henseler@bgvv.de)

Dipl.-Ing. Dipl.-Soz. Helmut Jahraus (BfS)  
e-mail: [hjahraus@bfs.de](mailto:hjahraus@bfs.de)

Marianne Reppold (UBA)  
(Abteilungssekretariat II 2)  
Corrensplatz 1, 14195 Berlin  
Tel.: 030-8903 1649, Fax: 030-8903 1830  
e-mail: [marianne.reppold@uba.de](mailto:marianne.reppold@uba.de)

UMID im Internet: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/umweltmedizinischer-informationsdienst.htm>

Die in namentlich gekennzeichneten Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Herausgeber übereinstimmen! Es erscheinen jährlich 4-6 Ausgaben, die kostenlos an Gesundheitsämter, umweltmedizinische Institutionen, Ärzte und andere auf dem Gebiet der Umweltmedizin tätige Fachkräfte abgegeben werden.

Der Druck erfolgt auf Recyclingpapier mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“

## **200 Jahre solare UV-Strahlung**

*M. Steinmetz*

### **Veranstaltungsziel**

Die Sonnenstrahlung begleitet die Menschheit seit Anbeginn. Vor 200 Jahren entdeckt, wurde die UV-Strahlung erst um 1900 für die Behandlung der Hauttuberkulose eingesetzt. Heutzutage kennt man auch schädigende Wirkungen. Angesichts von knapp 100.000 neuen – auch durch UV-Strahlung bedingten – Hautkrebsfällen pro Jahr in Deutschland ist eine noch stärkere Sensibilisierung für die gesundheitlichen Risiken der solaren UV-Strahlung dringend geboten.

Ziel des Wissenschaftlichen UV-Kolloquiums war es, neben einer historischen Würdigung der Entdeckung der UV-Strahlung, auf nationaler Ebene über den aktuellen Stand der UV-Strahlenforschung und des solaren UV-Monitorings zu diskutieren. Dabei sollte vor allem der zukünftige anwendungsorientierte Forschungsbedarf im Mittelpunkt stehen. Dies war um so wichtiger, da die rückläufigen Finanzierungsmittel in diesem Bereich eine verstärkte Koordination der Wissenschaftler untereinander erfordern. Geplant ist, die Rede- und Diskussionsbeiträge im Rahmen der BfS-Schriftenreihe zu veröffentlichen und als Empfehlung für den Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zu nutzen.

### **Versuche mit solarer optischer Strahlung**

Ritter ist der Entdecker der UV-Strahlung. Seine Experimente stützen sich auf eine Versuchsanordnung, die schon von Newton und Herschel zuvor benutzt worden sind.



Im Jahre 1665 experimentierte **Newton** mit Sonnenstrahlen und einem Prisma in einem abgedunkelten Raum, um die cartesische Theorie des Lichtes (Descartes) zu überprüfen. Er gelangte zu der Erkenntnis, dass die Farben nicht Modifikationen des weißen

Lichtes sind: Er wies nach, dass weißes sichtbares

Licht aus Farben zusammengesetzt ist und das Prisma das weiße Licht in seine Komponenten aufteilt. Er konnte zeigen, dass die einzelnen Komponenten, durch ein Leinwandloch separiert, beim Durchgang durch ein zweites Prisma (Brechung) unverändert blieben. Seine Farbentheorie veröffentlichte Newton 1672 in den *Transactions of the Royal Society*, die allerdings nicht auf Zustimmung stieß. Daraus entwickelte sich eine der interessantesten Debatten der Wissenschaftsgeschichte.

Sir William **Herschel**, 1738 im Dresdener Umland geboren, ging mit 16 Jahren nach London, um dort als Musiker und Astronom zu wirken. Im Jahre 1781 entdeckte er den Planeten Uranus und im Jahre 1800 die Infrarotstrahlung (IR). Im Rahmen thermischer Experimente fand Herschel heraus, dass rote Strahlung die wärmste sichtbare Strahlung ist. Er konnte die Infrarotstrahlung mit Thermometern in dem Spektrum nachweisen, das dem langwelligen Licht anschließt. In den nachfolgenden Jahren unternahm Herschel eine Serie von Experimenten, um die Eigenschaften von IR zu bestimmen.



**Johann W. Ritter**, durch J.W. von Goethe zu optischen Experimenten angeregt, speziell um die Farbenlehre Goethes zu bestätigen, entdeckte am 22.2.1801 die ultraviolette Strahlung (UV). Ausgehend von Herschels Entdeckung des IR und dem philosophischen Ansatz des Dualismus erwartete Ritter im angrenzenden Bereich des kurzwelligen Lichtes ebenfalls nicht-sichtbare Strahlung. Über die Beobachtung, dass sich AgCl (Silberchlorid) um so schwärzer färbt, je kurzwelliger das Licht ist, entdeckte er im UV-Bereich die stärkste Schwärzung.



## Historisches Umfeld

Weimar und Jena stellten zu jener Zeit gemeinsam das geistige und wissenschaftliche Zentrum Deutschlands dar: mit Goethe und Schiller in Weimar, Alexander von Humboldt und den Romantikern Schlegel, Brentano, Ph. Freiherr von Hardenberg (Novalis) und Herder in Jena. Gerade Herders strenger und klarer Geist wirkte auf Ritter erziehend, bildend und bestärkend.

Bei den Romantikern war das Interesse an Ritter deshalb so groß, weil dieser über Volta und Galvani hinaus den Galvanismus als *Centralphänomen* betrachtete, als zentrales Wirkungsprinzip der gesamten Natur.

Folgerichtig experimentierte Ritter am eigenen Körper, da bei bekanntem Bauplan des Menschen als höchstem Glied in der Kette des Lebens damit der Bauplan der Natur offen liegen würde.

Bei seinen Versuchen setzte Ritter seine Körperteile (Hand, Zunge, Auge, Nase etc.) abwechselnd dem positiven bzw. negativen Pol der Voltaschen Säule aus. Damit wollte er die Hypothese untermauern, dass sich die Polarität, das dualistische Prinzip des Galvanismus, auch beim Menschen wiederfinden ließe. Es sollte gezeigt werden, dass hinter der vordergründigen Polarität der Dinge (Empfindung und Gegenempfindung) eine verborgene, dialektische Einheit ruhte. Eine Extremisierung der Empfindungen müsste, wie von der romantischen Naturphilosophie angenommen, in einer höheren Einheit verschmelzen. Dieses Konzept schien Ritter durch weitere Experimente zu bestätigen, die jedoch zunehmend in Selbstzerstörung umschlugen (z.B. 20-minütiges direktes Schauen ins Sonnenlicht). Ritter erkannte seine Grenzen, weigerte sich allerdings innezuhalten und scheiterte deshalb letztlich.

1776 wurde J.W. Ritter in Schlesien geboren, begann nach einer Ausbildung zum Apotheker sein Studium an der Jenaer Universität. Nach Publikation über eine chemische Analyse wurde A.v. Humboldt auf ihn aufmerksam und bot ihm die kritische Durchsicht seines zur Veröffentlichung anstehenden Galvanismus-Buches an. Diese Durchsicht und eine folgende Publikation über den Galvanismus im Tierreich verschafften Ritter den wissenschaftlichen Durchbruch. Um 1800 hatte er persönlichen Kontakt zu J.W. v. Goethe, der in Ritter vornehmlich einen Verbündeten seiner Farbenlehre sah und sich bei der Einrichtung eines physikalischen Kabinetts beraten ließ. 1801 entdeckte Ritter die UV-Strahlung. Ausgehend von Herschels Entdeckung der Infra-

rotstrahlung (Brechung der solaren Strahlung am Prisma) und dem philosophischen Ansatz des Dualismus erwartete Ritter im angrenzenden Bereich des kurzwelligen Lichtes ebenfalls nicht-sichtbare Strahlung. Über die Beobachtung, dass sich Silberchlorid um so schwärzer färbt, je kurzwelliger das Licht ist, entdeckte er im UV-Bereich die stärkste Schwärzung.

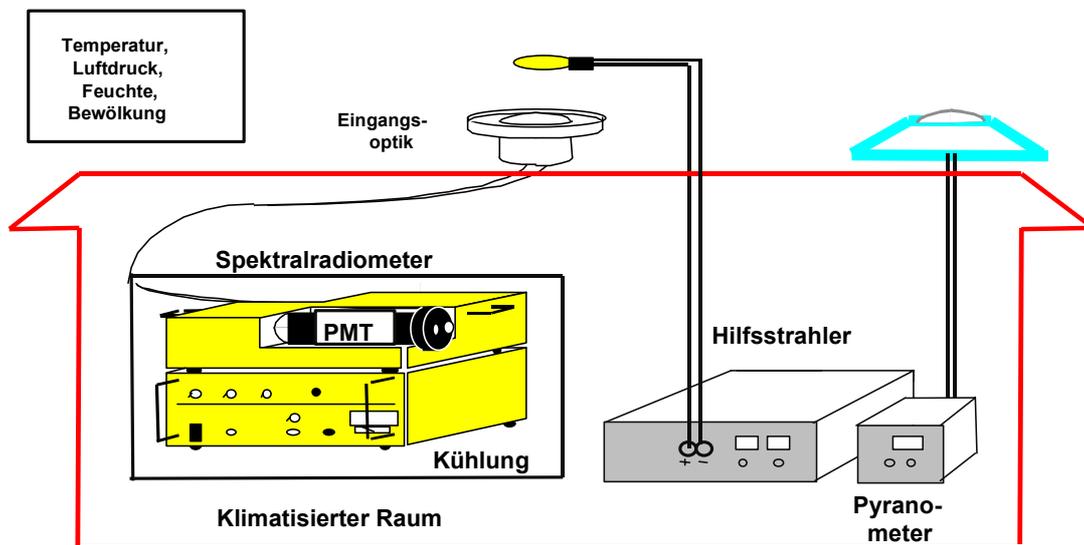
Sein weiteres Wirken konzentrierte sich auf den Galvanismus, den er als Zentralphänomen des Lebens ansah. Mit teilweise selbstzerstörerischen Zügen untersuchte er die galvanischen Reflexe an seinem eigenen Körper. Zunächst als Privatgelehrter, dann als Mitglied der Königl. Bay. Akademie forschte er weiter, doch seine Einstellung zum Geld und seine Lebensweise blieben chaotisch. Es folgte der finanzielle Ruin, ein hoher Branntweinkonsum und der körperliche Verfall. Am 23.01.1810 ist Johann Wilhelm Ritter vereinsamt und arm gestorben.

## UV-Messungen heute

Die Sorge um eine auch durch UV-Strahlung bedingte Erhöhung der Hautkrebsinzidenz (100.000/Jahr!) und um die Ozonschichtausdünnung haben weltweit Aufklärungskampagnen, aber auch Forschungs- und Messprogramme initiiert. In Deutschland messen seit 1993 das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und das Umweltbundesamt (UBA), inzwischen in Kooperation mit fünf weiteren Institutionen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel/ Institut für medizinische Klimatologie (CAU), Deutscher Wetterdienst (DWD), Landesamt für Umweltschutz Bayern (LfU) und Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLOE)), kontinuierlich die bodennahe solare UV-Strahlung. Die wichtigsten Aufgaben sind:

- Wissenschaftliche Berichterstattung über die Exposition der vorhandenen solaren UV-Strahlung an den strahlenklimatologisch wichtigen Standorten Deutschlands,
- Bewertung der Wirkung der UV-Bestrahlung unter dem Gesichtspunkt der Strahlenhygiene und Ökologie,
- Information der Bevölkerung über die vorhandene und erwartete UV-Exposition sowie Empfehlungen von Schutzmaßnahmen im Rahmen der gesundheitlichen Aufklärung.

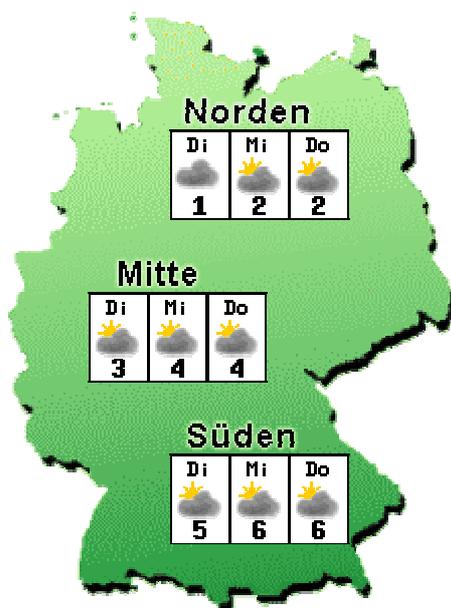
Eine typische Messstation des bundesweiten UV-Messnetzes ist mit der folgenden Abbildung dargestellt.



Über eine Eingangsoptik (auf dem Dach) und einen 4 m langen Lichtwellenleiter gelangt die solare UV-Strahlung zum Herzstück des Messsystems, dem Monochromator. Dort wird die Strahlung in ihre einzelnen Wellenlängenanteile zerlegt und das optische in ein elektrisches Signal (photomultiplier (PMT)) umgewandelt. Dieses wird verstärkt und in einem Rechnersystem aufbereitet. Hilfsstrahler und Pyranometer dienen der Qualitätskontrolle. Meteorologische Daten stellt der DWD zur Verfügung. Die Daten werden tagsüber alle sechs Minuten aufgenommen und nachts von der Messnetzzentrale in München abgerufen.

### Solares UV-Monitoring für die Öffentlichkeit

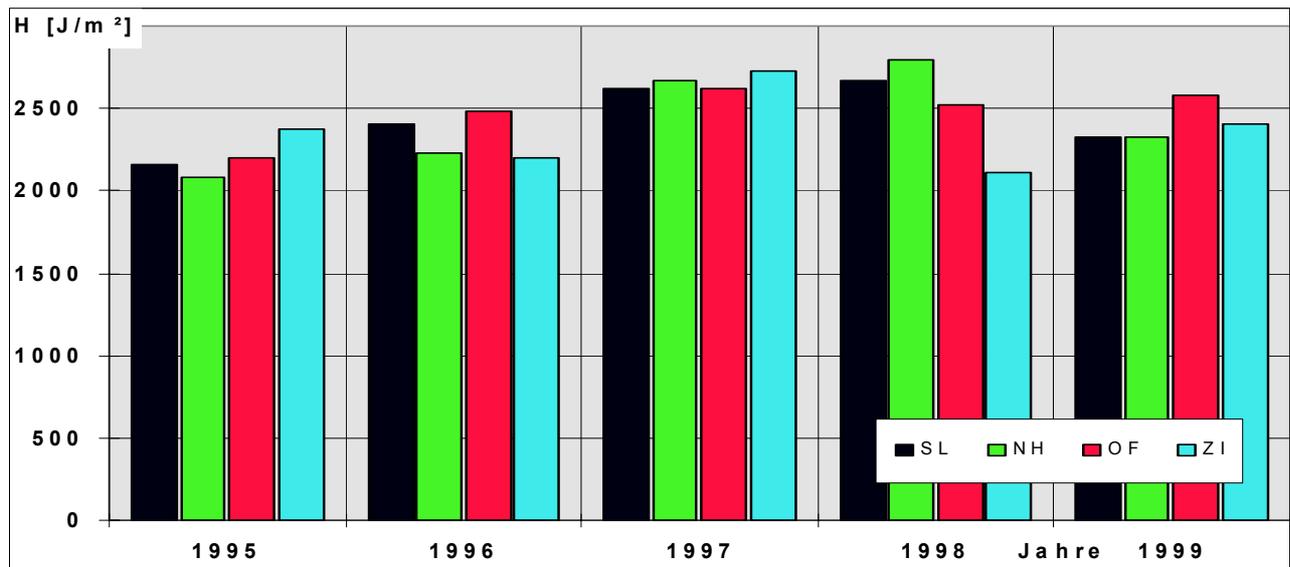
In den letzten Jahren wurden in Deutschland UVI-Werte (UV-Index-Werte sind die Tagesspitzenwerte der erythemwirksamen UV-Strahlung) bis zum Wert 9 gemessen, d.h. Werte, die einen Sonnenschutz unbedingt notwendig machen. Aus diesem Grund betreiben das BfS und das UBA einen Informationsdienst ([www.bfs.de](http://www.bfs.de)), in dem kontinuierlich aktuelle und in den Sommermonaten zusätzlich prognostizierte UVI-Werte für Deutschland verbreitet werden (siehe auch Beitrag von Matthes in diesem Heft).



UVI-Prognose vom 27.5.2001



UVI-Messwerte des bundesweiten UV-Monitoring (BfS/UBA und CAU, BAuA, NLOE, DWD und LfU Bayern; Offenbach jetzt Langen)



### Entwicklung der erythem-gewichteten UV-Tagessummen der Jahre 1995-1999

Eine Trendanalyse ist aufgrund der kurzen bisherigen Messzeit und des wechselhaften Wetters noch schwierig. Wählt man die mittleren erythem-gewichteten UV-Tagessummen der Stationen Schauinsland (SL), Neuherberg (NH), Offenbach/Langen (OF) und Zingst (ZI) des Monats August, so ist entsprechend der obigen Abbildung zumindest in den ersten vier Jahren ein deutlicher Anstieg zu beobachten (insgesamt ein Anstieg von ca. 10%). Aus diesen Ergebnissen ist allerdings noch kein gesicherter ozonbedingter Trend abzuleiten. Dazu sind die

Einflüsse anderer Parameter wie Bewölkung, Aerosole und Messunsicherheiten von ca.  $\pm 5\%$  auf die UV-Strahlung zu hoch.

Kontaktadresse:  
 Helmut Jahraus  
 Bundesamt für Strahlenschutz,  
 Institut für Strahlenhygiene,  
 Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Oberschleißheim  
 Tel: +49 (89) 316 03 - 275  
 Fax: +49 (89) 316 03 - 270  
 e-mail: [hjahraus@bfs.de](mailto:hjahraus@bfs.de)

# UV-Strahlung in Deutschland

S. Beilke und M. Wallasch

Der besorgniserregende Abbau der stratosphärischen Ozonschicht, hauptsächlich hervorgerufen durch vom Menschen erzeugte chlor- und bromhaltige Verbindungen (z.B. FCKW, Halone), führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Anstieg der ultravioletten Sonnenstrahlung an der Erdoberfläche.

Die größte Ozonabnahme wurde seit den frühen 80er-Jahren über der Antarktis ("Ozonloch") mit bis zu 60% Ozonverlust gegenüber dem Ozongehalt vor 1980 beobachtet. Deshalb verwundert es nicht, dass eine Zunahme der bodennahen UV-Strahlung (genauer: der UV-B-Strahlung) als Folge der abnehmenden stratosphärischen Ozon-gehalte zuerst über der Antarktis und in deren Einflussbereich gemessen wurde [1]. Inzwischen wurde eine inverse Beziehung zwischen abnehmendem Ozongehalt und zunehmender UV-Strahlung auch für andere Regionen unserer Erde nachgewiesen [2, 3, 4].

Vor dem Hintergrund des auch über Europa beobachteten Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht soll im Folgenden der heutige Wissensstand bezüglich der räumlichen Verteilung und der zeitlichen Entwicklung der UV-Strahlung in Deutschland dargestellt werden.

## Allgemeine Grundlagen

Die von der Sonne emittierte Strahlung umfasst ein weites Spektrum. Sie reicht vom wärmenden langwelligen Infrarot (IR) (55%) über die sichtbare Strahlung (40%) bis hin zur kurzwelligen ultravioletten Strahlung (UV) (5%). Die UV-Strahlung wird in die drei Bereiche UV-A, UV-B und UV-C unterteilt.

**Tabelle: UV-Bereiche des Sonnenlichtes**

UV-Bereich	Wellenlänge [nm]*	UV-Durchlässigkeit der Atmosphäre
UV-A	320-400	Gelangt fast vollständig auf die Erdoberfläche
UV-B	290-320	Wird zu etwa 90% in der Atmosphäre durch O <sub>3</sub> absorbiert
UV-C	200-290	Wird fast vollständig in der Atmosphäre durch O <sub>2</sub> und O <sub>3</sub> absorbiert

\* 1 Nanometer (nm) entspricht 10<sup>-9</sup> Meter (m).

Die UV-Strahlen sind in geringer Dosis lebensnotwendig. Bereits einige Minuten tägliche Sonneneinwirkung auf das Gesicht genügen, um die Vitamin-D-Synthese zu stimulieren. UV-Strahlen werden auch zur Behandlung von Hautkrankheiten, z.B. der Psoriasis, genutzt. Obwohl der UV-B-Anteil an der gesamten Sonnenstrahlung mit weniger als 1% außerordentlich gering ist, sind dessen Wirkungen in der Biosphäre am größten. Jede durch UV-Strahlung erzeugte biologische Wirkung hat spektrale Schwerpunkte mit einer hohen Schädigung und Bereiche, in denen die Wirkung geringer ist. Diese spektrale Abhängigkeit wird als spektrale Wirkungskurve oder als Aktionsspektrum der betreffenden Reaktion bezeichnet. Die biologischen Wirkungsspektren werden in der Regel auf die Wellenlänge maximaler Wirksamkeit normiert, wie DNA-Schädigung, Erythembildung, Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums. Eine zunehmende UV-Strahlung wirkt sich schädigend auf das Wachstum und die Entwicklung von Mikroorganismen (Plankton), Pflanzen und Tieren aus und kann zur Erhöhung von bestimmten Erkrankungen beim Menschen führen (siehe hierzu Beitrag von Bertz und Wolf in diesem Heft).

## Einflussfaktoren auf die bodennahe UV-B-Strahlung

Die aus dem interplanetaren Raum eintreffende UV-Strahlung wird auf ihrem Weg durch die Atmosphäre zum Erdboden auf vielfache Weise durch Absorption und Streuung an Gasmolekülen, Aerosolteilchen und Wolkentröpfchen sowie durch Rückemission beeinflusst. Ein großer Teil der UV-B-Strahlung gelangt somit nicht direkt, sondern erst nach Streuung in der Atmosphäre indirekt auf die Erde. Die diffuse Strahlung liefert häufig den dominierenden Beitrag zur UV-Strahlung, besonders bei niedriger Sonnenhöhe (z.B. morgens und abends sowie generell im Winter). Die in Bodennähe gemessenen UV-Spektren werden durch eine Reihe von Faktoren beeinflusst, auf die im Folgenden kurz eingegangen wird.

- *Ozon* absorbiert vor allem die kurzwelligeren Anteile der UV-Strahlen. So wird der UV-C-Bereich nahezu vollständig zurückgehalten, während Ozon im UV-A-Bereich kaum absorbiert. Der UV-B-Bereich liegt dazwischen. Von

diesem wird der größte Teil in der Stratosphäre absorbiert, d.h. in Luftschichten zwischen 10 km und 40 km Höhe. Hier befinden sich fast 90% des gesamten atmosphärischen Ozons und nur 10% in der darunter liegenden Troposphäre. Die vertikale Ozonverteilung (Ozonsäulendichte) weist einen Jahresgang auf und unterliegt nicht nur zeitlichen Schwankungen, sondern es gibt auch erhebliche räumliche Unterschiede. Dies geht aus Satellitenbeobachtungen für das vergleichsweise kleine Gebiet Deutschland hervor, wo vor allem im Frühjahr zeitweise erhebliche Gradienten in der Ozonsäulendichte auftreten.

- Mit zunehmender *Sonnenhöhe* (Sonnenstand, Sonnenwinkel) nimmt auch die UV-Strahlung zu, da der Lichtweg durch die Atmosphäre kürzer wird. Die Sonnenhöhe hängt von der geographischen Breite sowie von der Tages- und Jahreszeit ab. Die größte Sonnenhöhe zur Mittagszeit auf einer geographischen Breite von 50° N (z.B. Frankfurt/M) wird mit 63° um den 21. Juni erreicht, die niedrigste Sonnenhöhe zur Mittagszeit mit ca. 16° um den 21. Dezember.
- Die *Höhe über NN* (Normalnull) stellt eine zusätzliche geographische Einflussgröße für die Bestrahlungsstärke dar. Da die südlichen Regionen in Deutschland im Allgemeinen höher gelegen sind als die norddeutschen Flachlandstationen, ergibt sich hieraus eine Verstärkung des breitenabhängigen Süd-Nord-Gefälles.
- Die *Bewölkung* übt für mittlere nördliche Breiten neben dem Sonnenstand den zeitlich wie räumlich am stärksten variierenden Einfluss auf die UV-Strahlung aus. Dabei spielen unter anderem Bedeckungsgrad, Wolkenart, Wolkenhöhe und Mächtigkeit sowie mikrophysikalische Wolkenparameter eine Rolle. Diese Größen lassen sich nur statistisch erfassen und ihr Einfluss auf die UV-Strahlung ist im Einzelnen nur unvollständig beschreibbar. Modellrechnungen sowie Satellitenmessungen scheinen zu zeigen, dass die Strahlungsschwächung durch Wolken in geringem Maße von der Wellenlänge abhängt [2, 5].
- Das *atmosphärische Aerosol* beeinflusst die bodennahe UV-Strahlung durch Streuung und Absorption. Etwa 99% des atmosphärischen Aerosols befindet sich in der Troposphäre und nur etwa 1% in der darüber liegenden Stratosphäre. Dieses Aerosol kann durch Abbau des stratosphärischen Ozons, z.B. nach Vulkanausbrüchen, die bodennahe UV-B-Strahlung indirekt erhöhen. Andererseits wird durch

Rückstreuung am vulkanischen Aerosol die UV-B-Strahlung gemindert werden [1]. Obwohl sich nur 10% des Ozons in der Troposphäre befinden, schwächt dieses Ozon wegen der starken Streuung der UV-Strahlung am Aerosol infolge des größeren Lichtweges wahrscheinlich die UV-B-Strahlung stärker als es seinem geringen Anteil von nur 10% entspricht [6]. In den Industrieländern der Nordhalbkugel wird die den Boden erreichende UV-B-Strahlung wahrscheinlich in erheblichem Maße auch durch die aus *anthropogenen Quellen stammenden Aerosolteilchen* (z.B. Sulfatpartikel) beeinflusst. Bedingt durch den starken Rückgang der Staubemissionen in Deutschland um mehr als 90% während der letzten 3 Jahrzehnte sind die Konzentrationen des Staubes (bzw. des Sulfates) um mehr als 60% zurückgegangen. Möglicherweise hat die erhebliche Abnahme des Staubgehaltes in Deutschland einen Einfluss auf die hier gemessene UV-Strahlung. Neben Ozon absorbieren auch andere *Spurengase* (z.B. SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>) Sonnenstrahlen im UV-B-Bereich. Deren Einfluss auf die UV-B-Strahlung ist jedoch vernachlässigbar gering.

- Auf den nichtpolaren Breiten der Nordhalbkugel liegt die *Reflektivität der Erdoberfläche* (Albedo) im UV-Bereich unterhalb von 10% für die meisten Oberflächen und meteorologischen Bedingungen [2]. Ausnahmen bilden Schnee- und Wasserflächen, wo die Albedowerte größer sein können. Die mittels Satelliten gemessenen Reflektivitäten liegen zwischen 2% über vegetationsbedeckten Landoberflächen und etwa 8% über Teilen der Wüste Sahara. Mit 10 bis 90% der einfallenden UV-B-Strahlung reflektieren Schneeflächen am stärksten.

## UV-Messungen in Deutschland

Zuverlässige UV-B-Messdaten existieren erst ab Ende der 80er-Jahre [2]. Denn seit dieser Zeit sind weltweit Spektralradiometer im Einsatz, mit denen es gelingt, sehr geringe Veränderungen im UV-B-Bereich nachzuweisen. Hierfür werden Spektralradiometer benötigt, die in schmalen Wellenlängenintervallen das gesamte UV-B-Spektrum aufnehmen können (z.B. Bentham-150, 300 M-Spektralradiometer). Die Messdaten unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung, wodurch sich eine Datenqualität erreichen lässt, die den hohen Anforderungen wie z.B. dem Nachweis einer möglichen Zunahme der bodennahen UV-B-Strahlung als Folge

der Abnahme des stratosphärischen Ozons genügt [7, 8].

Seit Juli 1993 betreibt das Umweltbundesamt (UBA) gemeinsam mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) ein UV-Messnetz zur kontinuierlichen, spektral aufgelösten Messung der bodennahen solaren UV-Strahlung bei 60 verschiedenen Wellenlängen zwischen 290 und 450 nm (UV-B und UV-A). Das Messnetz besteht aus den 4 Stationen Zingst (Ostseeküste), Langen (Rhein-Main-Gebiet), Schauinsland (Südschwarzwald) und Neuherberg (Stadttrand von München). In der Zwischenzeit wurde das Messnetz durch vier zusätzliche, assoziierte Stationen erweitert, die vom Landesamt für Umwelt (LfU) Bayern in Kulmbach, von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund, dem Deutschen Wetterdienst (DWD) in Potsdam sowie von der Universität Kiel in Westerland auf Sylt betrieben werden. Die UV-Messungen erfolgen mit den spektral hochauflösenden Bentham-150 M Geräten.

Spektral aufgelöste UV-B-Messungen werden auch an den 3 Meteorologischen Observatorien (MO) des DWD mittels Brewer-Spektrometer durchgeführt: am MO Hohenpeißenberg seit 1990, am MO Potsdam seit 1993 und am MO Lindenberg seit 1995.

Die Aufgabe des UV-Messnetzes von BfS und UBA ist die kontinuierliche Überwachung der bodennahen solaren UV-Strahlung mit einer für die Feststellung eines langzeitigen Trends und die Bewertung von dessen Folgen ausreichenden Genauigkeit. Während das BfS den medizinisch-strahlenhygienischen Aspekt der UV-Strahlung untersucht, obliegt dem UBA die Bewertung der UV-Strahlung aus ökologischer und luftchemischer Sicht. Ein Hauptziel für das UBA ist hierbei die Feststellung von Langzeittrends als Folge der auch über Deutschland beobachteten Abnahme der stratosphärischen Ozonschicht. In der Abbildung sind die im Jahre 2000 in Deutschland operierenden UV-Messstationen dargestellt.

## Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse der Messungen in den UV-Messnetzen von UBA/BfS und DWD lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die jahreszeitliche Variabilität, die durch den Sonnenstand hervorgerufen wird, ist erheblich. Die Wellenlänge 300 nm wird innerhalb des UV-B-Bereiches als Indikator für eine starke Ozonabsorption herangezogen. Das Verhältnis

zwischen den Tagesmaximalwerten im Winter und im Sommer beträgt bei dieser Wellenlänge etwa 1:1000, bei den maximalen sommerlichen Tagesmitteln der gesamten UV-B- und UV-A-Strahlung dagegen etwa 1:50 bzw. 1:20.

- Das Süd-Nord-Gefälle der Bestrahlungsstärke bei 300 nm ist mit ca. 20 bis 40% höheren maximalen sommerlichen Werten in Neuherberg bzw. Schauinsland gegenüber Zingst recht ausgeprägt. Dagegen sind die Unterschiede bei der gesamten UV-B und vor allem UV-A-Strahlung wesentlich geringer.



**Abbildung: UV-Messstationen in Deutschland, die im Jahre 2000 die UV-Strahlung mittels Spektraldiagnostik gemessen haben**

- Für Stationen auf gleicher geographischer Breite (Schauinsland, Neuherberg) ist auch der Einfluss der Stationshöhe erkennbar. An der höher gelegenen Station Schauinsland (1205 m ü. NN) sind bei vergleichbarer Ozonsäulendichte die maximalen Strahlungswerte bei 300 nm um etwa 25% höher als an der Station Neuherberg (493 m ü. NN). Für die maximalen UV-B-Tagesmittel sind die Unterschiede mit ca. 10% geringer, während bei den entsprechenden UV-A-Werten keine sichtbaren Unterschiede mehr auftreten.

- Wechselnde Bewölkung verursacht erhebliche Unterschiede der UV-Bestrahlungsstärke von Tag zu Tag bis zu einem Faktor 10 und mehr.
- Mit einem in der Außenstelle Langen des UBA entwickelten Verfahren [9] konnte der Jahresgang für das Gesamt ozon (Stratosphäre und Troposphäre) an den 4 Stationen im UV-Messnetz von UBA/BfS bestimmt werden. Die Messungen haben ein Maximum in den Monaten Februar, März und April (ca. 380 DU, Dobson Units) und ein Minimum im Oktober und November (280 DU) ergeben, und zwar in guter Übereinstimmung mit den langjährigen Messungen am MOH des DWD.
- Nach Untersuchungen am MOH des DWD haben die Jahresmittelwerte für das Gesamt ozon (Stratosphäre und Troposphäre) zwischen 1968 und 1999 um etwa 10% abgenommen, d.h. um etwa 3% pro Dekade. In den letzten 10 Jahren hat sich dieser Trend beschleunigt [10, 11].
- Die im Messnetz von UBA/BfS bisher durchgeführten Messungen konnten die inverse Beziehung zwischen abnehmenden Ozongehalten der Stratosphäre und zunehmender UV-B-Strahlung eindeutig nachweisen, wenn auch nur für kurze Zeitspannen. Danach verursachte beispielsweise eine Abnahme der Ozonsäulendichte um 20% in etwa eine Verdoppelung der Strahlung bei der sehr kurzen Wellenlänge von 300 nm. Die entsprechende Zunahme für die gesamte UV-B-Strahlung betrug dagegen nur etwa ein Fünftel.
- Als Folge der Ozonabnahme müsste die UV-B-Strahlung angestiegen sein. Diese Frage kann auf der Basis der UV-Messungen im UBA/BfS-Messnetz noch nicht beantwortet werden, da die Messreihen mit nur 7 Jahren zu kurz sind und die Variabilität der anderen Einflussfaktoren um Größenordnungen über den zu erwartenden Langzeitänderungen der UV-B-Strahlung liegt. Eine Erhöhung der UV-Strahlung konnte aber am MOH des DWD während der letzten 30 Jahre indirekt festgestellt werden [10].

Eine ausführliche Darstellung dieses sehr gekürzten Beitrages finden Sie im „Jahresbericht 1999 aus dem Messnetz des Umweltbundesamtes“ (S. 158 – 190) [12]. Dieser ist in der Reihe Texte 58/00 erschienen und kann kostenlos beim Zentralen Antwortdienst (ZAD) des Um-

weltbundesamtes, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin (auch per Fax (030) 8903-2912) angefordert werden.

## Literatur

1. CEC (1993): Environmental UV Radiation, Causes-Effects-Consequences, DG XII/D-1, September 1993
2. WMO (1998): Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No.44, Scientific Assessment of Ozone Depletion:1998
3. WMO (1991): Global Ozone Research and Monitoring Project, Report No.25, Scientific Assessment of Ozone Depletion, 1991
4. Herman, J.R. et al. (1996): UV-B increases (1979-1992) from decreases in total ozone, Geoph. Research Letters 23, pp.2117-2120
5. Kylling et al. (1997): Transmittance of a cloud is wavelength-dependent in the UV-range: Physical interpretation, Geoph. Research Letters 24, pp.397-400, 1997
6. Brühl and Crutzen (1989): On the disproportionate role of tropospheric ozone as a filter against solar UV-B radiation, Geoph. Research Letters, Vol.16, No.7, pp.703-706
7. Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) (1998): Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle im solaren UV-Monitoring, Messnetz des BfS/UBA, Jahresbericht 1998
8. Steinmetz, M. (1997): Continuous solar UV monitoring in Germany, J. Photochem. Photobiol. B:41, 1997, pp.181-187
9. Wallasch, M. (1997): Bestimmung der Ozonsäulendichte aus Spektren der Globalbestrahlungsstärke, Vortrag: 32. Messtechnisches Kolloquium, Berlin, 5.-7.Mai 1997
10. Winkler, P.; Gantner, L. und Köhler, U. (1998): Hat sich wegen der langfristigen Ozonabnahme die UV-Strahlung erhöht? - Abschlussbericht zum Projekt "U 10", Bayerisches Klimaforschungsprogramm Bay FORKLIM, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg, Deutscher Wetterdienst, Dezember 1998
11. Köhler, U.; Vandersee, W. und Winkler, P. (1995): Spektrale und integrale Messungen der UV-B-Strahlung im Vergleich zu Ozonmessungen, Abschlussbericht zum BayFORKLIM-Projekt, B110, DWD Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg, April 1995
12. UBA (2000): Jahresbericht 1999 aus dem Messnetz des Umweltbundesamtes, Texte 58/00, Berlin, Dezember 2000

Siegfried Beilke, Markus Wallasch,  
Umweltbundesamt, Außenstelle Langen,  
Fachgebiet II 6.5 „Messnetz“,  
Paul-Ehrlich-Straße 29, 63225 Langen,  
E-Mail: [siegfried.beilke@uba.de](mailto:siegfried.beilke@uba.de);  
[markus.wallasch@uba.de](mailto:markus.wallasch@uba.de)

# Maligne Melanome der Haut – Risikofaktoren und Präventionsmaßnahmen

J. Bertz und U. Wolf

## Einleitung

Maligne Melanome (MM) (ICD'9: 172) sind bösartige Neubildungen der Pigmentzellen, der Melanozyten. Die weit überwiegende Zahl dieser Neubildungen entsteht an der Haut. Ausschließlich mit diesem Teil maligner Melanome befasst sich der folgende Artikel. Darüber hinaus kommen maligne Melanome an den Schleimhäuten, zum Beispiel des Darms, an der Netz- und Aderhaut des Auges sowie an den Hirnhäuten vor. Nach einer Schätzung des Robert Koch-Instituts

erkrankten 1997 in Deutschland 3.100 Männer und 3.800 Frauen am MM der Haut. Etwa 1.400 dieser Erkrankungsfälle bei Männern und 1.500 Erkrankungen bei Frauen treten bereits vor dem 60. Lebensjahr auf. Das mittlere Erkrankungsalter ist für beide Geschlechter mit etwa 56 Jahren im Mittel etwa 10 Jahre niedriger als für andere Krebskrankheiten [1]. Das MM macht insgesamt etwa 2% aller auftretenden Krebskrankheiten aus, im Alter unter 60 Jahren jedoch mehr als 3%. Mehr als 80% aller Todesfälle an Hautkrebs gehen auf maligne Melanome zurück.

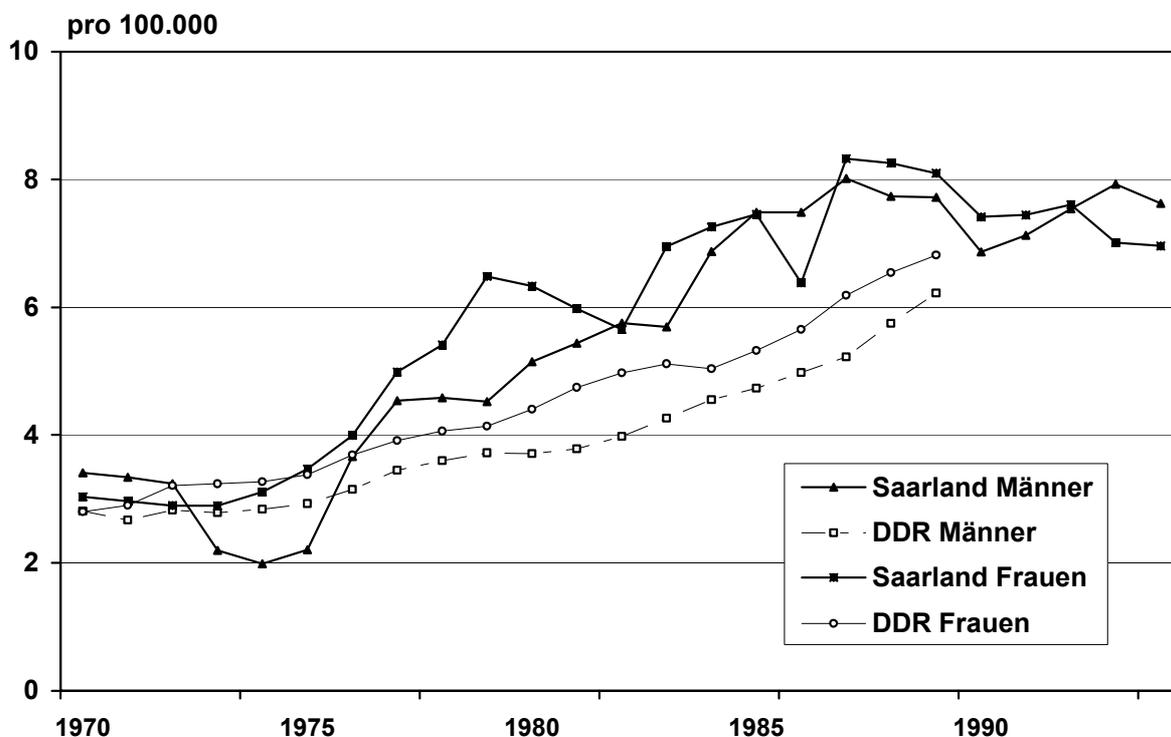


Abbildung: Verlauf der altersstandardisierten Erkrankungsrate am Malignen Melanom (Europastandard; 3-jähriges Mittel)

## Vorkommen

Insgesamt ist weltweit – unter Bevölkerungen vorwiegend europäischen Ursprungs – ein Anstieg der Erkrankungsrate (Inzidenz) am MM zu verzeichnen. Die altersstandardisierten Erkrankungsrate (Europastandard) am MM der Haut von Männern und Frauen haben sich in Deutschland seit Anfang der 70er-Jahre bis Ende der 80er-Jahre auf 7 bis 8 pro 100.000 Einwohner mindestens verdoppelt. Dies zeigen bevölke-

rungsbezogene Daten des Krebsregisters Saarland und des ehemals Nationalen Krebsregisters der DDR. Im Unterschied dazu ist die Sterblichkeit daran in weit geringerem Maß angestiegen. Bei Frauen blieb der entsprechende Anstieg der altersstandardisierten Sterberate nahezu vollkommen aus. Frauen weisen nicht nur in Deutschland bei nahezu gleicher Höhe der Erkrankungsrate um ein Drittel niedrigere Sterberate als Männer auf.

Die höchsten altersstandardisierten Erkrankungs-raten innerhalb Europas werden in Schweden, Dänemark und den Niederlanden beobachtet, die niedrigsten in Griechenland, Portugal und Spanien [1]. Das Vorkommen des MM in Europa scheint daher in stärkerem Maße von der Pigmentierung der Haut als von Unterschieden der Sonnenexposition beeinflusst zu sein. Zwar können im Einzelfall verschiedene seltene erbliche Syndrome zu einem individuell sehr hohen Risiko führen (z.B. Xeroderma pigmentosum). Allgemein hängt das Risiko, am MM der Haut zu erkranken, sowohl von solchen konstitutionellen als auch von äußeren Faktoren ab. Der UV-Anteil der natürlichen Sonnenstrahlung ist als wichtigster äußerer Faktor an der Entstehung maligner Melanome beteiligt.

Klinisch und histologisch lassen sich im Wesentlichen vier verschiedene Melanomtypen voneinander unterscheiden: das superfiziell spreitende Melanom (SSM), das noduläre Melanom (NM), das Lentigo-maligna-Melanom (LMM) und das akral-lentiginöse (akrolentiginöse) Melanom (ALM). SSM und NM treten bereits in vergleichsweise jüngerem Alter auf. Die häufigste Lokalisation beim SSM und NM, die zusammen 80% aller Melanome der Haut repräsentieren, sind bei Männern der Rumpf (64% aller SSM, 53% aller NM), insbesondere der Rücken, und bei Frauen die unteren Extremitäten (48% aller SSM, 44% aller NM), besonders die Unterschenkel. Das Lentigo-maligna-Melanom entsteht oft erst nach vielen Jahren aus einem Altersfleck am häufigsten im Kopf-Halsbereich älterer Menschen (55% aller ALM bei Männern, 64% aller ALM bei Frauen). Das akral-lentiginöse (akrolentiginöse) Melanom findet sich bei Männern und Frauen – quasi namengebend – an den Akren, insbesondere an Handtellern und Fußsohlen, aber auch um und unter Fuß- und Fingernägeln [2].

## Risikofaktoren

Da die SSM und NM alle anderen histologisch unterscheidbaren Subtypen weit überwiegen – vor allem in jüngerem Lebensalter – beziehen sich die meisten Risikostudien auf diese beiden Typen des MM der Haut, die hauptsächlich an gewöhnlich bedeckten Körperpartien auftreten. Bezüglich der konstitutionellen Faktoren ergibt sich aus diesen epidemiologischen Studien ein breites Spektrum sowohl risikomindernder als auch risikoerhöhender Pigmentierungscharakteristika:

- Zu nennen sind zunächst *Hautfarbe* (unter der Achsel), *Augenfarbe* und *Haarfarbe* (am Ende

der Pubertät). Hellhäutige, insbesondere solche mit Sommersprossen, Blau- oder Grünaugige, Rotblonde und Blonde tragen das größere Risiko. Asiaten und Afrikaner erkranken dagegen nur in den seltensten Fällen am MM der Haut. Betroffen sind dann nahezu ausschließlich die geringer pigmentierten Handteller und Fußsohlen.

- Ein weiterer Risikofaktor ist der *Hauttyp*, der sich aus der Reaktion der Haut auf Sonneneinstrahlung ableitet. Wer auf Sonneneinstrahlung nie mit Sonnenbrand, sondern immer mit Sonnenbräune reagiert, hat das niedrigste MM-Risiko. Wer immer mit Sonnenbrand und nie mit Bräune reagiert, hat den ungünstigsten Hauttyp [3].
- Noch wichtiger als diese konstitutionellen Risikofaktoren ist die Zahl der *erworbenen Pigmentmale* (Nävuszell-Nävi). Dies gilt nicht nur für das Extrem des „familial atypical multiple mole melanoma syndrome“ (FAMMM), das über polygene Erbfaktoren zur familiären Häufung führen kann [4]. Die im Volksmund „Muttermale“ genannten Pigmentmale sind zur weit überwiegenden Zahl nicht angeboren, wie der Name eigentlich vermuten lässt, sondern werden im Laufe der Kindheit erworben. Möglicherweise handelt es sich bei einem Teil dieser Nävi um Vorläufer des MM. Unabhängig davon erklärt die Anzahl dieser hauptsächlich in der Kindheit erworbenen Pigmentmale den größten Teil des MM-Risikos [3, 4, 5]. Im Unterschied zu den zuerst genannten konstitutionellen Risikofaktoren ist die Zahl der Pigmentmale ein durch äußere Faktoren beeinflussbarer konstitutioneller Risikofaktor.
- Die *Intensität der Sonneneinstrahlung*, der Sonnenexposition, *in der Kindheit* fördert die Zunahme von Pigmentmalen und führt so zu einem höheren MM-Risiko im späteren Leben [4, 5, 6]. Die Zahl schmerzhafter Sonnenbrände kann als gut erinnerbares Maß für die Intensität intermittierender Sonnenbestrahlung in der Freizeit gelten. Das MM-Risiko steigt mit der Zahl der Sonnenbrände. Es ist sicher, dass intensive Sonnenexposition in der Kindheit das MM-Risiko erhöht. Weniger klar sind die Folgen der Freizeit-Sonnenexposition im Erwachsenenalter. Möglicherweise tragen auch Sonnenbrände im Erwachsenenalter zur Entwicklung von MM an üblicherweise bedeckten Körperpartien bei [5, 7].

Epidemiologische Studien an Migranten in den USA und Australien haben gezeigt, dass intensive Sonnenexposition in der Kindheit das spätere MM-Risiko bestimmt. Nur Hellhäutige, die noch im Alter unter 10 Jahren aus weniger sonnenverwöhnten Staaten der USA nach Kalifornien oder von den britischen Inseln nach Australien einwanderten, erreichten in ihrem späteren Leben nahezu das hohe MM-Risiko der dort bereits geborenen Hellhäutigen. Eine spätere Einwanderung, im Alter von über 20 Jahren, führte dagegen zu einem deutlich niedrigeren MM-Risiko, nicht wesentlich höher als im Herkunftsstaat bzw. auf den britischen Inseln [3].

Etwas anders stellt sich der Zusammenhang zwischen Sonnenexposition und Lentigo-malignem Melanom dar. Nicht nur das höhere Alter der Patienten und die bevorzugte Lokalisation der LMM (Lentigo-malignen Melanome) im Gesicht sprechen dafür, dass die LMM durch chronische Sonnenexposition gefördert werden [3]. Damit ergibt sich für die LMM ein ähnlicher Zusammenhang wie zwischen den nicht-melanotischen Hauttumoren, Basaliom sowie Spinaliom und der lebenslangen Einwirkung der Sonnenstrahlung.

## Prävention

Zur Prävention des MM bieten sich sowohl Maßnahmen der primären, als auch der sekundären Prävention an. Die primäre Prävention soll die Entstehung von MM verhindern. Die Entwicklung von MM wird im Erwachsenenalter möglicherweise durch intensive intermittierende Sonneneinstrahlung auf blasse Haut gefördert. Sicher ist jedoch, dass durch eine derartige intensive Freizeit-Sonnenexposition im Kindes- und Jugendalter das MM-Risiko im späteren Erwachsenenalter erhöht wird. Die einfachste Maßnahme zur Senkung des MM-Risikos Hellhäutiger, wäre eine vorsichtiger Bräunung im Halbschatten und eine Mittagspause im Schatten. Zumindest Kindern sollte klar gemacht werden, dass ein Sonnenbrand kein lästiges oder harmloses unvermeidbares Durchgangsstadium auf dem Weg zu „gesunder Bräune“ ist, sondern eine vermeidbare ernst zu nehmende Schädigung der Haut mit Langzeitwirkung darstellt. Vor zu intensiver Sonnenstrahlung schützen nicht nur Sonnenschutzmittel, sondern selbstverständlich Schatten und Kleidung (siehe auch Beitrag von Matthes in diesem Heft).

Die sekundäre Prävention des MM soll zur frühzeitigen Diagnose weniger weit fortgeschrittener, d.h. dünnerer MM führen, deren Therapie noch

mit guten bis sehr guten Aussichten auf Heilung verknüpft ist. Etwa 90% aller Melanompatienten in dermatologischen Kliniken kommen derzeit nach Daten des Zentralregisters Malignes Melanom ohne erkennbare Metastasierung zur Diagnose. Der wichtigste prognostische Faktor beim primären MM ohne Metastasen ist die vertikale Tumordicke nach Breslow [8], die am histologischen Präparat bestimmt wird (bis unter 0,75 mm: ca. 97% 10-Jahres-Überlebensrate; 0,76 bis unter 1,5 mm: ca. 90%; 1,5 bis unter 4 mm ca. 65%; größer als 4 mm: ca. 50%) [2, 9].

Durch die Lokalisation auf der Körperoberfläche erscheint das MM der Haut besonders zur Früherkennung geeignet [10]. Frauen werden im Rahmen des Krebsfrüherkennungsprogramm der gesetzlichen Krankenkassen ab dem 30. Lebensjahr, Männern erst ab dem 45. Lebensjahr Fragen zu Hautveränderungen gestellt, die der Entdeckung eines MM, anderer Hautkrebsformen oder einer Vorstufe von Hautkrebs dienen. Selbst- und/oder Partnerbeobachtung kann den Verdacht auf ein MM begründen. Masseur, Friseur, Fuß- und Handpfleger können ihre beruflichen Kontakte zur Beobachtung von und Aufklärung über Hautveränderungen nutzen. Dabei kann die ABCD-Regel hilfreich sein:

- A: **A**symmetrie
- B: Unregelmäßige **B**egrenzung
- C: Farbunregelmäßigkeiten (**C**olor)
- D: **D**urchmesser größer als 5 mm.

Zusätzlich können Dermatologen weitere Merkmale wie Erhabenheit, Störungen des Hautreliefs und andere Kriterien zur Abklärung eines solchen Verdachtes beurteilen. Mit dem einfachen Hilfsmittel der Auflichtmikroskopie gelingt es ohne eingreifende Maßnahmen, 9 von 10 MM zu erkennen [2, 10]. Im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung gingen Anfang der 70er-Jahre im Saarland den Patienten noch 48%, den Patientinnen 39% ihrer ferneren Lebenserwartung durch den frühen Tod an MM verloren. Aktuell gehen den Männern noch 20%, den Frauen 14% ihrer ausstehenden Lebensjahre verloren [11]. Ursache für diesen Überlebensvorteil von Frauen ist ein größerer Anteil dünner MM (Tumordicke ist der wichtigste Prognosefaktor). Vielleicht trägt neben der bei Frauen früher einsetzenden gesetzlichen Früherkennung eine größere Aufmerksamkeit gegenüber Hautveränderungen zu frühzeitigeren Diagnosen bei Frauen bei. Im Verlauf der 80er-Jahre konnte mit Hilfe des Zentralregisters Malignes Melanom der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft gezeigt werden, wie es zur

Verbesserung der Überlebenseaussichten mit MM gekommen ist. Danach wurden MM der Haut zunehmend in früheren Stadien, das heißt dünner, diagnostiziert. Im Vergleich der Zeitintervalle 1983 bis 1986 zu 1987 bis 1990 kam es bei beiden Geschlechtern zu einer signifikanten Abnahme der Tumordicke. Bei Männern nahm der Anteil an dünnen Tumoren mit einer Tumordicke  $< 0,75\text{mm}$  im Zeitraum 1983 bis 1986 von 31% auf 38% im Zeitraum 1987 bis 1990 zu, während er sich bei Frauen in den genannten Zeiträumen sogar von 35% auf 44% erhöhte [12]. Zumindest diesen Rückstand bei der Früherkennung im Vergleich zu Frauen sollten die Männer aufholen können.

### Literatur

1. Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland – Batzler WU, Schön D, Baumgart-Elms C, Schütz J, Eisinger B, Stegmeier C, Lenert M: Krebs in Deutschland – Häufigkeiten und Trends. 2. Aktualisierte Auflage, Saarbrücken 1999.
2. Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Onkologie – Kaufmann R, Tilgen W, Garbe C: Diagnostische und therapeutische Standards in der dermatologischen Onkologie: Malignes Melanom. ADO online 2001.
3. Marks R: An overview of skin cancer. Cancer 1995; 75: 607-612.
4. Greene MH, Clark WH Jr, Tucker MA, et al.: Acquired precursors of cutaneous malignant melanoma: the familial dysplastic nevus syndrome. N Engl J Med 1985; 312: 91-97.
5. Elwood JM, Jopson J: Melanoma and sun exposure: an overview of published studies. Int J Cancer 1997; 73: 198-203.
6. Autier P, Dore JF, Cattaruzza MS: Sunscreen use, wearing clothes, and number of nevi in 6- to 7-year-old European children. J Natl Cancer Inst 1998; 90: 1873-80.
7. Pfahlberg A, Schneider D, Kölmel K, Gefeller O: UV-Exposition in der Kindheit und im Erwachsenenalter: Welche Lebensperiode beeinflusst das Melanomrisiko entscheidender? Soz.- Präventivmed. 2000; 45: 119-124.
8. Breslow A: Thickness, cross sectional areas and depth of invasion in the prognosis of cutaneous melanoma. Ann Surg 1970; 172: 902-908.
9. Koh HK, Geller AC, Miller DR, Lew RA: The early Detection of Screening for Melanoma, International Status. Cancer 1995; 75: 674-83.
10. Garbe C, Büttner P, Bertz J, Burg G, d'Hoedt B, et al.: Primary cutaneous melanoma: Identification of prognostic groups in 5093 patients and estimation of individual prognosis. Cancer 1995; 75: 2484-2491
11. Schön D, Bertz J, Görsch B, Haberland J, Ziegler H, Stegmaier C, Eisinger B, Stabenow R: Entwicklung der Überlebensraten von Krebspatienten in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin 1999, S.141-147.
12. Stroebel W, Garbe C, d'Hoedt B, Bertz J, Rassner G, Orfanos CE: Klinisch-epidemiologische Daten des Zentralregisters Malignes Melanom der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. In: Orfanosa CE, Garbe C (Hrsg.) Das maligne Melanom der Haut. W. Zuckerschwerdt Verlag, München 1990; S.13-18.

Dr. med. Joachim Bertz, Robert Koch-Institut,  
 Fachgebiet 21 „Datenerhebungen,  
 Epidemiologisches Datenzentrum“  
 General-Pape-Str. 62-66, 12101 Berlin,  
 Telefon: 030/45473302, E-Mail: [bertzj@rki.de](mailto:bertzj@rki.de)

Dr. med. Ute Wolf, Robert Koch-Institut,  
 Fachgebiet 24 „Epidemiologie nicht übertragbarer  
 Krankheiten, Umweltmedizin“,  
 General-Pape-Str. 62-66, 12101 Berlin,  
 Telefon: 030/45473189, E-Mail: [wolfu@rki.de](mailto:wolfu@rki.de)

# Gesundheitliche Gefahren durch UV-Strahlung

## Öffentliche Information und Schutzaspekte

R. Matthes

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) schätzen, dass pro Jahr weltweit etwa 2 Millionen Hautkrebserkrankungen und etwa 200.000 Melanome neu auftreten [8]. Es wird angenommen, dass ein Großteil davon UV-expositionsbedingt ist. Von den etwa 20 Millionen Erblindungen durch Katarakte weltweit werden etwa 20% der UV-Exposition zugeschrieben [8]. In einigen Ländern ist ein ansteigender Trend der Erkrankungen zu beobachten. Die übermäßige UV-Exposition führt deshalb global zu Problemen, die mit erheblichen Kosten für das jeweilige Gesundheitssystem einhergehen. Ziel des Strahlenschutzes ist die Reduzierung der Exposition der Bevölkerung. Die zentrale Einflussmöglichkeit auf die UV-Exposition ist nach wie vor das persönliche Verhalten. Um hier eine Trendwende zu erreichen, sind nationale und internationale Informations- und Interventionsprogramme zur Aufklärung der Bevölkerung erforderlich. Dazu leisten die WHO mit dem INTERSUN Projekt, sowie auf europäischer bzw. nationaler Ebene Euroskin, die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) ihren Beitrag. Einige wesentliche Aspekte dieser Aktivitäten sollen im Folgenden kurz dargestellt werden.

### Exposition der Bevölkerung gegenüber natürlichen und künstlichen UV-Strahlen

Wesentlicher Bestandteil vieler Aufklärungskampagnen sind Aussagen zur Exposition. Dabei wird in der Regel zwischen natürlichen Quellen (Sonne) und künstlichen Quellen unterschieden. Nur bei den künstlichen Quellen sind Strahlenschutzmassnahmen an der Quelle möglich. Für den Arbeitsplatz bestehen entsprechende Regelungen. Eine diesbezügliche Lücke besteht aber bei Solarien, die oft für kosmetische Zwecke genutzt werden.

#### • **Sonne**

Unter meteorologischen, strahlenhygienischen und ökologischen Gesichtspunkten werden weltweit kontinuierliche Messungen der durch die Sonne verursachten UV-Strahlung am Erdboden

durchgeführt. In Deutschland besteht zu diesem Zweck ein nationales Messnetz, das vom BfS zusammen mit dem Umweltbundesamt (UBA) und dem Deutschen Wetterdienst (DWD) betrieben wird. Aus strahlenhygienischer Sicht dienen diese Daten der Abschätzung der UV-Belastung der Bevölkerung und der Ermittlung langfristiger Veränderungen aufgrund von zivilisationsbedingten Veränderungen in der Atmosphäre. Ein weiterer wesentlicher Nutzen dieser Messungen besteht in der Information der Bevölkerung über die aktuelle UV-Belastung.

Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die UV-Strahlung am Erdboden sind der Sonnenstand, die Dicke der Ozonschicht und die Bewölkung. Auf der Basis von Modellrechnungen wird derzeit in Europa anhand von Messdaten der Ozonschicht eine Zunahme der Intensität der UV-Strahlung von etwa 0,5% pro Jahr prognostiziert. Aufgrund von klimabedingten Einflüssen können die BfS/UBA/DWD-Messungen dies aber bisher nicht bestätigen (siehe Beitrag von Beilke in diesem Heft).

Vor allem für meteorologische Analysen ist eine sehr hohe Messgenauigkeit erforderlich. Ein wesentliches Problem besteht daher nach wie vor in der Qualitätssicherung der Messdaten. Für die strahlenhygienische Bewertung liegen die Probleme in der Abschätzung von personenbezogenen Expositionswerten anhand der Messdaten. Während es für die quantitative Bewertung akuter Wirkungen der UV-Strahlung einige Indikatoren gibt, ist diese Frage im Hinblick auf chronische Wirkungen noch weitgehend ungeklärt. Die hierfür erforderlichen Angaben zur spektralen Wirksamkeit und zu Risikofaktoren liegen noch nicht vor.

#### • **Solarien**

Die in Solarien künstlich erzeugten UV-Strahlen haben die selben gesundheitliche Wirkungen wie der UV-Anteil der Sonnenstrahlen. Durch Solarien können deshalb die von der Sonne her bekannten akuten und chronischen Strahlenwirkungen ausgelöst werden. Die Intensität der künstlichen UV-Strahlung in bestimmten Spektralbereichen kann in Solarien wesentlich höher sein als durch die Sonnenstrahlung. Eine oftmals in

Solarien anzutreffende Einschränkung des Wellenlängenbereiches der UV-Strahlung auf bestimmte Spektralbereiche ergibt keine Verminderung des Risikos. Da Wirkungen der UV-Strahlung kumulieren können, ist der Beitrag der Solarien zur Gesamtexposition zu berücksichtigen. Daher sind Solarien zu kosmetischen Zwecken nach wie vor umstritten [2, 4]. „In Übereinstimmung mit internationalen Empfehlungen (ICNIRP 1991, EUROSkin 2001, WHO 1995) empfiehlt die Strahlenschutzkommission (SSK), künstliche UV-Strahlung zu kosmetischen Zwecken, zur Steigerung des allgemeinen Wohlbefindens oder zur nicht medizinischen Gesundheitsprophylaxe wegen der damit verbundenen Risiken nicht zu nutzen. Insbesondere sollten Personen mit empfindlicher Haut, die schnell einen Sonnenbrand bekommen und eine Bräunung kaum erreichen (Hauttyp I), sowie Kinder und Jugendliche bis zum 18. Lebensjahr nicht der Strahlung von Solarien und UV Heimsonnen ausgesetzt werden.“ [7].

In einigen europäischen Ländern wird über staatliche Regulierungen für Solarien nachgedacht. In Frankreich wurde bereits eine entsprechende Verordnung in Kraft gesetzt. Auch für Deutschland wurde empfohlen [7], zum Schutz des Menschen vor den Gefahren der UV-Strahlung in Solarien gesetzliche Grundlagen zu schaffen, bzw. bestehende rechtliche Möglichkeiten zu nutzen.

Unabhängig von gesetzlichen Regelungen sollten aber sowohl Nutzer, als auch Hersteller und Betreiber von Solarien zumindest die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission beachten. So sollten die Hersteller Informationen verfügbar machen, die eine Einschätzung des Risikos bei der Nutzung des Solariums ermöglichen.

### **UV-Index als Maß für die Abschätzung akuter Wirkungen**

1995 wurde von der WHO in Zusammenarbeit mit der World Meteorological Organization (WMO), der UNEP und der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) ein globaler solarer UV-Index vorgeschlagen [5]. Der UV-Index ist ein Maß für die UV-Strahlung am Erdboden, mit Bezug auf die bestätigten gesundheitlichen Wirkungen auf die menschliche Haut. Er basiert auf der maximalen Bestrahlungsstärke während eines Tages und berücksichtigt die spektrale Erythemwirksamkeit der UV-Strahlung. Dieser Index kann für Interventionskampagnen eingesetzt

werden, weil er Aussagen über das generelle Gesundheitsrisiko der UV-Strahlung an einem bestimmten Tag zulässt.

In Deutschland nimmt der UV-Index im Verlauf eines Jahres Werte zwischen 0 und etwa 10 an, in Einzelfällen auch darüber. Die SSK hat das Konzept des UV-Index aufgegriffen und seine Anwendung für Deutschland spezifiziert [6]. Neben Angaben über die räumliche Dichte und die Häufigkeit der Vorhersage, wird vor allem eine Einteilung des UV-Index in vier Klassen empfohlen, wobei UV-Indizes von 0 bis 1 als niedrig, 2 bis 4 als mittel, 5 bis 7 als hoch und Indizes über 8 als sehr hoch eingestuft werden. Bei sehr hoher UV-Belastung sind Schutzmaßnahmen unbedingt erforderlich. Ein Sonnenbrand ist hier bei ungeschützter Haut bereits nach weniger als 20 Minuten möglich.

Nach den ersten Erfahrungen bestehen Probleme mit einer einheitlichen Anwendung des UV-Index. Verwirrung in der Bevölkerung entsteht durch die Einführung zusätzlicher anderer UV-Indizes zu Werbezwecken oder durch unterschiedliche Klasseneinteilung und Information. Es besteht auch weitgehend Verunsicherung darüber, welcher Zusammenhang zwischen Schutzfaktoren der Sonnenschutzmittel und dem UV-Index besteht. Aus strahlenhygienischer Sicht ist es ungünstig, den UV-Index mit Sonnenbrandzeiten (burn times) in Zusammenhang zu setzen, da damit eine Reduzierung der individuellen Exposition nicht zu erreichen ist. Diese Zeiten unterliegen zudem starken individuellen Schwankungen. Es sollten deshalb die Schutzmaßnahmen im Vordergrund stehen.

Um die ersten internationalen Erfahrungen bei der Anwendung des UV-Index weiter zu konkretisieren und einen internationalen Konsens bezüglich der erforderlichen Modifikationen des UV-Index herbeizuführen, wurde im Dezember 2000 mit Unterstützung des BMU ein internationaler Workshop von WHO und ICNIRP im BfS durchgeführt. Die wesentlichen Diskussionspunkte waren: Sinn und Zweck eines UV-Index, seine Anwendung in der Praxis sowie Informationskonzepte und ihre praktische Umsetzung. Es wurde vorgeschlagen, den UV-Index zukünftig in fünf Klassen einzuteilen, nämlich „niedrig“ (0 bis 2), „mittel“ (3 bis 5), „hoch“ (6 bis 7), „sehr hoch“ (8 bis 10) und „extrem“ ( $\geq 11$ ). Eine wichtige Empfehlung war, keine Sonnenbrandzeiten mehr anzugeben. Dadurch soll erreicht werden, dass die Schutzmaßnahmen in den Vordergrund gerückt werden. Damit kann neben der Vermeidung eines Sonnenbrandes auch eine Begrenzung

der kumulativen Exposition erreicht werden. Der Ergebnisbericht mit den Empfehlungen zur weiteren weltweiten Harmonisierung des UV-Index ist derzeit in der Abstimmungsphase.

## **Schutzmaßnahmen und Interventionskampagnen**

Die Anwendung von Sonnenschutzmitteln ist in der Freizeit weitverbreitet. Sie werden mit unterschiedlichen Schutzfaktoren angeboten. Nach den bisher vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen sind Sonnenschutzmittel bei richtiger Anwendung geeignet, akute Wirkungen, wie den Sonnenbrand, zu vermeiden. Inwieweit die verfügbaren Sonnenschutzmittel auch einen generellen Schutz vor chronischen UV-Wirkungen bieten, ist unklar. Bei der Anwendung von Sonnenschutzmitteln ist zu berücksichtigen, dass der standardmäßig angegebene Schutzfaktor in der Praxis meist nicht erreicht wird. In der Regel werden nur etwa 20% des Schutzfaktors erzielt. Dies liegt daran, dass der Schutzfaktor mit einer aufgetragenen Schutzmittelmenge von 2 mg/cm<sup>2</sup> bestimmt wird. In der Praxis werden aber nur etwa 0,5 mg/cm<sup>2</sup> des Sonnenschutzmittels auf die Haut aufgetragen. Um dieses Problem zu beheben, wird derzeit geprüft, ob der Teststandard geändert werden kann oder ob besser anstelle eines Sonnenschutzfaktors stark vereinfachte Sonnenschutzklassen angegeben werden sollen. Darüber hinaus bieten nicht alle Sonnenschutzmittel einen gleichmäßigen Schutz in allen Spektralbereichen der natürlichen UV-Strahlung. Manche Sonnenschutzmittel werden in der Sonne abgebaut oder sind nicht ausreichend wasserfest. Die Sonnenschutzmittel werden deshalb als Ergänzung zu anderen Schutzmaßnahmen empfohlen. Ein Zusatz von Sonnenschutzmitteln zu Tageskosmetika wird dagegen generell abgelehnt [1]. Ein dauernder Schutz vor UV-Strahlung wird nicht für erforderlich gehalten. Zudem könnte dadurch der einzige, im Detail beschriebene UV-abhängige biopositive Effekt, die Vitamin D<sub>3</sub>-Synthese, behindert werden, da hierfür eine geringe UV-Exposition benötigt wird.

Der beste Schutz vor übermäßiger UV-Exposition ist noch immer eine entsprechende Kleidung. Hierfür wird zunehmend für die Freizeit und den Strand geeignete Bekleidung mit speziellem UV-Schutzfaktor angeboten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Schutzwirkung von Textilien bei Feuchtigkeit oder Dehnung der Kleidung sowie beim Waschen verändern kann. Viele der normalen Textilien (z.B. auch bei Sonnen-

schirmen) bieten oftmals keinen ausreichenden UV-Schutz.

Um ein entsprechendes Bewusstsein für die Risiken übermäßiger UV-Exposition und den erforderlichen Schutzmaßnahmen in der Bevölkerung zu schaffen, sind langfristig angelegte umfangreiche Informationskampagnen erforderlich. In Australien werden seit etwa 20 Jahren kontinuierlich derartige Kampagnen durchgeführt. Erst in jüngster Zeit zeigt sich dort eine deutliche Trendwende, die sich auch in der Entwicklung der Inzidenzraten für Hautkrebserkrankungen widerspiegelt. Derartige Kampagnen erfordern sehr viel Erfahrung im Hinblick auf die Risikokommunikation in diesem Bereich, da die Sonne weitgehend mit positiven Attributen (Gesundheit, Freizeit, Urlaub) versehen ist.

Vor diesem Hintergrund wurde auf dem 1999 in Oxford durchgeführten Workshop empfohlen [3], dass unter der Schirmherrschaft der WHO eine Arbeitsgruppe eingerichtet wird, die Materialien für internationale Kampagnen entwickeln soll. Grundlage sollen dabei die bereits vorliegenden internationalen Erfahrungen in den Schlüsselländern (z.B. Australien, Kanada, USA, Frankreich, Deutschland) sein. Als ein primäres Ziel wurde zunächst die Unterrichtung von Kindern über einen angemessenen Sonnenschutz angesehen. Es sollen durch die WHO entsprechende nationale Programme angeregt werden. Dieses Thema wird vom Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“ bei dem geplanten Forum „Kinder-Umwelt und Gesundheit“ in München (23. und 24. November 2001) aufgegriffen werden. Die europäische Gesellschaft EUROSkin wird einen internationalen Kongress zum Thema „Children under the sun (Orvieto, Italien, 1.-5. 10.2001) ausrichten. In Verbindung mit dem Kongress wird von der WHO ein separater Workshop zu diesem Themenkomplex organisiert.

## **Forschungsbedarf**

Grundlage für die Erarbeitung und Optimierung von Schutzkonzepten sind wissenschaftliche Erkenntnisse. Forschungsergebnisse spielen ebenfalls eine wichtige Rolle für die Information der Bevölkerung. Auf den Workshops von WHO und EUROSkin sind die aktuellen Kenntnislücken identifiziert und eine Reihe von Forschungsempfehlungen erarbeitet worden. Dazu gehören u.a. folgende Fragestellungen und Themenfelder in den aufgeführten Komplexen:

- Epidemiologie: „Lässt sich eine erhöhte UV-Empfindlichkeit von Kindern wissenschaftlich belegen und quantifizieren?“; „Schützen Sonnenschutzmittel auch vor langfristigen UV-Wirkungen (z.B. Krebs)?“; „Bietet eine UV-bedingte erhöhte Vitamin-D<sub>3</sub>-Synthese auch einen Schutz vor Krebserkrankungen bestimmter Organe (Brust, Prostata, Darm etc.)?“; „Können Biomarker zur Quantifizierung der historischen UV-Exposition beitragen und damit die Dosimetrie bei epidemiologischen Studien verbessern?“; „Besteht ein quantifizierbarer Zusammenhang zwischen UV-Exposition und Melanomen am Auge?“
  - Biologie: „Aufklärung der Mechanismen der Melanom-Entstehung“; „Identifikation von biologischen Parametern als Indikator der individuellen UV-Empfindlichkeit und zur Ermittlung der individuellen Exposition“; „Weitere Abklärung der Wirkungsspektren für Hautkrebs und Melanom“; „Ermittlung eines Wirkungsspektrums für die Immunsuppression“; „Verbesserung des Wirkungsspektrums für die Vitamin-D<sub>3</sub>-Synthese (Quantifizierung)“.
  - Dosimetrie: „Entwicklung kleiner, tragbarer UV-Dosimeter (die ohne Einfluss auf das Verhalten des Trägers in der Sonne sind)“; „Verifizierung der Ableitung historischer Expositionsdaten aus Angaben in Fragebögen“; „Entwicklung von Verfahren zur Abschätzung der personenbezogenen Exposition aus den Ergebnissen standardisierter UV-Messungen“.
3. Hooker G. Rapporteur's Report: Personal exposures, public perception and dissemination. In: Ultraviolet radiation exposure, measurement and protection, Radiation Protection Dosimetry, 91 (1-3), 287-292, 2000
  4. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Health issues of ultraviolet "A" sunbeds for cosmetic purposes, Health Physics, 61(2), 285-288, 1991
  5. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Global solar UV-index, a joint recommendation of the World Health Organization, the World Meteorological Organization, the United Nations Environment Programme, and the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. ISBN 3-9804789-0-4, 1995
  6. Strahlenschutzkommission: Praktische Anwendung des UV-Index, Bundesanzeiger Nr. 58, 25.3. 1997
  7. Strahlenschutzkommission: Schutz des Menschen vor den Gefahren der UV-Strahlung in Solarien, Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet in der 172. Sitzung der SSK am 8. Juni 2001
  8. World Health Organization: Protection against exposure to ultraviolet radiation. Report WHO/EHG/95.17, WHO, Geneva, 1995

Internetadressen für weitere Informationen:

[www.forumkinderumweltgesundheit.de](http://www.forumkinderumweltgesundheit.de),  
[www.euroskin.org](http://www.euroskin.org),  
[www.icnirp.de](http://www.icnirp.de),  
[www.bfs.de](http://www.bfs.de),  
[www.who.int](http://www.who.int),  
[www.ssk.de](http://www.ssk.de)

## Literatur

1. Diffey B.: Personal Protection: The way forward. In: Ultraviolet radiation exposure, measurement and protection, Radiation Protection Dosimetry, 91 (1-3), 293-296, 2000
2. Greinert R., McKinlay A., Breitbart E. W.: The European Society of Skin Cancer Prevention – EUROSKIN: towards the promotion and harmonization of skin cancer prevention in Europe. Recommendations. European Journal of Cancer Prevention, 10, 157-162, 2001

Dipl.-Ing. R. Matthes, Bundesamt für Strahlenschutz, Fachgebiet SH 2.1 „Nichtionisierende Strahlen-Dosimetrie“, Ingolstädter Landstraße 1, 85674 Oberschleißheim, Tel.: 089/31603-237, E-Mail: [rmatthes@bfs.de](mailto:rmatthes@bfs.de)

## **Auf wirksamen Sonnenschutz achten, damit das Sonnenbad nicht im Sonnenbrand endet**

**Besonders für Kinder sind Produkte mit UV-A-Schutz sinnvoll**

Kaum meldet der Wetterbericht steigende Temperaturen, findet man den sonnenhungrigen Mitteleuropäer beim Sonnenbad. Ob auf Plätzen oder Wiesen, im Schwimmbad oder am Strand – überall "tankt" er Sonne. Ein Übermaß an kurzwelligen UV-B-Strahlen kann diesem Genuss mit einem glühenden Sonnenbrand ein schmerzhaftes Ende bereiten. Gefährlicher sind allerdings die langwelligen Anteile des Sonnenlichtes (die UV-A-Strahlen), weil deren Wirkung erst spät bemerkt und deshalb nicht rechtzeitig vermieden wird. UV-A-Strahlen dringen tief in die Haut ein. Sie unterdrücken das Immunsystem, führen zu früher Faltenbildung und können Krebserkrankungen auslösen. Besonders gefährdet sind Kinder, weil sie die Intensität der Strahlung beim Spiel leicht unterschätzen. Das BgVV empfiehlt deshalb dringend, Sonnenschutz ernst zu nehmen.

Kinder meiden die Sonne noch nicht instinktiv. Daten der American Academy of Dermatology belegen, dass 80 % der Sonnenschäden vor dem 18. Lebensjahr gesetzt werden. UV-A-Strahlen sind selbst im Schatten von Bäumen wirksam und auch leichte Sommerkleidung bietet keinen ausreichenden Schutz. Deshalb sollten gerade auch bei Kindern zusätzlich zu geeigneter Kleidung Sonnenschutzpräparate eingesetzt werden.

Die Angabe der Sonnenschutzfaktoren (SPF) auf kosmetischen Produkten kann ein Kaufkriterium sein. Sie bezieht sich allerdings nur auf den Schutz vor Sonnenbrand, also vor UV-B-Strahlen. Allgemein anerkannte Methoden zur Bestimmung des Schutzfaktors gegenüber UV-A-Strahlen gibt es noch nicht. Trotzdem sollte der

Verbraucher einem Produkt, das zusätzlich einen UV-A-Schutz bietet, den Vorzug geben.

In jüngster Vergangenheit haben die Medien vor möglichen östrogenen Wirkungen von UV-Filtern in Sonnenschutzmitteln gewarnt. Die Kosmetik-Kommission am BgVV hat sich auf ihrer jüngsten Sitzung mit diesem Thema befasst und für die gesundheitliche Bewertung die einschlägige Literatur und Untersuchungsergebnisse berücksichtigt. Nach Ansicht des BgVV ist der Nutzen der Anwendung von Sonnenschutzmitteln mit UV-Filtern bei weitem größer als potenzielle Risiken. Der notwendige Sonnenschutz sollte deshalb nicht aus Furcht vor einer möglichen östrogenen Wirkung der Präparate vernachlässigt werden.

UV-Filter, die in der Europäischen Union in kosmetischen Mitteln eingesetzt werden sollen, müssen auf mögliche gesundheitsschädliche Wirkungen untersucht werden, bevor sie in die Positivliste der Kosmetik-Richtlinie aufgenommen werden. Bei diesen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass erste hormonelle Wirkungen erst bei Konzentrationen zu erwarten sind, die mehr als 200fach über denen liegen, die bei der üblichen Anwendung von Sonnenschutzmitteln erreicht werden können.

Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin  
Pressestelle  
Thielallee 88-92, 14195 Berlin  
Tel.: 030 / 01888-412 – 4300  
Fax: 030 / 01888-412 – 4970  
E-Mail: [pressestelle@bgvv.de](mailto:pressestelle@bgvv.de)

# **Pressemitteilung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

## **Weltgesundheitsorganisation in Bonn vertreten**

### **VN<sup>1</sup>-Familie in Bonn wächst weiter**

Am 8. März dieses Jahres haben in Kopenhagen der deutsche Botschafter Dreher und der Direktor des Regionalbüros für Europa, Marc Danzon, die Abkommen über den Sitz der Stadt Bonn als Standort für eine Organisationseinheit des europäischen Regionalbüros der Weltgesundheitsorganisation (WHO) unterzeichnet. Inzwischen hat das Büro Bonn der WHO seine Tätigkeit in Bonn aufgenommen. Das Büro Bonn ist Teil des Europäischen Zentrums für Umwelt und Gesundheit der WHO. Die Bundesregierung hatte sich im Juni 1999 für die Stadt Bonn als Sitz dieser Organisationseinheit beworben. Im WHO-Büro in Bonn, das im ehemaligen Neuen Abgeordneten-hochhaus "Langer Eugen" untergebracht ist, sollen auf Dauer rund 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt werden.

Das Bonner Büro ist der technisch-wissenschaftliche Arm des WHO Umwelt- und Gesundheitsprogramms; mit deutlicher regionaler Ausrichtung bei gleichzeitiger Unterstützung der globalen WHO-Zielsetzungen. Das Büro soll Fachwissen für die Region bereithalten und bei der Erarbeitung einer wirkungsvollen, auf wissenschaftliche Erkenntnisse gestützten Umwelt- und Gesundheitspolitik unterstützend wirken. Zu den Schwerpunkten gehört zunächst der Bereich städtische Umwelt mit besonderer Betonung der Bevölkerungsgruppen, die einem hohen Risiko ausgesetzt sind oder eine hohe Anfälligkeit bzw. Prädisposition gegenüber Umweltfaktoren aufweisen.

In der Anfangsphase wird sich die WHO in Bonn auf folgende Arbeitsgebiete konzentrieren:

1. Luftgüte – dazu gehören: Luftqualität, Luftverschmutzung in Städten, Luftverschmutzung in Häusern, Schulen und am Arbeitsplatz

2. Lärm im EU-Kontext: in vielen europäischen Ländern ein vorrangiges Problem des Umweltschutzes

3. Gebäude und Umwelt: hier geht es um Hausbau, Baumaterialien und städtische Infrastrukturen.

Für die Ansiedlung und Eingliederung der WHO hat die Bundesregierung aus dem Haushalt des Bundesumweltministeriums im Jahr 2001 einmalig eine Million DM zur Verfügung gestellt. Dazu kommen weitere 1,5 Mio. DM als freiwilliger Betrag zur WHO, der zweckgebunden der neuen Bonner Einrichtung zugute kommt, und 0,5 Mio. DM für Veranstaltungen der WHO in Deutschland.

Bundesminister Trittin: „Die Ansiedlung des WHO-Büros in Bonn unterstreicht das verstärkte Engagement der Bundesregierung in den Vereinten Nationen, insbesondere auch im Bereich der weltweiten Gesundheits- und Umweltfragen. Sie sieht in einer solchen Ansiedlung einen weiteren Schritt zur Verankerung von Internationalen Institutionen, um der Bundesstadt Bonn ein neues attraktives Profil zu geben, damit sich Bonn weiterhin zu einem Zentrum für Internationale Zusammenarbeit, insbesondere auch im Politikbereich Umwelt und Gesundheit entwickelt.“

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Pressereferat  
Alexanderplatz 6, 10178 Berlin  
Te.: 01888/305-2010  
Fax: 01888/305-2016  
E-Mail: [presse@bmu.de](mailto:presse@bmu.de)

<sup>1</sup> VN = Vereinte Nationen

# Erstes Treffen deutscher Kooperationszentren der Weltgesundheitsorganisation im März 2001 in Eschborn

H.-G. Mücke

Auf Initiative und Einladung der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) trafen sich am 20. März 2001 Vertreter aus deutschen Kooperationszentren (Collaborating Centres) der Weltgesundheitsorganisation (WHO), des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), der GTZ, der Deutschen Stiftung für Entwicklung (DSE), der Weltbank und der WHO zu einem ersten gemeinsamen Austausch bei der GTZ in Eschborn. An diesem Treffen nahmen 25 der derzeit 41 deutschen Kooperationszentren teil.

Im Rahmen des Treffens kam zum Ausdruck, dass in Deutschland langjährige und reiche Erfah-

rungen und Kenntnisse in der Zusammenarbeit mit der WHO vorliegen. Zugleich wurde die Breite der in den deutschen Kooperationszentren geleisteten Arbeiten sowie das damit verbundene Potenzial für eine inhaltliche Einflussnahme auf die Gestaltung von Leitlinien und Politik der WHO deutlich. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt eine aktuelle Übersicht über den Stand der Beteiligung deutscher Kooperationszentren an derzeit laufenden WHO-Programmen. Danach beteiligen sich 41 deutsche Kooperationszentren an 22 der insgesamt 71 Programme (Stand März 2001).

## Beteiligung der Kooperationszentren an WHO-Programmen: Zentren in Deutschland im Vergleich zu denen in Europa und weltweit

WHO-Programme	Kooperationszentren in		
	Deutschland	Europa	weltweit
Gesundheitssystemforschung und -entwicklung	3	13 [10]	32 [22]
Beschäftigte im Gesundheitswesen	1	10 [8]	35 [22]
Gesundheitserziehung	3	13 [7]	26 [16]
Forschungsentwicklung und -politik	1	5 [4]	7 [5]
Reproduktionsmedizin	1	16 [13]	48 [31]
Arbeitsmedizin	3	34 [18]	60 [34]
Alter und Gesundheit	1	4 [4]	13 [12]
Psychische Gesundheit	3	40 [17]	70 [30]
Wasserversorgung und sanitäre Einrichtungen	1	11 [7]	19 [14]
Chemikaliensicherheit	1	5 [4]	6 [5]
Umwelt und Gesundheit	3 <sup>*)</sup>	26 [12]	45 [21]
Nahrungssicherheit	1	13 [12]	27 [22]
Labortechnologien	1	5 [5]	12 [11]
Strahlenmedizin	3	9 [6]	21 [15]
Krankheiten mit zunehmender Bedeutung	5	28 [13]	53 [23]
Forschung und Entwicklung von Impfstoffen	1	14 [10]	19 [12]
Viruserkrankungen	1	35 [15]	74 [31]
Mundheilkunde	2	22 [13]	33 [19]
Krebserkrankungen	1	11 [7]	27 [14]
Kardiovaskuläre Erkrankungen	2	5 [3]	22 [11]
Diabetes	1	17 [12]	32 [22]
Prävention und Überwachung	2	11 [8]	17 [13]

[ ] Anzahl der Staaten mit Kooperationszentren

<sup>\*)</sup> es handelt sich um folgende 3 Zentren in Deutschland:

- (1) WHO-Zentrum für die Erforschung der Trinkwasserhygiene, Umweltbundesamt, Bad Elster, Tel.: 037437-76 275
- (2) WHO-Zentrum zur Überwachung der Luftqualität und Bekämpfung der Luftverschmutzung, Umweltbundesamt, Berlin, Tel.: 030-8903 1281
- (3) *Anmerkung der Redaktion: Seit Mai 2001 existiert ein weiteres Zentrum:*  
WHO-Zentrum für gesundheitsunterstützendes Wassermanagement und Risikokommunikation, Hygiene-Institut der Universität Bonn, Tel.: 0228-287 5534

Darüber hinaus wurden auch bestehende Probleme innerhalb der Zusammenarbeit zwischen den Kooperationszentren und der WHO angesprochen und konstruktiv erörtert. Als ein Ergebnis kann festgehalten werden, dass eine Bündelung der Erfahrungen auf nationaler Ebene zu Synergieeffekten und damit zur Steigerung der Effizienz führen könnte. Hierzu wird konkret die Implementierung eines Netzwerkes deutscher Kooperationszentren geprüft. Dies kann der Verbesserung der Kontakte zwischen den Kooperationszentren dienen und darüber hinaus den Einfluss Deutschlands bei der WHO stärken.

Eine verstärkte Einflussnahme Deutschlands bei der WHO, wie beispielsweise mittels Entsendung von sogenannten „Junior Professional Officers“ (ein Programm des BMZ) sowie durch eine effektivere Nutzung des in den Kooperationszentren vorhandenen Potenzials, kann als nützlich erachtet werden, insbesondere vor dem Hintergrund der positiven Erfahrungen bei der Entwicklung und Erarbeitung von WHO-Leitlinien, ihrer Rückwirkung auf EU-Direktiven und damit auch auf nationale Regelwerke.

Informationen über alle Kooperationszentren können über die WHO-Homepage <http://whocc.who.int> abgerufen werden.



# WHO

Dr. Hans-Guido Mücke, WHO-Zentrum zur Überwachung der Luftqualität und Bekämpfung der Luftverschmutzung, Umweltbundesamt, Corrensplatz 1, 14195 Berlin,  
Tel.: 030-8903 1281, Fax: 030-8903 1283,  
E-Mail: [hans-guido.muecke@uba.de](mailto:hans-guido.muecke@uba.de)

# Was bringt die Trinkwasserverordnung 2001<sup>1</sup>?

H. Höring

Vorgaben, die bei der Neufassung der Trinkwasserverordnung (Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, TrinkwV [1]) beachtet werden mussten, waren der § 38 Absatz 1 des Infektionsschutzgesetzes [2] und die EG-Trinkwasserrichtlinie [3], deren Vorschriften vollständig in das deutsche Rechtssystem zu übernehmen waren. Angesichts der allgemein hohen oder sehr hohen Qualität des Trinkwassers in Deutschland, die sich nicht zuletzt auf eine entsprechend entwickelte Trinkwasserhygiene und daraus entstandene Rechtsvorschriften gründet, ist es bemerkenswert, dass mit der neu gefassten Trinkwasserverordnung die erreichten Standards nicht nur gehalten und modernisiert werden konnten, sondern auch noch Verbesserungen für die Sicherung der Qualität des Trinkwassers erwartet werden dürfen. Die Verordnung tritt am 1. Januar 2003 in Kraft.

Mit dem Beitrag wird die Absicht verfolgt, auf einige neue Inhalte, Aufgaben und Zusammenhänge hinzuweisen. Es werden erstmals aufgenommene oder in einem neuen Kontext stehende Abschnitte des Textteiles der Verordnung reflektiert. Die vielfältigen Neuerungen in Verbindung mit den mikrobiologischen Parametern allerdings werden übersprungen, weil sie ausführlich im Beitrag von Feuerpfeil [4] in diesem Heft dargestellt sind.

Aufbau und Gliederung der Neufassung lehnen sich an die Struktur der EG-Richtlinie und den Aufbau der Trinkwasserverordnung alter Fassung (a. F.) an. Die Grobgliederung in Abschnitte ist der TrinkwV a. F. sehr ähnlich. Neu ist der Abschnitt „Allgemeine Vorschriften“, in dem Ziel und Zweck (§ 1), der Anwendungsbereich der Verordnung (§ 2) und Begriffsbestimmungen (§ 3) angegeben werden. Danach bezweckt die Verordnung, die menschliche Gesundheit vor Beeinträchtigungen durch Verunreinigungen des Wassers für den menschlichen Gebrauch zu schützen. Das erfordert sowohl die Genussstauglichkeit als

auch die darüber weit hinausgehende Reinheit als Lebensmittel sowie für andere häusliche Zwecke, für die mengenmäßig der größte und nicht substituierbare Wasserbedarf besteht.

## Neue Definition des Trinkwassers

Der § 2 grenzt den Anwendungsbereich der Verordnung ein. § 3 enthält Begriffsbestimmungen für *Wasser für den menschlichen Gebrauch*, *Wasserversorgungsanlagen*, *Hausinstallationen*, *Gesundheitsamt* und die *zuständige Behörde*. Völlig neu gegenüber der TrinkwV a. F. ist die Definition für Wasser für den menschlichen Gebrauch. Nach der Verordnung a. F. wurde durch die Beschaffenheit des Wassers - entsprechend den dort enthaltenen Vorschriften - bestimmt, ob es sich um Trinkwasser oder ein Nichttrinkwasser handelte. Die TrinkwV 2001 definiert Trinkwasser nach seinem Verwendungszweck. Danach ist beispielsweise auch Wasser für die Körperreinigung Trinkwasser und muss den Vorschriften der Verordnung entsprechen. Das gilt unabhängig von der Herkunft des Wassers. Im übrigen wird bei der Definierung zwischen „Trinkwasser“ und „Wasser für Lebensmittelbetriebe“ unterschieden, woraus sich die Möglichkeit ergibt, bestimmten Verwendungen von Wasser in Lebensmittelbetrieben durch gesonderte Regelungen Rechnung zu tragen. Jegliches Wasser, das zum Trinken, Kochen oder sonstige Speisen- und Getränkezubereitung, zur Körperpflege und -reinigung und - mit Einschränkungen - zur Reinigung von Gegenständen und Wäsche verwendet wird, ist gemäß § 3 [1] Trinkwasser.

Daraus ergibt sich, dass der orale, der inhalative und der dermale Expositionspfad, eventuell bestehende zusätzliche Eintrittspforten, etwa Wunden oder geschädigte Hautabschnitte, sowie immungeschwächte Personen berücksichtigt werden müssen.

<sup>1</sup> Der Beitrag geht auf einen Vortrag zurück, den der Autor zu einer Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst in Berlin gehalten hat. Die Tagung vom 21. März bis 23. März 2001 war gemeinsam vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) Bonn, dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) Berlin, dem Paul-Ehrlich-Institut (PEI) Langen, dem Robert Koch-Institut (RKI) Berlin und dem Umweltbundesamt (UBA) vorbereitet worden.

## Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Der Abschnitt 2 „Beschaffenheit des Wassers für den menschlichen Gebrauch“ enthält „Allgemeine Anforderungen“ (§ 4), wonach auch die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik bei der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung berücksichtigt werden müssen. Das bedeutet, dass neben technischen Regeln auch Vorschriften wie „Es (*das Trinkwasser*) muss farblos, klar, kühl sowie geruchlich und geschmacklich einwandfrei sein (DIN 2000 Kapitel 5.1)“ nach dieser Verordnung ausdrücklich beachtet werden müssen.

## Veränderte Grenzwerte

In Bezug auf die mikrobiologischen Parameter und die damit verbundenen Vorschriften wird auf den in dieser Ausgabe enthaltenen Beitrag von Feuerpfeil [4] verwiesen. Unter den chemischen Anforderungen (§ 6) ist die bedeutendste Änderung der auf 10 µg/l abgesenkte Grenzwert für Blei. Dieser Wert ist sehr niedrig. Wenn das Trinkwasser direkt mit Bleirohren in Kontakt kommt, kann der Wert auf keinen Fall eingehalten werden. Das gilt auch dann, wenn das Wasser wenig aggressiv, die innere Bleirohroberfläche von Salzablagerungen bedeckt und Phosphate dem Trinkwasser zudosiert werden. Ob andere technische Möglichkeiten bessere Möglichkeiten eröffnen, ist noch nicht erwiesen.

Der wahrscheinlich notwendige Ersatz der Bleirohre verursacht hohe Kosten für die Sanierung betroffener Hausinstallationen und Hausanschlussleitungen. Dem wird mit langen Übergangsfristen Rechnung getragen.

## Regeln bei Nichteinhaltung von Grenzwerten und Anforderungen

Als neuen Bestandteil (§ 9) enthält der Abschnitt 2 der Trinkwasserverordnung Regeln, die bei der Nichteinhaltung von mikrobiologischen und chemischen Anforderungen und Grenzwerten sowie bei der Nichteinhaltung von Grenzwerten und Anforderungen für Indikatorparameter (§§ 5, 6 und 7) einzuhalten sind. Den Gesundheitsämtern werden eine Reihe von Pflichten auferlegt, denen unbedingt nachgekommen werden muss. So hat das Gesundheitsamt bei jeder Abweichung, sobald sie ihm bekannt wird, zu entscheiden, ob eine Gesundheitsgefährdung zu besorgen ist und wie die Wasserversorgung der betroffenen Wassernutzer erfolgen soll. In allen Fällen, in denen auf ein nicht beeinträchtigt

Wasser ausgewichen werden kann, muss das erfolgen. Nur wenn diese Lösungsvariante ausgeschlossen ist, kann in manchen Fällen unter bestimmten Umständen in Verbindung mit Maßnahmen, die die unverzügliche Beseitigung der Qualitätsbeeinträchtigung zum Ziel haben und unter Wahrnehmung von Informationspflichten gegenüber der betroffenen Bevölkerung und der übergeordneten Behörden, die Versorgung aus der betroffenen Anlage weitergeführt werden. Abhängig vom jeweiligen Parameter, dem Ausmaß der Überschreitung und der Art und dem Ausmaß der potenziellen Gesundheitsgefährdung besteht ein abgestuftes System verschiedener Möglichkeiten zur Reaktion auf die Nichteinhaltung. Es reicht von der sofortigen Unterbrechung der Wasserversorgung bis zu ihrer Fortführung mit Auflagen über einen Höchstzeitraum von 9 Jahren [1, 5]

## Besondere Pflichten der Wasserversorger

Besondere Anzeige- und Handlungspflichten des Wasserversorgers sind im § 16 benannt. Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage sind verpflichtet, die Nichteinhaltung von Grenzwerten und Anforderungen unverzüglich dem Gesundheitsamt anzuzeigen. Ebenso meldepflichtig sind Belastungen des Rohwassers sowie grobsinnlich wahrnehmbare Veränderungen und außergewöhnliche Vorkommnisse in der Umgebung des Wasservorkommens oder der Wasserversorgungsanlage selbst, die zu einer Grenzwertüberschreitung führen können. Die Erfüllung dieser Pflichten wird in vielen Fällen für das Gesundheitsamt die einzige Informationsquelle über die Nichteinhaltung von Grenzwerten und Anforderungen sein und bildet so eine wesentliche Voraussetzung, die Pflichten nach § 9 zu erfüllen.

Ebenfalls als besondere Pflicht hat der Unternehmer die Verbraucher unverzüglich und danach jährlich über den Einsatz von Stoffen bei der Aufbereitung des Wassers zu informieren.

Auf die im § 9 beschriebenen Fälle muss sich der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage vorbereiten und bestimmte Vorkehrungen schon getroffen haben, falls es zu einer Überschreitung oder Nichteinhaltung von Vorschriften der TrinkwV 2001 kommt. Bis zum 1. April 2003 müssen Maßnahmenpläne (§ 16 Absatz 6) für diesen Fall erstellt sein. Als Minimum sollen sie angeben, wie die Wasserversorgung umgestellt wird, wenn die

betroffene Wasserversorgung sofort unterbrochen werden muss. Weiterhin müssen die Maßnahmepläne enthalten, wer welchen Stellen im Falle einer festgestellten Abweichung diese Information zu übermitteln hat. Ein Maßnahmeplan kann und sollte natürlich über diese Mindestanforderungen hinausgehen. Von den Maßnahmeplänen wird erwartet, dass sie ein hilfreiches Instrument zur Bewältigung vor allem solcher Situationen sind, die in einem gewissen Sinn „vorhersehbar“ sind, die – wenn überhaupt – aufgrund der jeweils besonderen Situation vor allem auf der Rohwasserseite und im Verteilungsnetz mit etwas erhöhter Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind.

### **Neue Überwachungsaufgaben der Gesundheitsämter**

Mit zusätzlichem Aufwand verbunden ist eine neue Regelung für die Überwachung durch die Gesundheitsämter. Sofern Wasser für die Öffentlichkeit abgegeben wird oder Beanstandungen vorliegen, müssen Wasserversorgungsanlagen (§ 3 Nr. 2 und § 13 Absatz 3) im ersten Fall immer und im zweiten je nach Situation selbst dann überwacht werden, wenn das abgegebene Wasser kein Trinkwasser ist (§ 18 Absatz 1). Die Verordnung stellt insgesamt an die Überwachung von Wasser, das aus Kleinanlagen und Hausinstallationen an die Öffentlichkeit abgegeben wird, höhere Anforderungen als die Verordnung a. F., sowohl an die Gesundheitsämter als auch an die Unternehmer und sonstigen Inhaber einer Wasserversorgungsanlage.

Die zusätzliche Verwendung von Regenwassernutzungs- und anderen Anlagen im privaten Bereich, die Wasser bereitstellen, das nicht für den menschlichen Gebrauch im Sinne der Verordnung vorgesehen ist (Nichttrinkwasser-Versorgungsanlagen), ist auch nach der neuen Trinkwasserverordnung möglich. Für sie kann die TrinkwV 2001 nicht herangezogen werden. Das aus solchen Anlagen gewonnene Wasser kann für alle Zwecke verwendet werden, die der § 3 bei der Definition von „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ vom Sinn her dafür offen lässt. Allerdings gibt es drei Vorschriften, die sich zum

Schutz der menschlichen Gesundheit und der Sicherstellung einer einwandfreien Beschaffenheit des Wassers für den menschlichen Gebrauch auch mit Nichttrinkwasser-Versorgungsanlagen befassen. Ihre Errichtung oder Existenz muss dem Gesundheitsamt angezeigt werden, auch nachträglich. In bestimmten Fällen dürfen und müssen die Anlagen vom Gesundheitsamt überwacht werden und es sind technische Vorkehrungen vorgeschrieben, die eine Kontamination von Wasser für den menschlichen Gebrauch durch Nichttrinkwasser hinreichend sicher ausschließen. Treten Nichttrinkwasserversorgungsanlagen an die Stelle der Versorgung mit Trinkwasser aus dem öffentlichen Netz, werden sie zu Trinkwasserversorgungsanlagen und es gilt die TrinkwV 2001 im vollen Umfang.

### **Literatur**

1. Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001. BGBl. Teil 1 Nr. 24 S. 959 - 980
2. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) vom 20.07.2000; BGBl. 2000 Teil 1 Nr. 33, S. 1045 - 1077
3. Richtlinie des Rates über die Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch (98/83/EG) vom 02.11.1998; Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften. L330 vom 05.12.1998, 32 - 54
4. Feuerpfeil, I.: Seuchenhygienische Sicherheit des Trinkwassers – Anforderungen der neuen Trinkwasserverordnung, dieses Heft
5. Höring, H.: Abgestufte Maßnahmen im Falle der Nichteinhaltung von Grenzwerten und Anforderungen (§ 9), in: IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH (Hrsg.): Die neue Trinkwasserverordnung, Mühlheim an der Ruhr 2001, ISSN 0941-0961, S. 335 – 345

Prof. Dr. med. habil. Helmut Höring,  
Umweltbundesamt, Außenstelle Bad Elster  
Fachgebiet II 4.1 „Übergreifende  
Angelegenheiten der Trinkwasserhygiene“,  
Heinrich-Heine-Str. 12, 08645 Bad Elster,  
E-Mail: [helmut.hoering@uba.de](mailto:helmut.hoering@uba.de)

# Seuchenhygienische Sicherheit des Trinkwassers – Anforderungen der neuen Trinkwasserverordnung<sup>1</sup>

## I. Feuerpfeil

In der EG-Richtlinie „Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch“ [1] wird ausdrücklich gefordert, dass Mikroorganismen und Parasiten im Wasser nicht in Konzentrationen enthalten sein dürfen, die eine potenzielle Gefährdung der menschlichen Gesundheit darstellen. Das Infektionsschutzgesetz [2] fordert im § 37 (1), dass Wasser für den menschlichen Gebrauch so beschaffen sein muss, dass „durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist“. In § 38 ist definiert, wie dies durch Rechtsverordnung garantiert werden soll.

Diese Anforderungen haben weitreichende hygienisch-technische Konsequenzen für die Gewinnung, Aufbereitung und Überwachung des Wassers für den menschlichen Gebrauch. In die neue Trinkwasserverordnung [3] wurden o.g. Gesichtspunkte der seuchenhygienischen Sicherstellung der Trinkwasserqualität aufgenommen und damit in Rechtsverordnung umgesetzt.

### Allgemeine mikrobiologische Anforderungen

Der Qualitätsanspruch „frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein“ (§ 4 (1)) wird im § 5 (1) dahingehend konkretisiert, dass Krankheitserreger im Sinne des § 2 Nr. 1 des Infektionsschutzgesetzes nicht in Konzentrationen enthalten sein dürfen, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen. Im § 2 (1) des Infektionsschutzgesetzes wird als Krankheitserreger ein vermehrungsfähiges Agens (Virus, Bakterium, Pilz, Parasit) oder sonstiges biologisches übertragbares Agens definiert, das beim Menschen eine Infektion oder übertragbare Krankheit verursachen kann.

Weil es aus Kapazitäts- und Kostengründen nicht vertretbar ist, bei der routinemäßigen mikrobiologischen Überwachung der Wasserqualität auf eine

Vielzahl von Krankheitserregern - wie oben definiert - zu untersuchen, wird die Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch in seuchenhygienischer Hinsicht durch konkrete Parameter mit Grenzwerten bzw. Indikatorparameter mit Grenzwerten/Anforderungen beschrieben.

### Mikrobiologische Parameter

Nach dem Indikatorprinzip wird davon ausgegangen, dass bei Nichtvorhandensein von *E. coli*, coliformen Bakterien und Enterokokken in 100 ml Wasserprobe auch keine Krankheitserreger vorhanden sind (Anlage 1, Teil 1, zu § 5 (2)). Neu ist beim Parameter Enterokokken, dass durch das mikrobiologische Nachweisverfahren (Anlage 5, zu § 15 Abs. 1) die Bestimmung der physiologischen Gruppe „Fäkalstreptokokken“ (TrinkwV a. F., [4]) auf den Nachweis der Arten *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. durans* und *E. hirae* eingegrenzt und damit ein spezifischer Nachweis fäkaler Arten erfolgt.

Im § 5 (4) wird gefordert, dass bei mikrobiellen Belastungen des Rohwassers eine Aufbereitung, erforderlichenfalls unter Einschluss einer Desinfektion, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen muss. Diese Anforderung ist notwendig, um Kontaminationen des Trinkwassers durch chlorresistente Mikroorganismen, z.B. Parasitendauerformen, zu verhindern. Diese Mikroorganismen sind durch Aufbereitungsverfahren (Partikelabtrennung) vor der Chlorung aus dem Wasser zu entfernen.

### Mikrobiologische Indikatorparameter

Als mikrobiologische Indikatorparameter sind *Clostridium perfringens* (einschließlich Sporen) und die Koloniezahlen in der Anlage 3 (zu § 7) angegeben. Im Falle der Oberflächenwasseraufbereitung ist der Parameter *Cl. perfringens* (einschließlich Sporen) routinemäßig in 100 ml Wasserprobe zu untersuchen. Die Dauerformen der

<sup>1</sup> Der Beitrag geht auf einen Vortrag zurück, den die Autorin zu einer Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst in Berlin gehalten hat. Die Tagung vom 21. März bis 23. März 2001 war gemeinsam vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) Bonn, dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) Berlin, dem Paul-Ehrlich-Institut (PEI) Langen, dem Robert Koch-Institut (RKI) und dem Umweltbundesamt vorbereitet worden.

Clostridien sind ähnlich umwelt- und chlorresistent wie z.B. Parasitendauerformen und deshalb als neuer „Indikator“ eingeführt worden (Anlage 3, lfd. Nr. 4, zu § 7).

Die Bestimmung der Koloniezahlen nach Bebrütung bei 20 °C und 36 °C ist sowohl aus gesundheitlichen aber auch aus aufbereitungstechnischen Aspekten zur Beurteilung der Wasserqualität beibehalten worden (Anlage 3, lfd. Nr. 9 und 10, zu § 7). Dabei soll die Doppelbestimmung der Koloniezahlen nach dem Verfahren der TrinkwV a. F. und dem neuen ISO-Referenzverfahren (Anlage 5, Nr. 1) für ein Jahr die Beurteilung der damit zu erwartenden unterschiedlichen Werte im Sinne der Anforderung „ohne anormale Veränderung“ erleichtern. Unabhängig vom angewandten mikrobiologischen Nachweisverfahren ist ein plötzlicher oder kontinuierlicher Anstieg der Koloniezahlen unverzüglich der zuständigen Behörde zu melden.

### **Maßnahmen bei Grenzwertüberschreitungen / Überwachung**

Bei Grenzwertüberschreitungen der mikrobiologischen Parameter und Indikatorparameter (§ 9, Abs. 1-5) prüft das Gesundheitsamt, ob – unter Beachtung der möglichen Gesundheitsgefährdungen der Verbraucher – und unter welchen Bedingungen eine Weiterführung der betroffenen Wasserversorgung möglich ist.

Im Falle von Grenzwertüberschreitungen des Parameters „coliforme Bakterien“ ist die bisher gültige „95%-Regel“ (TrinkwV a. F.) ersetzt worden durch die Maßgabe, dass der o.g. Parameter für 30 Tage überschritten werden darf, wenn das Gesundheitsamt festgestellt hat, dass damit keine Gesundheitsgefährdung für die Verbraucher zu besorgen ist, die Grenzwertüberschreitung durch Abhilfemaßnahmen innerhalb der o.g. Frist behoben werden kann und während der vorangegangenen 12 Monate der Parameterwert eingehalten wurde (§ 9 (5)).

In der Anlage 3 (zu § 7) sind in der Spalte „Bemerkungen“ speziell zum Indikatorparameter *Cl. perfringens* weitere Hinweise zur Bewertung und zu erforderlichen Maßnahmen bei Grenzwertüberschreitung angegeben.

Das Gesundheitsamt kann darüber hinaus anordnen, dass – zum Schutz der menschlichen Gesundheit durch Sicherstellung einer einwandfreien Beschaffenheit des Wassers – die mikrobiologischen Untersuchungen auf weitere als in Anlage 1 genannten Parameter ausgedehnt wer-

den können (§ 20, (1) 4), beispielsweise auf *Pseudomonas aeruginosa*, Coliphagen oder enteropathogene Viren. Nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen wurden weitere Parameter wie *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, enteropathogene *E. coli* und *Campylobacter spec.* aufgenommen.

Neu ist auch die geforderte Untersuchung auf Legionellen in zentralen Erwärmungsanlagen der Hausinstallation, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit bereitgestellt wird (Anlage 4, zu § 14 Abs. 1). Da es derzeit keinen Grenzwert für Legionellen gibt, ist zur Bewertung der Befunde und für Abhilfemaßnahmen zur Beseitigung möglicher Kontaminationen das technische Regelwerk DVGW-Arbeitsblätter W 551/552 [5] heranzuziehen.

### **Umfang / Häufigkeit der mikrobiologischen Untersuchungen**

Umfang (Anzahl der Parameter) und Häufigkeit der Untersuchungen sind nach § 14, Abs. 1, Anlage 4, geregelt. Demnach sind folgende mikrobiologischen Parameter Bestandteil der routinemäßigen Untersuchung:

- *E. coli*
- coliforme Bakterien
- *Clostridium perfringens* (einschließlich Sporen), nur im Falle von Oberflächenwasseraufbereitung
- Bestimmung der Koloniezahlen.

In die periodischen Untersuchungen (zusätzliche Untersuchungen in größeren Abständen als die routinemäßigen) sind die Parameter einbezogen (Anlage 4, I):

- Enterokokken
- Legionellen (zentrale Erwärmungsanlagen der Hausinstallation in öffentlichen Gebäuden).

Die Häufigkeit der routinemäßigen und periodischen Untersuchungen richtet sich wie in der TrinkwV a. F. nach der Menge des abgegebenen oder produzierten Wassers (Anlage 4, II).

### **Mikrobiologische Untersuchungsverfahren**

Zur Bestimmung der mikrobiologischen Parameter nach § 15 (1) sind die in der Anlage 5 angegebenen Nachweisverfahren anzuwenden. Die (meist) genormten Verfahren stellen Referenzverfahren dar und sind andere Verfahren als die in der TrinkwV a. F. angegebenen.

Während in der TrinkwV a. F. Flüssiganreicherungsverfahren zum Nachweis der mikrobiologischen Parameter vorgeschrieben waren (TrinkwV a. F., Anlage 1), sind die neuen Referenzverfahren Membranfiltrationsverfahren. Andere als die in Anlage 5 Nr. 1 bezeichneten mikrobiologischen Untersuchungsverfahren können angewendet werden, wenn das Umweltbundesamt festgestellt hat, dass die mit ihnen erzielten Ergebnisse mindestens mit den der vorgegebenen Verfahren ermittelten Ergebnisse (§ 15 (1)) gleichwertig sind. Alternative Verfahren werden vom Umweltbundesamt in einer Liste im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht.

### **Qualitätsansprüche an Untersuchungslabore**

Zur Qualitätssicherung wird in § 15 (4) gefordert, dass Untersuchungsstellen für Trinkwasser nach einem System von Qualitätssicherungsmaßnahmen arbeiten und eine Akkreditierung nachweisen müssen. Diese Akkreditierung ist nach den Vorgaben der ISO-17025 vorzunehmen.

### **Maßnahmepläne**

Die seuchenhygienischen Anforderungen an die Trinkwasserqualität sollen auch durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Wasserversorger und Gesundheitsamt bzw. zuständiger Behörde sichergestellt werden. Dafür sind Maßnahmepläne zu erarbeiten (§ 16 (6)). Der Maßnahme-

plan ist durch den Unternehmer oder zuständigen Inhaber einer Wasserversorgungsanlage bis zum 01.04.2003 zu erstellen (§ 16 (6)). Der Maßnahmeplan bedarf der Zustimmung des zuständigen Gesundheitsamtes.

### **Literatur**

1. Richtlinie des Rates über die Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch (98/83/EG) vom 02.11.1998; Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften. L 330 vom 05.12.1998, S. 32-54
2. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen Infektionsschutzgesetz (IfSG) vom 20.07.2000, BGBl Teil 1 Nr. 33, S. 1045-1077
3. Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001. BGBl. Teil 1, Nr. 24, S. 959-980
4. Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung-TrinkwV) vom 12. Dez. 1990, BGBl. (1990), Teil 1, S. 2619-2629
5. Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums, Sanierung und Betrieb. DVGW W 552 (1996)

Dr. Irmgard Feuerpfeil, Umweltbundesamt,  
Außenstelle Bad Elster, Fachgebiet II 4.6  
„Mikrobiologie des Trink- und  
Badebeckenwassers“,  
Heinrich-Heine-Str. 12, 08645 Bad Elster;  
E-Mail: [irmgard.feuerpfeil@uba.de](mailto:irmgard.feuerpfeil@uba.de)

# Gesünder Wohnen: Neues Umweltzeichen für emissionsarme Wandfarben vergeben

W. Plehn

Das Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“ fordert u.a. die Kennzeichnung von umwelt- und gesundheitsverträglichen Produkten, um dem Verbraucher eine Auswahl zu ermöglichen. Einen Schwerpunkt bilden hierbei Bauprodukte und Materialien, die in Innenräumen großflächig zum Einsatz kommen. Ein geeignetes Instrument zur Umsetzung dieser Forderung ist das Umweltzeichen „Blauer Engel“. Kürzlich wurde an dieser Stelle das neue Umweltzeichen „Emissionsarme Möbel“ vorgestellt [1]. Ein weiteres neues Umweltzeichen ist das für „Emissionsarme Wandfarben“ (RAL – UZ 102).

Dispersionsfarben sind Bautenanstrich- bzw. Beschichtungsstoffe, in denen das organische Bindemittel in Wasser dispergiert ist. Sie haben sich aufgrund ihrer guten Gebrauchseigenschaften (wasch- oder scheuerbeständig, wasserdampfdurchlässig) am Markt durchgesetzt. In Deutschland werden jährlich über 500.000 Tonnen Dispersionsfarben auf Wänden und Decken in Innenräumen verstrichen.

Dispersionswandfarben gelten landläufig als umweltfreundliche Produkte. Für die Hauptbestandteile Wasser, Füllstoffe (z.B. Kreide), Titandioxid als Pigment (sofern gemäß EU-Richtlinie hergestellt) und Bindemittel trifft dies im Grunde auch zu. Allerdings lassen sich aus diesen Bestandteilen allein Dispersionsfarben nicht herstellen. Verarbeitungsfähige Dispersionsfarben benötigen darüber hinaus verschiedene Additive wie Filmbildungsmittel oder Weichmacher, Konservierungsmittel, Dispergiermittel, Entschäumer, Schutzkolloide und Verdicker. Durch diese können sich aufgrund des hohen Verbrauchs in Innenräumen relevante Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen ergeben, die durch moderne (umweltfreundliche und emissionsarme) Dispersionswandfarben mit dem „Blauen Engel“ deutlich reduziert werden können [2]. Alle größeren Hersteller bieten inzwischen Farben mit diesem Umweltzeichen an.

Nachfolgend wird auf die Anforderungen des „Blauen Engels“ an die Inhaltstoffe von Dispersionswandfarben eingegangen.

## Begrenzung leichtflüchtiger VOC und Ausschluss von SVOC

Ein wichtiger Unterschied zwischen konventionellen Dispersionswandfarben und emissionsarmen Dispersionswandfarben besteht im Gehalt an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Emissionsarme Dispersionsfarben haben einen bis zu 95 % geringeren VOC-Gehalt als konventionelle Dispersionsfarben (Tab. 1). Die Verwendung emissionsarmer Dispersionsfarben trägt zur Verringerung des Eintrags von organischen Lösungsmitteln in die Atmosphäre und somit zur Verringerung bodennaher Ozonbelastungen (Sommersmog) bei.

Bei der Verwendung von Dispersionswandfarben sind aber besonders die Emissionen in den Innenraum zu betrachten. In Tabelle 1 werden die Emissionen verschiedener Farben, die für die Beschichtung von Wänden und Decken geeignet sind, mit den Emissionen aus schadstoffarmen Lacken und konventionellen Alkydharzlacken am Beispiel eines praxisnahen Modellraumes verglichen. Dieser Vergleich zeigt, dass durch die Verarbeitung von konventionellen Dispersionsfarben aufgrund des höheren absoluten Verbrauchs höhere Belastungen als bei der Verarbeitung von Lacken möglich sind. Allein bei der großflächigen Verarbeitung eines konventionellen Parkettlacks können höhere Belastungen auftreten. Bei der Verwendung von emissionsarmen Dispersionsfarben sind die VOC-Emissionen dagegen zu vernachlässigen.

Zeitweise wurden in Dispersionswandfarben, die als lösemittelfrei bezeichnet wurden, hochsiedende organische Verbindungen (SVOC) als Filmbildungsmittel eingesetzt. So konnte in einer Untersuchung in ungefähr der Hälfte der Farben der Weichmacher Dimethylphthalat mit einem Gehalt von 1,5 - 2,1 Gew.-% nachgewiesen werden [3]. Diese Hochsieder können über Monate bis Jahre aus Anstrichfilmen emittieren und damit zu einer lang anhaltenden Belastung der Innenraumluft führen. Der Einsatz von Hochsiedern in Dispersionsfarben dürfte inzwischen zurückgegangen sein. Im unteren Preissegment ist die Verwendung dieser Stoffe derzeit noch nicht auszuschließen.

Aus diesen Gründen ist beim Umweltzeichen für emissionsarme Wandfarben der Zusatz schwerflüchtiger organischer Verbindungen, wie zum Beispiel Weichmacher, ausgeschlossen, der Gehalt an leichtflüchtigen organischen Verbindungen ist auf maximal 700 ppm in der Farbe (in-can) begrenzt. Dies führt zu einer Freisetzung von maximal 11,5 g VOC in dem bereits erwähnten Modellraum (zweimaliger Anstrich mit 11,5 l emissionsarmer Dispersionsfarbe) – was etwa der VOC-Menge von einem Glas Wein entspricht

(Tab. 1). Ein geeignetes Messverfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen in der Dispersionsfarbe (in-can) steht zur Verfügung. Dieses sieht den Nachweis aller flüchtigen organischen Verbindungen mit einem Siedepunkt bis ca. 250°C mittels eines Headspace-GC-Verfahrens vor. Das Verfahren ist in der Norm DIN 55649 beschrieben [4] und im Gegensatz zu einem Kammeremissionsmessverfahren mit vergleichsweise geringem Aufwand durchzuführen.

**Tabelle 1: Berechnung der Emissionen in den Innenraum bei verschiedenen Malerarbeiten am Beispiel eines Modellraumes<sup>1</sup>**

Malerarbeit	Fläche <sup>1</sup> in m <sup>2</sup>	Verbrauch <sup>2</sup> in l/m <sup>2</sup>	VOC-Gehalt in Gew.-%	emittierte VOC-Menge <sup>3</sup> in g	Konservierungs- mittelgehalt <sup>4</sup> in g
Dispersionsfarbe (Wände und Decken)					
- konventionell (matt)	48	0,3	1 - 2	225 - 450	0,75 - 1,5
- glänzend (Latexfarben)	48	0,24	2 - 4	300 - 600	0,75 - 1,5
- emissionsarm (Umweltzeichen)	48	0,24	0,07	11,5	0,5
Schadstoffarmer Lack					
- Fenster, Tür, Heizkörper	5	0,2	10	110	0,01 - 0,1
- Parkett	16	0,2	8	230	0,03 - 0,3
konventioneller Alkyd- harzlack					
- Fenster, Tür, Heizkörper	5	0,18	45	405	0 <sup>5</sup>
- Parkett	16	0,18	50	1300	0 <sup>5</sup>

1. Raummaße: Grundfläche 4 m x 4 m = 16 m<sup>2</sup>, Höhe 2,5 m, Raumvolumen 40 m<sup>3</sup>, 1 Tür, 1 Fenster und 1 Heizkörper

2. zweimaliger Anstrich

3. unter Berücksichtigung der Dichte

4. hier bezogen auf Gemisch aus 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on

5. Lösemittelhaltige Lacke benötigen keine Konservierungsmittel. Bei der oxidativen Trocknung der ölbasierten Alkydharze werden allerdings über einen längeren Zeitraum verschiedene Aldehyde emittiert.

## Besondere Anforderungen an Konservierungsmittelwirkstoffe und deren Deklaration

Dispersionswandfarben stellen als wasserbasierte Systeme zur Oberflächenbeschichtung aufgrund ihres Wassergehaltes und der Verwendung natürlicher Rohstoffe (wie zum Beispiel Pigmente, Füllstoffe) in vielen Fällen ideale Voraussetzungen für das Wachstum verschiedener Mikroorganismen dar. Diese wiederum können die Farben abbauen; ein stark fauliger Geruch und eine Veränderung der Konsistenz sind die Folge [5]. Das verdorbene Produkt ist außerdem wegen der mikrobiellen Besiedlung, insbesondere durch Pilze, gesundheitlich bedenklich. Um Disper-

sionswandfarben vor dem Abbau durch Mikroorganismen zu schützen, werden in den meisten Dispersionsfarben Konservierungsmittel zugesetzt. Aus Umwelt- und Gesundheitsgründen sollten die eingesetzten Konservierungsmittelwirkstoffe eine geringe Emission, ein geringes allergenes Potenzial, eine geringe Toxizität gegenüber Organismen außerhalb der Zielgruppe sowie eine geringe aquatische Toxizität aufweisen. Darüber hinaus gibt es verschiedene Möglichkeiten den Konservierungsmittelgehalt einer Dispersionsfarbe zu minimieren – angefangen von der Auswahl der Rohstoffe, sowie deren Aufbewahrung bis hin zur Rezeptierung des Produktes.

Diese sogenannten Topf- oder Gebindekonservierer sollen die Dispersionsfarbe eigentlich nur bis zum Zeitpunkt der Verarbeitung schützen. Sie verbleiben aber auch nach dem Verstreichen in der Farbe und können in die Innenraumluft emittieren. Die meisten Dispersionswandfarben wurden bisher mit der Mischung aus 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT) und 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT) im Verhältnis 1:3 konserviert. In diesen Farben sind Gehalte an MIT/CIT von 10 - 100 ppm nachgewiesen worden [3]. Da Isothiazolinone in der Farbe abgebaut werden, ist von einer ursprünglich noch höheren Einsatzmenge auszugehen. Inzwischen wurden MIT und CIT auch in der Raumluft gemessen. Dabei wurden unmittelbar nach der Verarbeitung bis zu 100 µg/m<sup>3</sup> Isothiazolinone und nach 14 Tagen weniger als 3 µg/m<sup>3</sup> nachgewiesen [6]. Das Biozid gehört zu den bedeutenden Kontaktallergenen. Es wirkt jedoch offensichtlich nicht nur allergen bei direktem Hautkontakt, sondern kann auch indirekt über die Luft während eines Aufenthalts in einem frisch gestrichenen Raum ein akutes Hautekzem zumindest bei bereits vorsensibilisierten Personen auslösen. Bisher sind 16 Fälle in der Literatur beschrieben [7], wobei CIT das potentere Allergen ist. Neben MIT/CIT werden auch andere Isothiazolinone und weitere Konservierungsmittel, wie Chloracetamid, Bronopol und Jodpropinylbutylcarbamat, in Dispersionswandfarben eingesetzt.

Die Konservierung von Dispersionswandfarben und eine umfassende Betriebshygiene sind heute Stand der Technik. Allerdings gibt es keine Farben-Konservierung, die einerseits wirksam und andererseits völlig ohne jedes gesundheitliches Risiko ist. In emissionsarmen Dispersionswandfarben mit dem Umweltzeichen dürfen nur die im Anhang 1 der Vergabegrundlage genannten und toxikologisch geprüften Konservierungsmittel eingesetzt werden (Tab. 2). Auf die Konservierung muss darüber hinaus auf dem Gebinde hingewiesen werden. Konservierte Farben sind ungefähr zwei Jahre haltbar und angebrochene Gebinde haben noch eine gewisse, wenn auch verringerte Haltbarkeit. Vereinzelt sind am Markt auch Farben ohne die bereits genannten Konservierungsmittel erhältlich. Hierzu gehören Dispersionsilikatfarben, Pulverfarben und alkalisch eingestellte Dispersionsfarben. Die Haltbarkeit von Dispersionsilikatfarben und alkalisch eingestellten Dispersionsfarben wird im Wesentlichen durch die hohe Alkalität (pH 10 – 11) erreicht. Die Verarbeitung dieser Produkte erfordert daher einen sicheren Haut- und Augenschutz. Auch ihre Haltbarkeit ist begrenzt. Alka-

lisch eingestellte Dispersionsfarben sind ungefähr 6 Monate haltbar; angebrochene Gebinde müssen sofort verbraucht und Reste entsorgt werden. Dies gilt auch für angerührte Pulverfarben, sofern sie keine Konservierungsmittel enthalten. Wenn der Haut- und Augenschutz bei der Verarbeitung beachtet wird, stellen diese Produkte für Menschen, die auf die genannten Konservierungsmittel allergisch reagieren, eine sinnvolle Alternative dar.

Die Vergabegrundlage für das Umweltzeichen „Emissionsarme Wandfarben“ sieht daher vor, dass der Verbraucher zwischen Produkten mit und ohne Konservierungsmittel unterscheiden kann. Dispersionsfarben, die ohne Konservierungsmittel hergestellt wurden, dürfen mit dem Hinweis „frei von Konservierungsmitteln“ gekennzeichnet werden. Bei Dispersionswandfarben mit Konservierungsmitteln ist auf dem Gebinde ein Hinweis auf den Konservierungsmittelwirkstoff und eine Telefonnummer des Herstellers, unter der weitere Informationen – beispielsweise zu den Möglichkeiten der Inaktivierung der Isothiazolinone – zu erhalten sind, anzugeben. Derzeit sind für die Vergabe des Umweltzeichens die Mischung aus 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT) und 1,2-Benzisothiazolin-3-on (BIT) im Verhältnis 1:1, MIT/CIT und Silberchlorid auf Titandioxid im Anhang 1 der Vergabegrundlage genannt (Tab. 2). Neben diesen Konservierungsmitteln können in festgelegten Grenzen Formaldehydabspalter eingesetzt werden (Tab. 2), um die Konzentration an Isothiazolinonen weiter reduzieren zu können.

Sobald für weitere Konservierungsmittelwirkstoffe ausreichendes Datenmaterial zur Innenraumluftbelastung und zur Inhalationstoxikologie vorliegt, sollen auch diese in den Anhang 1 der Vergabegrundlage aufgenommen werden.

## Weitere Anforderungen

Über die bisher vorgestellten Anforderungen an leicht- und schwerflüchtige organische Verbindungen sowie Konservierungsmittel hinaus enthält die Vergabegrundlage für das Umweltzeichen „Emissionsarme Wandfarben“ noch weitere Anforderungen (Tab. 2). Das Umweltzeichen wird für Dispersionswandfarben, Farben in Pulverform, die mindestens als waschfest einzustufen sind, sowie für Silikat- und Dispersionsilikatfarben vergeben. Eingeschlossen sind hierbei auch Farben, die für Außenanstriche verwendbar sind, sofern sie die Anforderungen erfüllen. Die Inhaltsstoffe der Farben sind in Anlehnung an die VdL-Richtlinie zu deklarieren. Auf dem Gebinde ist ein Hinweis auf die voll-

ständige Deklaration im technischen Merkblatt anzubringen sowie darauf, wo dieses zu erhalten ist. Die ausgezeichneten Produkte und die

wesentlichen Anforderungen sind auch auf der Homepage des Blauen Engel unter <http://www.blauer-engel.de> zu finden.

**Tabelle 2: Wesentliche Anforderungen für das Umweltzeichen „Emissionsarme Wandfarben“**

	Umweltzeichen „Emissionsarme Wandfarben“
Geltungsbereich	Dispersionsfarbe, Farbe in Pulverform, Silikatfarbe, Dispersionssilikatfarbe
Kennzeichnung	Deklaration nach VdL-Richtlinie
Wassergefährdung	keine höhere Einstufung des Produktes als WGK1
Ausschluss von Stoffen Stoffe gemäß GefStoffV Stoffe gemäß TRGS 905 oder MAK-Liste  Weichmacher Pigmente  Alkylphenoethoxylate (APEO)	T, T+, umweltgefährlich krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend ausgeschlossen auf Basis von Blei, Cadmium, Chrom(VI) ausgeschlossen ab 1.1.2004 ausgeschlossen
VOC-Gehalt	maximal 700 ppm in-can
Konservierungsmittel	zugelassen: MIT/BIT (1:1) <200 ppm, MIT/CIT (1:3) <50 ppm, AgCl/TiO <sub>2</sub> , weitere nach Prüfung Formaldehyd: maximal 10 ppm in-can, Ausnahme: mehr als 10 ppm Formaldehyd in-can, wenn Raumluft-Emission* während Verarbeitung/Trocknung < 0,25 ppm und Emission* nach 24 h < 0,05 ppm (entspricht maximal 100 ppm in-can)
Titandioxid	entsprechend EG-Richtlinie 92/112/EWG bzw. 25. BImSchV

\*gemessen als Ausgleichskonzentration in einem Prüfkammerv erfahren

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im Rahmen der Vergabe des Umweltzeichens darauf hingewirkt werden konnte, die umwelt- und gesundheitsbezogene Belastung durch Dispersionswandfarben zu vermindern. Insbesondere konnten die Belastungen der Umwelt und vor allem der Innenraumluft mit organischen Verbindungen deutlich gesenkt werden. Auch die Einsatzmenge an Konservierungsmitteln konnte reduziert werden (Tab. 1) und der Verbraucher erhält erstmals Informationen über die Konservierung der Farben. Verbraucher, die auf bestimmte Konservierungsmittel allergisch reagieren, können somit auf Dispersionswandfarben mit anderen Konservierungsmitteln oder auf Farben ohne Konservierungsmittel ausweichen. Die weitere Verbesserung der Konservierung von Dispersionsfarben möglichst ohne Konservierungsmittel oder mit (neuen) umwelt- und gesundheitsverträglicheren Konservierungsmitteln bleibt eine wichtige Aufgabe für alle Beteiligten.

#### Literatur

1. Plehn, W.: Gesünder Wohnen: „Blauer Engel“ für emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen. Umweltmedizinischer Informationsdienst 3/2001, S. 34-36
2. Plehn, W., Kürzdörfer, U.: Verbraucher wollen umweltfreundliche Produkte. Farbe und Lack, 105 (7/1999) S. 42-50
3. Jentzsch, R., Hinzelmann, N.: Analytische Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit von Dispersionsanstrichstoffen. Welt der Farben 1/1997
4. DIN 55649 Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen organischen Verbindungen in wasserverdünnbaren Dispersionsfarben (In-can VOC) März 2001
5. Stiftung Warentest: Test Wandfarben für Innen – Nicht alle decken gut. Test (7/1999) S.55-58
6. Roskamp, E., Horn, W., Ullrich, D., Seifert, B: Biozid-emissionen aus Dispersionsfarben. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 61 (2001) S. 41-47
7. Bohn, S., Niederer, M., Brehm, K., Bircher, A. J.: Airborne contact dermatitis from methylchloroisothiazolinone in wall paints. Abolition of symptoms by chemical allergen inactivation. Contact Dermatitis 42 (2000) S. 196-201

Dr. Wolfgang Plehn, Umweltbundesamt, Fachgebiet III 1.4 „Stoffbezogene Produktfragen“, Seectstraße 6-10, 13581 Berlin, E-Mail: [wolfgang.plehn@uba.de](mailto:wolfgang.plehn@uba.de)

## **Abflussreiniger im Haushalt**

Eine 55-jährige Frau erlitt Verätzungen im Gesicht nach Beendigung der Reinigungsarbeiten im Badezimmer durch die Explosion einer Kunststoffflasche, die als Abflussreiniger Natriumhydroxid enthält. Der Unfallhergang ließ sich im Einzelnen nicht rekonstruieren. Die Flasche sei ordnungsgemäß verschlossen worden und explodierte, als sie an einen anderen Platz gestellt werden sollte. Möglicherweise war Wasser in die Flasche gelangt, was zum Platzen der Flasche führte. Dabei spritzte der Inhalt ins Gesicht, auch in beide Augen. Die Patientin führte sofort eine Spülung mit Wasser durch und stellte sich in einer Klinik vor, wo sie 12 Tage stationär behandelt wurde.

### **Symptome/Verlauf:**

Die Patientin erlitt im Gesicht eine großflächige Haut- und Hornhautverätzung. Die Lider beider Augen waren gerötet und von einem erheblichen subkonjunktivalen Ödem gekennzeichnet, an der Hornhaut zeigten sich großflächige Erosionen. Es wurde eine sofortige forcierte Spülung und Reinigung der Bindehautsäcke beider Augen durchgeführt. Im weiteren Verlauf kam es an den Augen zu einem langsamen Schluss der Hornhauterosionen sowie zur Ausbildung subepithelialer Trübungen, vor allem rechts. Nach vier Wochen zeigte sich die Hornhauterosion an beiden Augen geschlossen. Es bestanden unverändert weißliche subepitheliale Hornhauttrübungen, rechts mehr als links (Sehvermögen auf dem linken Auge 70%, auf dem rechten Auge

60%). Eventuell ist noch eine geringfügige Besserung des Befundes zu erwarten. Die Verletzungen der Haut im Gesicht verheilten narbig und ohne kosmetische Probleme ab.

### **Hinweise:**

Entsprechend unserem Sofortinformationsverfahren bei schweren gesundheitlichen Beeinträchtigungen erfolgten Mitteilungen an den Hersteller, die Ministerien (BMG, BMU) und den Industrieverband der Chemischen Industrie im Sinne des Produktsicherheitsgesetzes.

Das Produkt ist richtig gekennzeichnet und mit entsprechenden Warnhinweisen versehen: „*Vorsicht: Keinesfalls Wasser in die Flasche gelangen lassen! Gefahr des Aufplatzens! Dosierungsvorschrift unbedingt beachten! Bei Nichtbeachtung in beiden Fällen Verätzungsgefahr durch hochspritzende Flüssigkeit!*“

Bisher ist dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) seit der Novellierung des Chemikaliengesetzes vom 01.08.90 kein ähnlicher Fall berichtet worden (§ 16e Abs. 2 ChemG). Auch nach Informationen aus den deutschen Giftinformationszentren (Mitteilungspflicht der Zentren an das BgVV nach § 16e Abs.3 ChemG) besteht kein besonderes Risiko in bezug auf diesen Abflussreiniger. Deshalb sind z.Z. keine weiteren Maßnahmen von Seiten des BgVV empfohlen worden. Weiteren Hinweisen wird sofort nachgegangen werden.

## **Flusssäure am Arbeitsplatz**

Bei der Herstellung von Flusssäure kam es bei einer Explosion zum Verspritzen von Flüssigkeit, der ein 33-jähriger Chemiker unmittelbar ausgesetzt war. Neben Hautkontakt mit Flusssäure durch Spritzer führten Glassplitter zu Hautverletzungen im Gesicht und am Hals. Der Mann hatte unmittelbar danach geduscht und wurde mit dem Hubschrauber in eine Klinik gebracht, aus der er nach 5-tägiger Behandlungsdauer entlassen werden konnte.

### **Symptome/Verlauf:**

Bei der stationären Aufnahme war das Gesicht des Patienten deutlich gerötet und geschwollen,

Gesicht und Hals wiesen multiple kleine Schnittverletzungen auf. Diese imponierten als zahlreiche krustig belegte Erosionen von Pfennig- bis Stecknadelkopfgröße mit periorbitaler Aussparung beiderseits, da der Patient bei dem Arbeitsvorgang eine Brille getragen hatte. Rötliche Effloreszenzen fanden sich an beiden Schultern mit Betonung der rechten Seite, zum Teil mit oberflächlichen Einblutungen, und eine Rötung des gesamten Gesichtes. Im Übrigen war der Patient bewusstseinsklar, voll orientiert und in gutem Allgemeinzustand. Auskultatorisch waren Lunge und Herz ohne Besonderheiten, der Blut-

druck lag bei 150/70 mm Hg, die Pulsfrequenz bei 80/min. Die Laborbefunde waren ebenfalls unauffällig.

Prophylaktisch erfolgte eine Inhalation mit Auxiloson-Aerosol sowie eine antibiotische Therapie.

Die verletzten Hautpartien wurden mit 10%igem Calciumglukonat gesäubert und mit großflächigen feuchten Verbänden, getränkt mit 10%igem Calciumglukonat abgedeckt. Der hinzugezogene Hautarzt verordnete zusätzlich eine sub-/intra-kutane Quaddelung mit 10%igem Calciumglukonat. Eine Schnittwunde am Hals wurde chirurgisch (Naht) versorgt.

Am linken Auge wurde medial eine frei verschiebliche, kleine Unterblutung der Bindehaut mit zentraler Aufhellung festgestellt. Vom Augenarzt wurde die Benetzung der Horn- und Bindehaut mit 1%iger Calciumglukonat-Lösung (ein Tropfen aller 2 - 3 Stunden) und die Applikation von Bepanthen AS (zweistündlich) angewiesen.

Der hinzugezogene HNO-Arzt stellte neben einer kleinen Schnittverletzung in der Ohrmuschel einen Trommelfelldefekt rechts fest. Das Trommelfell wurde mit Silikonstreifen gesichert und eine Infusionstherapie mit RheomakroDEX 500 ml i.v. und Promit-Injektionslösung (Dextran) zur Innenohrregeneration empfohlen.

Abgesehen von lokalen und vorübergehenden Schmerzen blieb der Patient in einem guten Allgemeinzustand und konnte nach 5 Tagen entlassen werden.

#### **Hinweise:**

Flusssäure ist eine wässrige Lösung von Fluorwasserstoff und wird zum Ätzen und Reinigen u.a. in der Glas- und Metallindustrie verwendet. Aufgrund ihrer geringen Dissoziation und hohen Lipidlöslichkeit besitzt sie ein starkes Penetrationsvermögen in das menschliche Gewebe. In tiefen Gewebeschichten, auch an den Knochen, entfaltet Flusssäure eine stark ätzende Wirkung. Auf der Haut erzeugen wässrige Lösungen (>7%) äußerst schmerzhafte Entzündungen, die sich durch weitere Diffusion der undissoziierten Säure rasch ausbreiten können. Sie gehen in hartnäckige Geschwüre über, die schlecht heilen. Das Einatmen von Dämpfen (kontaminierte Kleidung!) verursacht Verätzungen der Atemwege und kann mit Latenz zu einem toxischen Lungenödem führen. Daher dürfen Flusssäureverätzungen niemals bagatellisiert werden!

Die beim BgVV angesiedelte Kommission „Erkennung und Behandlung von Vergiftungen“

erarbeitet Therapieempfehlungen, die von den Giftinformationszentren für die Behandlung der sich dort vorstellenden Patienten und für die Beratung von Ärzten verwendet werden. Im Falle von Flusssäure wird Folgendes empfohlen:

Sofortiges Abspülen mit reichlich Wasser unter Zusatz von Calciumionen (z.B. Calciumglukonat) ist notwendig, danach sollten intraarterielle Infusionen von 10 ml Calciumglukonat 20%ig in 40 ml NaCl 0,9% über 4 Stunden, bei Schmerzen evtl. auch länger erfolgen. Wenn keine Möglichkeit der intraarteriellen Behandlung besteht, sollte in die verätzte oder schmerzende Stelle zuerst Lidocain 2% oberflächlich und tief je 1 ml injiziert werden, anschließend sofort oberflächlich und tief je 2 ml einer Mischung aus Lidocain 4%ig und Calciumglukonat 20%ig, was bis zur Schmerzfreiheit wiederholt werden kann mit anschließendem Calciumglukonat-Gel oder Calciumglukonatverband.

Zur Prophylaxe des toxischen Lungenödems mit Latenz sollten initial 4 Hübe eines Dexamethason-Dosieraerosols (Auxiloson) verwendet werden, dann alle 5 Minuten 2 Hübe bis zur Leerung der ersten Packung, dann stündlich ein Hub. Bei bereits vorliegenden Symptomen wie Spastik und Husten sowie bei nicht kooperativen Patienten ist die Wirksamkeit des Glukokortikoids fragwürdig, da mit einem Vordringen des Mittels in den alveolären Bereich nicht gerechnet werden kann.

#### **Auswertungen bisheriger Meldungen:**

Dem BgVV sind seit dem 01.08.90 bis 1999 insgesamt 36 Fälle im Zusammenhang mit Flusssäure mitgeteilt worden (1990: 1 Mitteilung, 1992: 1 Mitteilung, 1993: 2 Mitteilungen, 1994: 3 Mitteilungen, 1995: 3 Mitteilungen, 1996: 6 Mitteilungen, 1997: 6 Mitteilungen, 1998: 11 Mitteilungen, 1999: 3 Mitteilungen). Es handelte sich immer um Erwachsene, davon 28 Männer und 8 Frauen. Der Expositionsort war meistens der Arbeitsplatz (n=34) und die Expositionsdauer akut (n=35) bei dermalem und inhalativem Aufnahmeweg (n=32 bzw. n=6 mit möglichen Doppelnennungen). Die Gesundheitsbeeinträchtigung wurde vom behandelnden Arzt meistens (n=22) als leicht eingeschätzt, in 9 Fällen als mäßig schwer, in einem Fall als schwer, und in 4 Fällen sind keine Symptome aufgetreten.

Zentrale Erfassungsstelle für Vergiftungen, gefährliche Stoffe und Zubereitungen, Umweltmedizin im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), Thielallee 88-92, 14195 Berlin, E-Mail: [giftdok@bgvv.de](mailto:giftdok@bgvv.de)

## Literaturhinweis

# Wasch-, Reinigungs- und Pflegemittel im Haushalt

### Zusammensetzung – Toxikologie Therapiemöglichkeiten bei Unfällen im Haushalt

**Herausgeber:**  
**Industrieverband Körperpflege- und  
Waschmittel e.V. (IKW)**  
**Karlstraße 21, 60329 Frankfurt am Main**

**Unter Mitarbeit von**  
**Dr. Matthias Brockstedt und**  
**Dr. Reinhard Bunjes**  
**Beratungsstelle für Vergiftungs-  
erscheinungen und Embryonaltoxikologie**  
**Berlin (Giftnotruf Berlin)**

**Erarbeitet von den Mitgliedern der IWK-  
Fachausschüsse Waschmittel und Putz-  
und Pflegemittel sowie**  
**Dr. Bernd Glassl, IKW,**  
**Dipl.-Chem. Erich Roth, IKW**

**3. aktualisierte Auflage Mai 2001**  
**40 Seiten, 6 Tabellen**

*Anmerkung der Redaktion: Um Ihnen diese Bro-  
schüre nahe zu bringen, drucken wir im Folgen-  
den mit Zustimmung des IWK das Vorwort ab.*

### Vorwort

Kein Haushalt kommt ohne Wasch-, Reinigungs- und Pflegemittel aus. Diese Produkte stellen bei sachgemäßer Anwendung keine Gefahr für den Verbraucher dar. In den letzten Jahren haben kindergesicherte Verschlüsse, wie auch die zunehmende Verwendung von Substanzen mit geringerem Gefährdungspotenzial, zu einer größeren Produktsicherheit beigetragen. Trotz größter Sorgfalt der Hersteller lassen sich auch in Zukunft Unfälle, insbesondere bei Kleinkindern, nicht ausschließen. Zu hoffen ist, dass sich durch die vorgenannten Maßnahmen, wie auch durch diese Broschüre, der Trend zu weniger und zu nur leicht verlaufenden Unfällen fortsetzt.

Diese Informationsbroschüre wendet sich in allererster Linie an den Arzt. Sie soll dazu beitragen, bei Unfällen mit Wasch-, Reinigungs- und Pflegemitteln im Haushalt rasch und sachkundig

zu helfen. Die Broschüre fasst wesentliche Informationen kompakt zusammen und nennt weitergehende Informationsquellen. Soweit Erste Hilfe-Maßnahmen angeführt sind, entsprechen sie unseren Erfahrungen und berücksichtigen den heutigen Wissensstand. Die letzte Verantwortung liegt jedoch beim behandelnden Arzt. Bei weitergehendem Informationsbedarf empfiehlt es sich, eines der Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen anzusprechen. Diese verfügen über abrufbare Erfahrungen im Umgang mit Unfällen. Außerdem liegen dort ausführliche Informationen über die Zusammensetzung der meisten auf dem deutschen Markt befindlichen Wasch-, Reinigungs- und Pflegemittel vor, die von den Herstellern seit vielen Jahren freiwillig zur Verfügung gestellt werden.

Zur Klärung von Produktidentität und Zusammensetzung kann im Zweifelsfalle auch der Hersteller angesprochen werden. Jede Packung trägt eine Herstellerangabe, vielfach auch eine Service-Telefonnummer. Außerdem erfolgt ggf. eine Gefahrenkennzeichnung nach der Gefahrstoffverordnung. Die Adressen, Telefon- und Telefaxnummern der wichtigsten Herstellerfirmen von Wasch-, Reinigungs- und Pflegemitteln sowie die Telefonnummern und Adressen aller deutschen Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen sind in der Broschüre in Kapitel 5 aufgeführt.

Diese Informationsbroschüre soll jedoch nicht nur der Ärzteschaft helfen, sondern darüber hinaus auch Kliniken, den Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen und interessierten Laien zur Verfügung stehen.

**Diese Broschüre ist kostenlos zu beziehen  
beim:**  
**IKW, Karlstr. 21, 60329 Frankfurt am Main,**  
**Fax: 069 / 23 76 31**  
**E-Mail: [info@ikw.org](mailto:info@ikw.org)**

## **Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes grundlegend verbessert**

Für gesundheitsbezogene Daten und Informationen gibt es eine zentrale Anlaufstelle im Internet: Das Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung (GBE) des Bundes unter [www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de). Hier erfahren Sie beispielsweise, dass in Deutschland im Jahr 1998 rund 412,7 Mrd. DM für Gesundheit ausgegeben wurden, 5.030 DM je Einwohner. Im Jahr 1999 endete ein Krankenhausaufenthalt nach durchschnittlich 10,5 Tagen, 0,3 Tage früher als 1998.

Das Informationssystem wurde überarbeitet und präsentiert sich nun umfassender, nutzerfreundlicher und schneller als bisher. 650 Millionen Daten bilden den Kern des Systems. Sie werden in flexibel gestaltbaren Tabellen abgebildet. Verständliche Texte und Grafiken aus den verschiedenen Veröffentlichungen der GBE wie z.B. aus dem Gesundheitsbericht für Deutschland, den Themenheften der GBE sowie der Gesundheitsausgabenrechnung runden das Angebot ab. Die Dokumentationen zu rund 200 Datenquellen, ihren Erhebungsmerkmalen, Methodiken und Definitionen sowie Ansprechpartnern enthalten zusätzliche wertvolle Hinweise.

Dieses Angebot wird ständig erweitert und aktualisiert. Der blinkende Stern unter "Aktuelles" im Informationssystem weist jeweils gezielt darauf hin.

Wie flexibel das Informationssystem einsetzbar ist, zeigen folgende Beispiele:

- Sie legen durch Ihre Anfrage selbst fest, welche Informationen bereitgestellt werden sollen. Das Informationssystem bietet gesundheitsrelevante Informationen aus allen Bereichen des Gesundheitswesens von A wie Aids bis Z wie Zuzahlung.
- Sie können die Suchstrategie verwenden, die Ihnen besonders liegt: die Suche über Themen, die Freitext-Recherche mit Suchbegriffen oder das "Wandern" von einer Fundstelle zu einer "inhaltlich verwandten" anderen. Das Informationssystem antwortet mit einer Fundstellenliste; sie nennt die Zahl der Treffer (Texte, Tabellen, Grafiken, Definitionen, Sonstige) und ermöglicht den direkten Zugang zur jeweiligen Information.
- Bei vielen Tabellen können Sie individuell einstellen, wie detailliert die Untergliederung der

Angaben erfolgen soll, z.B. für Deutschland oder nach Bundesländern, für Frauen und Männer getrennt oder zusammen. Für die jeweilige Fragestellung nicht benötigte Ergebnisse können dabei ausgeblendet werden.

- Alle gefundenen Informationen können Sie unkompliziert auf Ihren PC übertragen. GBE-Tabellen lassen sich z.B. in Kalkulationsprogrammen weiterverarbeiten oder in Grafiken umsetzen, Texte können in eigene Ausarbeitungen integriert werden.
- Häufig gestellte Fragen und ihre Antworten sowie Verweise auf die Internet-Seiten anderer Informationsanbieter bieten zusätzliche Informationen.
- Weite Teile der Informationen liegen auch in englischer Sprache vor.

Die gesundheitsbezogenen Daten der GBE werden vom Statistischen Bundesamt und von zahlreichen Institutionen außerhalb der amtlichen Statistik zur Verfügung gestellt. Dadurch wird es möglich, Informationen, die sonst nur unzusammenhängend vorliegen oder schwer zugänglich sind, in einem konsistenten System zu präsentieren.

Die Gesundheitsberichterstattung des Bundes ist gemeinsame Aufgabe des Statistischen Bundesamtes und des Robert Koch-Instituts. Die Zusammenarbeit gewährleistet, dass über valide und aktuelle Daten hinaus fundierte statistische, medizinische und epidemiologische Fachkenntnisse für die Gesundheitsberichterstattung des Bundes genutzt werden können.

Testen sie unser Angebot! Ihre Anregungen nehmen wir gerne entgegen.

Weitere Auskünfte erteilt: Michael Cordes, Telefon: (01888) 643-8116,

E-Mail: [michael.cordes@statistik-bund.de](mailto:michael.cordes@statistik-bund.de)

Herausgeber: © Statistisches Bundesamt, Pressestelle, Gustav-Stresemann-Ring 11, 65189 Wiesbaden

Verbreitung mit Quellenangabe erwünscht.

Telefon: (06 11) 75 - 34 44,

Telefax (06 11) 75 - 39 76

E-Mail: [pressestelle@statistik-bund.de](mailto:pressestelle@statistik-bund.de)

Internet: <http://www.statistik-bund.de>

Sie erreichen uns montags bis donnerstags von 8 bis 17 Uhr und freitags von 8 bis 15 Uhr.

## Wichtige Anfrage an unsere Leser!

Sehr geehrte Damen und Herren,  
im Zuge allgemeiner Sparmaßnahmen  
treten wir heute mit einer Frage an Sie  
heran:

Verfügen Sie über einen E-Mail-  
Anschluss und könnten Sie auf den  
UMID in Druckversion verzichten?

Wenn dies der Fall sein sollte, bitten  
wir Sie, uns Ihre E-Mail-Adresse mit-  
zuteilen (unsere E-Mail-Adresse:  
[marianne.reppold@uba.de](mailto:marianne.reppold@uba.de)).

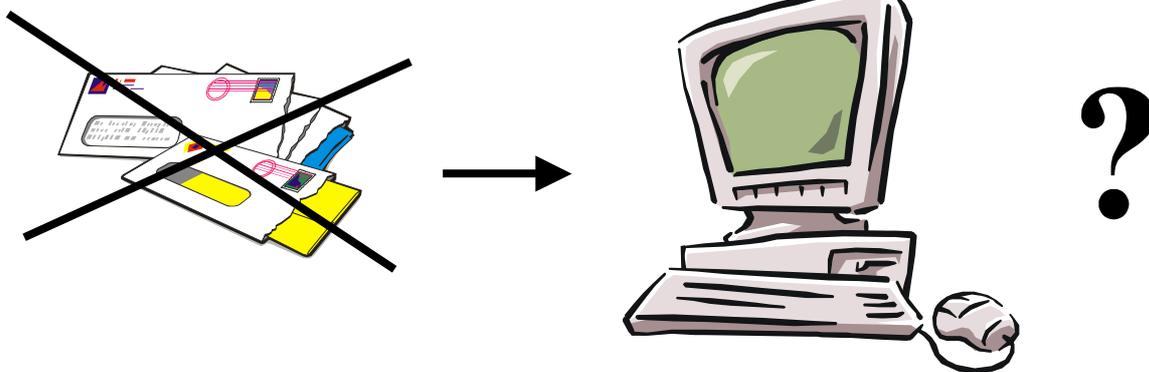
Wir würden Ihnen dann in Zukunft den  
UMID als komfortable pdf-Datei per  
E-Mail übermitteln.

In diesem Zusammenhang möchten  
wir Sie an dieser Stelle darüber in-  
formieren, dass Sie den UMID auch  
über das Internet unter folgender  
Adresse abrufen können:

[http://www.umweltbundesamt.de/uba-  
info-daten/daten/umweltmedizinischer-  
informationsdienst.htm](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/umweltmedizinischer-informationsdienst.htm)

Hier finden Sie alle Ausgaben ab  
1/2000 als pdf-Datei zum Download.

*Vielen Dank im Voraus  
Ihr UMID-Redaktionsteam*





Mit Bundesgesundheitsministerin  
Ulla Schmidt  
und Bundesumweltminister  
Jürgen Trittin

EIGENTLICH  
WÄR DAS  
HIER 'N  
TOLLER  
PLATZ?!



ZWEITÄGIGES  
FORUM  
*KINDER-UMWELT  
UND GESUNDHEIT*

**EINLADUNG**

Freitag, 23. und Samstag,  
24. November 2001  
in München

## Einladung

### Zum Forum *Kinder-Umwelt und Gesundheit*

*Wir laden Kinder, Eltern, Fachleute, Politikerinnen und Politiker ein, sich beim Forum Kinder-Umwelt und Gesundheit über umweltbedingte Gesundheitsrisiken für Kinder zu informieren und über die Bewertung dieser Risiken miteinander zu diskutieren.*

Themen

Wohnumfeld

Lebensraum

Ernährung

Lebensstil

Risiken

Chancen

Beteiligung

Aktivitäten

Das Forum Kinder-Umwelt und Gesundheit findet im Rahmen des gemeinsamen Aktionsprogrammes Umwelt und Gesundheit (APUG) von Bundesministerium für Gesundheit und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit statt.

Ziel dieses Aktionsprogrammes ist es, das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit zu vertiefen und die Information und Kommunikation über umweltbedingte Gesundheitsrisiken zu verbessern.

Kinder reagieren häufig besonders sensibel auf Umweltbelastungen. Sie stehen deshalb im Mittelpunkt unseres Forums.

Beim Forum Kinder-Umwelt und Gesundheit wird jedoch nicht nur über Kinder geredet, sondern Kinder sollen sich auch aktiv am Forum beteiligen. Dadurch wird zum einen die Wahrnehmung von Umwelteinflüssen und daraus folgenden gesundheitlichen Belastungen aus Kindersicht deutlich. Zum anderen sollen politische Beteiligungsformen ausprobiert und beispielhaft entwickelt werden.

#### Information und Anmeldung

Forum Kinder-Umwelt  
und Gesundheit  
Bundesamt für Strahlenschutz - ISH

Helmut Jahraus / Andrea Sontheim  
Tel.: 089 / 31603-275 / 31603-208  
Fax: 089 / 31603-270  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Oberschleißheim

E-Mail:

[info@forumkinderumweltgesundheit.de](mailto:info@forumkinderumweltgesundheit.de)

Homepage:

[www.forumkinderumweltgesundheit.de](http://www.forumkinderumweltgesundheit.de)

#### Durchführung

Bundesamt für Strahlenschutz  
Bundesinstitut für gesundheitlichen  
Verbraucherschutz und  
Veterinärmedizin  
Robert-Koch-Institut  
Umweltbundesamt

#### Organisation

Bundesamt für Strahlenschutz

#### Veranstalter

Bundesministerium für Gesundheit  
und Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit  
in Zusammenarbeit mit  
der Landeshauptstadt München unter  
Beteiligung von Nicht-Regierungs-  
Organisationen.

#### ZIELE DES FORUMS

- Förderung des gesellschaftlichen Dialogs über Einschätzung und Gewichtung von gesundheitlichen Risiken durch Umweltbelastungen bei Kindern
- Herausarbeitung von Zielvorgaben und Handlungsfeldern für die Politik
- Darstellung der Ideen und Forderungen der Kinder
- Erörterung der Chancen für gemeinsame Aktivitäten des Bundes, der Länder und der Kommunen mit dem Ziel einer besseren Vernetzung von Programmen und Akteuren

#### DAS FORUM BIETET

- Moderierte Podien und Workshops, in denen Eltern, Kinder, Wissenschaftler/innen und Politiker/innen gemeinsame Positionen zu Risikoeinschätzung und persönlichem sowie politischem Handeln erarbeiten
- Vorträge über umweltbedingte Gesundheitsgefahren für Kinder
- Gelegenheit, Projekte und Initiativen aus dem Bereich Kinder-Umwelt und Gesundheit kennenzulernen
- Kindgerechte Mitwirkungs- und Präsentationsformen
- Spiel & Spaß für Kinder und Jugendliche
- Workshops und Info-Markt
- Raum zum Erfahrungsaustausch und zur Diskussion



Bundesministerium  
für Gesundheit



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



Landeshauptstadt  
München  
Referat für Gesundheit  
und Umwelt

Ort der Veranstaltung: Theater an der Leopoldstraße 17 • 80802 München-Schwabing

An  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Institut für Strahlenhygiene / SH 1  
Forum Kinder-Umwelt und Gesundheit  
  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Oberschleißheim

Bitte senden Sie mir das Programm /  
Anmeldeunterlagen an folgende Adresse:

Name /Vorname: \_\_\_\_\_  
Institution: \_\_\_\_\_  
Straße: \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort: \_\_\_\_\_  
e-mail: \_\_\_\_\_

Ich interessiere mich:

- Für die Teilnahme an der Fachtagung
- Für die Kinderbeteiligung/Kinderprogramm
- Für die Beteiligung am Infomarkt

An  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Institut für Strahlenhygiene / SH 1  
Forum Kinder-Umwelt und Gesundheit  
  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Oberschleißheim

Bitte senden Sie mir das Programm /  
Anmeldeunterlagen an folgende Adresse:

Name /Vorname: \_\_\_\_\_  
Institution: \_\_\_\_\_  
Straße: \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort: \_\_\_\_\_  
e-mail: \_\_\_\_\_

Ich interessiere mich:

- Für die Teilnahme an der Fachtagung
- Für die Kinderbeteiligung/Kinderprogramm
- Für die Beteiligung am Infomarkt

An  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Institut für Strahlenhygiene / SH 1  
Forum Kinder-Umwelt und Gesundheit  
  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Oberschleißheim

Bitte senden Sie mir das Programm /  
Anmeldeunterlagen an folgende Adresse:

Name /Vorname: \_\_\_\_\_  
Institution: \_\_\_\_\_  
Straße: \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort: \_\_\_\_\_  
e-mail: \_\_\_\_\_

Ich interessiere mich:

- Für die Teilnahme an der Fachtagung
- Für die Kinderbeteiligung/Kinderprogramm
- Für die Beteiligung am Infomarkt