

Sommerliche Belastungen von Bauarbeitern durch UV-Strahlung und Ozon Ursachen, Folgen und empfehlenswerte Schutzmaßnahmen

Norbert WINKER

Zusammenfassung

Ob im Liegestuhl oder auf der Baustelle: Wenn die Sonne scheint, scheint sie auf alle gleich. Doch während der Urlauber den Sonnenschein genießen kann, kommt der Bauarbeiter umso mehr ins Schwitzen. Die Hitze belastet seinen Kreislauf, ganz abgesehen von den weiteren Tücken der Sonne: der UV-Strahlung und dem Ozon¹, wobei Letzteres zunehmend die Folge von Ersterem ist. Im folgenden Beitrag geht es um den Zusammenhang zwischen erhöhter UV-Strahlung und steigenden Ozonwerten und wie man sich vor gesundheitlichen Folgen schützen kann.

Schlüsselwörter: Ultraviolettstrahlung, Ozon, Beruf, Prävention

Abstract

Whether reclining in a beach chair or working on a construction site, the sun is shining on everyone with the same intensity. While the vacationer is enjoying the Sunshine, the construction worker gets all sweat up. The heat is a burden for the worker's circulatory system, not to mention all the other malice of the Sun: the high UV radiation and the atmospheric ozone, where the latter must be the result of the former. The following article shows the connection between higher UV radiation, increasing atmospheric ozone values and health problems as well as how to protect oneself.

Keywords: UV Radiation, Atmospheric Ozone, Professional Work, Prevention

Anschrift des Autors: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert WINKER
Bereichsdirektor für Unfallverhütung
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)
Adalbert-Stifter-Straße 65, A-1200 Wien

Lebenswichtig und bedrohlich zugleich: UV-Strahlung (UV)

Das Licht der Sonne enthält einen hohen Anteil an natürlicher UV-Strahlung (kurz UV). Diese ist nicht sichtbar, sie regt in der Haut die Bildung von Melanin, einem schwarzen Pigment, das sich als Bräunung der Haut manifestiert und vor weiterer UV schützt. Da UV Vitamin D in die aktive Form umwandelt, ist UV lebenswichtig, weil dadurch die Calciumresorption aus dem Darm erfolgt. Ein Zuviel an UV-Strahlung kann jedoch Schädigungen hervorrufen. Betroffen sind vor allem die Augen und die Haut.

Die Augen sind neben UV durch den blauen Bereich des sichtbaren Lichtes (400 nm – 550 nm) betroffen: Photochemische Veränderungen der epithelialen Nukleinsäuren und Aktivierung von Radikalen führen zur Keratitis solaris, einer schmerzhaften Bindehautentzündung. Langzeitwirkungen von UV am Auge führen zum vorzeitigen Entstehen ei-

ner Linsentrübung. Auch Veränderungen an der Retina wie Makrophagen-Infiltrierung und Depigmentation wurden beobachtet, ohne jedoch einen Dauerschaden zu verursachen.²

Die Überdosis an UV führt an der Haut zum schmerzhaften Sonnenbrand. Langfristige Einwirkung von UV führt zu einer Elastose der Haut, wie dies als Cutis rhomboidea beschrieben ist und als Landmannshaut oder Seemannshaut bezeichnet wird. Auch bösartige Tumore sind Folge einer verstärkten UV Belastung.³ Bereits 1894 ist das häufige Auftreten eines Hautkrebses bei Seeleuten beobachtet worden. Neben dem malignen Melanom wird auch Spindelzellkrebs mit der UV Belastung in Zusammenhang gebracht. DIEPGEN und DREXLER⁴ fordern die Anerkennung in speziellen Fällen von Hautkrebs und UV-Belastung als Berufskrebs. Auch genetische Faktoren sind dabei zu berücksichtigen: Schwarzhäutige und Hispanier haben eine weit geringere Häufigkeit als Weiße.⁵ Hautkrebs ist mittlerweile das vierthäufigste Kar-

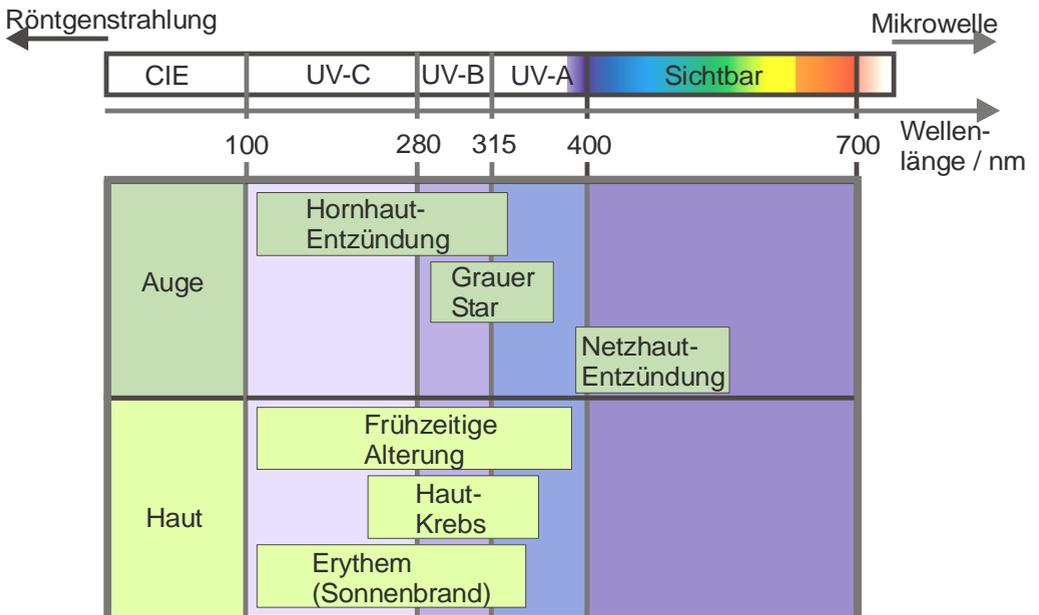


Abbildung 1: Mögliche Schädigungen durch UV-Strahlung

zinom in Österreich, aber auch in den USA wird es in den vorderen Reihen gefunden, wobei jedoch hauptsächlich die Gruppe der weißen Bevölkerung betroffen ist.

Dass diese Krebsart derart im Ansteigen begriffen ist, hängt nicht nur mit dem fragwürdigen Schönheitsideal einer tiefbraunen Haut und z. B. dem unvernünftigen Gebrauch von Solarien zusammen, sondern auch damit, dass immer mehr UV-Strahlung auf die Erdoberfläche auftrifft. Speziell Sonnenbrand bei Kindern kann später zu bösartigen Hautkrankheiten führen.

Problem Ozon: Oben zu wenig, unten zu viel!

Die zweite „Schattenseite“ des Sonnenscheins ist das bodennahe Ozon. Es hängt unmittelbar mit der auf der Erdoberfläche auftreffenden UV-Strahlung zusammen. UV kann Sauerstoff in Ozon überführen.⁶

In der Stratosphäre, also in einer Höhe von 20 bis 30 Kilometer über der Erdoberfläche, bildet sich Ozon unter dem Einfluss der UV-Strahlung der Sonne. Die so entstehende Ozonschicht hält den größten Teil der solaren UV-Strahlung zurück, sie ist jedoch vor allem durch Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) an einigen Stellen bereits zerstört (z. B. über Australien) und allgemein stark reduziert, wodurch ihre Wirkung als Schutzfilter nachlässt beziehungsweise verloren geht.

Die dünner werdende Ozonschicht bzw. das größer werdende Ozonloch in der Stratosphäre ist aber nicht nur dafür verantwortlich, dass immer mehr UV-Strahlung auf die Erde auftrifft, sondern auch für die vermehrte Entstehung von bodennahem Ozon. Dieses bildet sich unter dem Einfluss des Sonnenlichts über Gebieten mit starker Abgasentwicklung aus Stick- und Schwefeloxiden. Dabei ist die höchste Konzentration nicht unbedingt am Entstehungsort anzutreffen, sondern im weiteren Umkreis, wohin das

Ozon je nach Wetterlage verfrachtet wird.

Als Atemgift löst es Entzündungen in den Atemwegen aus, welche zur Schädigung der Atemfunktion führt.⁷ Bei Kindern mit vorgeschädigter Lunge kann erhöhte Ozonbelastung zur Einschränkung des Lungenwachstums führen. Erwachsene Allergiker können auf ihr Allergen nach vorangegangener Ozonbelastung verstärkt reagieren.⁸ Zusätzlich bedingt die Behinderung des alveolären Gasaustausches auch Veränderungen der Herzfunktion, die sich als Pulsfrequenzsteigerung und Blutdruckerhöhung manifestieren.⁹

Persönlicher Schutz vor UV-Strahlung und Ozon¹⁰

In Bezug auf die Gefährdung der Augen gilt: Niemals mit ungeschützten Augen in die Sonne blicken. Bei der Auswahl der Sonnenbrille sollten modische Aspekte nicht dominieren. Weitaus wichtiger ist eine gute Filterwirkung gegenüber UV-Strahlung, die zum Beispiel bei Schweißerschutzbrillen üblicher Weise nicht gegeben ist. Hingegen schützt auch eine Schirmkappe die Augen bis zu einem gewissen Grad vor direkter UV-Einstrahlung.

Was nun die Haut betrifft, gibt es unterschiedliche Hauttypen, die mehr oder weniger Sonnenlicht vertragen. Absolut unempfindlich gegen UV-Strahlung ist allerdings keiner. Als Faustregel kann man sagen: Je heller die Haut, desto empfindlicher ist sie.

Der beste Schutz vor der UV-Strahlung besteht darin, das direkte Auftreffen von Sonnenlicht auf die Haut zu vermeiden.

Die Abbildung II zeigt die Ergebnisse der UV-Strahlungsbelastung bezogen auf die Haut, wie sie im Forschungsprojekt der AUYA bei Straßenarbeitern gemessen wurde.¹¹

Es zeigt sich, dass etwa von Beginn Mai bis Ende August eine erhebliche Grenzwertüberschreitung für die Strahlungsbelastung der Haut auftritt. Die Grenzwerte der Strahlungsbelastung der Haut sind für die ver-

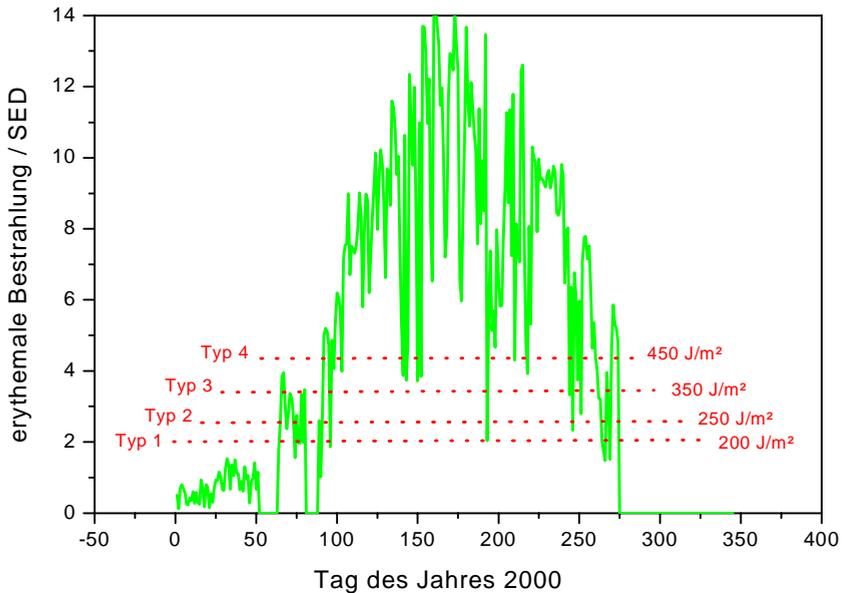


Abbildung II: Ergebnisse der UV-Strahlungsbelastung bezogen auf die Haut, wie sie im Forschungsprojekt der AUVA bei Straßenarbeitern gemessen wurde. Daraus geht hervor, dass Personen vom Typ I bereits ab März, jene vom Typ IV erst ab Mitte April sonnenbrandgefährdet sind.

schiedenen Hauttypen wie folgt festgelegt:

- Hauttyp I mit 200 J/m^2
- Hauttyp II mit 250 J/m^2
- Hauttyp III mit 350 J/m^2
- Hauttyp IV mit 450 J/m^2

Das heißt, man geht am besten ganz einfach nicht in die Sonne. Für Bauarbeiter ist das in der Praxis meistens nicht möglich. Ihnen bleibt nur die Möglichkeit, sich vor dem Sonnenlicht zu schützen – sowohl durch Kleidung als auch durch Sonnencremen.

Weil aber Kleidung bei der im Sommer herrschenden Hitze und noch dazu bei schwerer körperlicher Arbeit nicht gerade als angenehm empfunden wird, bleibt in der Regel nur die Schutzcreme. Bei der Auswahl sollte man auf einen möglichst hohen UV-Schutz achten. Freilich kann die Creme in Verbindung mit Staub unangenehm werden, und auch das gegenseitige Einreiben des Rückens ist keine kollegiale Selbstverständlichkeit unter Bauarbeitern. Umweltfreundliche Sprays sind wahrscheinlich die bessere Alternative.

Weitaus schwieriger ist es, sich vor dem Ozon zu schützen.¹² Allergiker sollten jedenfalls an Tagen mit hoher Ozonbelastung den Aufenthalt im Freien sowie jede anstrengende Tätigkeit meiden. Dass dies leichter gesagt ist als getan, trifft leider und vor allem für Bauarbeiter zu. Hier ist der Gesetzgeber gefordert, einer gesundheitsschädlichen Exposition Einhalt zu gebieten, indem er Grenzwerte festsetzt, über denen nicht mehr oder nur eingeschränkt im Freien gearbeitet werden darf.

Verhältnisprävention statt Verhaltensprävention!

Der effektivere Weg wäre freilich die Beseitigung der Ursache durch konsequente und weltweite Einhaltung von Maßnahmen zum Klimaschutz. Dadurch würde sowohl die Intensität der UV-Strahlung als auch die des bodennahen Ozons eingedämmt. Dies

entspräche auch der im Arbeitnehmerschutz allgemein üblichen Praxis, die Verhältnisprävention, also die Beseitigung der Ursachen, gegenüber der Verhaltensprävention, das ist der Schutz vor nachteiligen Folgen, vorzuziehen. – Hier ist die Verantwortung aller Staatenlenker und der Weltwirtschaft einzufordern. Bis dahin aber heißt es: „Haut schmieren, statt Krebs riskieren!“ – und zwar nicht nur auf der Baustelle.

Referenzen

- 1 Ozon (O₃) ist eine aus dreiatomigen Molekülen bestehende Form des Sauerstoffs und in hohen Konzentrationen ein starkes Atemgift. Es wird nicht nur als Oxidations- und Bleichmittel, sondern auch als Desinfektionsmittel z. B. bei der Aufbereitung von Wasser verwendet. Ozon bildet sich überall dort, wo durch Energiezufuhr Sauerstoffatome aus Sauerstoffmolekülen freigesetzt werden, die dann mit weiteren Sauerstoffmolekülen reagieren.
- 2 COE J. E., DOUGLAS R. B., *Ocular responses to chemical and physical injury*, in: ZENZ C., *Occupational Medicine*, 3. Ed., Mosby, Year Book Inc., St. Louis, USA
- 3 ELSWOOD J. M., HISLOP T. G., *Solar radiation in the etiology of cutaneous malignant melanoma in Caucasians*, Natl Cancer Inst Monogr (1982); 62: 167-171
- 4 DIEPGEN T. L., DREXLER H., *Hautkrebs und Berufserkrankung*, Hautarzt (2004); 55: 22-27
- 5 HU S., MA F., COLLADO-MESA, KIRSNER R. S., *UV radiation, latitude and melanoma in US Hispanics and blacks*, Arch Dermatol (2004); 140: 819-824
- 6 HAUPTVERBAND DER GEWERBLICHEN BERUFSGENOSSENSCHAFTEN (Hrsg.), *BIA-Report Ozon 8/95*, St. Augustin, Deutschland 1995
ZENTRALVERBAND DES DEUTSCHEN BAUGEWERBES, DER INDUSTRIEGEWERKSCHAFT BAUEN-AGRAR-UMWELT, DEM HAUPTVERBAND DER DEUTSCHEN BAUINDUSTRIE UND DEN BERUFSGENOSSENSCHAFTEN DER BAUWIRTSCHAFT (Deutschland), *Ozon auf Baustellen*
- 7 KULLE T. J., SAUNDER L. R., HEBEL J. R., CHATHAM M. D., *Ozone response relationships in healthy nonsmokers*, Am Rev Respir Dis (1985); 132: 36-41
- 8 GORDON S. B., MORICE A. H., *Irritant exposure, bronchial reactivity and asthma*, Monaldi Arch Chest Dis (1997); 52: 461:468
GREER J. R., ABBEY D. E., BURCHETTE R. J., *Astma related to occupational and ambient air pollutants in nonsmokers*, J Occup Med (1993); 35: 909-915
- 9 GONG H. J. et al., *Cardiovascular effects of ozone exposure in human volunteers*, Am J Respir Crit Care Med (1998); 158: 538-546
- 10 KORNTHEUER A., *Arbeit im Freien. Risiken und Schutzmaßnahmen*, AUVA 2004
- 11 AUVA, *Solare UV-Strahlenbelastung bei Arbeitern im Straßenbau*, AUVA Forschungsbericht Nr. 34, Wien 2003
- 12 HAUPTVERBAND DER GEWERBLICHEN BERUFSGENOSSENSCHAFTEN (Hrsg.), *BIA-Report Ozon 8/95*, St. Augustin, Deutschland 1995