Impressum:
Medieninhaber: Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Wien
Satz und Layout: F. Hutter Ges.m.bH., Brunn am Gebirge
Druck: AUVA, Wien (2004, 2. Auflage)

Arbeit im Freien

Risiken und Schutzmaßnahmen

Herausgeber: Anton Korntheuer

Arbeit im Freien

Risiken und Schutzmaßnahmen

Die Arbeit im Freien ist mit drei klimatischen Belastungsfaktoren verbunden, die vor allem bei sommerlichem Wetter auftreten:

- Hitze
- UV-Strahlung und
- Ozon

Die vorliegende Broschüre informiert über die Ursachen und Auswirkungen dieser Belastungsfaktoren und welche Maßnahmen zum Schutz vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen notwendig sind.

Herausgeber:

Anton Korntheuer

Autoren:

Dipl.-Ing. Helmut Brusl,

Dipl.-Ing. Martina Seibert

Dipl.-Ing. Michael Wichtl

Redaktion:

Ing. Johann Baresch

Dr. Wilfried Friedl

Fotos:

Rainer Gryc

Frederic Hutter

Andreas Janisch

Hautkrebs nimmt in Europa stärker zu als alle anderen Krebsarten. In Österreich ist der Hautkrebs bereits die vierthäufigste Krebsart. Leider werden auch die gefährlichen Arten immer häufiger. Insbesondere steigt die Zahl der Melanomerkrankungen stark an.

Die AUVA setzt sich als gesetzlicher Unfallversicherungsträger dafür ein, dass die Berufsarbeit im Freien weder zu einer weiteren Zunahme dieser Krebserkrankungen noch zu anderen gesundheitlichen Belastungen oder zur Gefährdung der Sicherheit beiträgt.

Über die Befolgung der gesetzlichen Vorschriften hinaus empfiehlt sie nachdrücklich die Einhaltung der in dieser Broschüre empfohlenen Schutzmaßnahmen: Arbeit soll Wohlstand schaffen und Wohlstand sichern, sie darf aber nicht krank machen!

Komm.-Rat Helmut Klomfar
Obmann der AUVA

Bundes-Sekr. Anton Korntheuer
1. Obmannstellvertreter der AUVA

Hitze

Hitze kann nicht nur die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit von Menschen, die im Freien arbeiten, negativ beeinflussen, sondern auch ihre Gesundheit und Sicherheit gefährden.

Leistungsabfall und Risikoerhöhung

Bei Temperaturen von 30 °C kann der Abfall der geistigen Leistungsfähigkeit (Reaktionsgeschwindigkeit, Koordinationsfähigkeit) bereits 25 Prozent betragen, bei 35 °C ist bereits mit 50 Prozent Leistungseinbuße zu rechnen. Dadurch wird die Hitze - ähnlich wie die Ermüdung - zum Risikofaktor. Eine deutsche Studie belegt, dass die Zahl der Verkehrsunfälle im Ortsgebiet bei 32 °C um etwa 22 Prozent steigt.

Hauptgrund: Flüssigkeitsmangel

Der Hauptgrund für die Abnahme der Leistungsfähigkeit ist zunehmender Flüssigkeitsmangel, bedingt durch starkes Schwitzen. Bei Flüssigkeitsmangel wird das Blut dickflüssiger, das Schlagvolumen des Herzens nimmt ab, die Herzfrequenz und die Körpertemperatur steigen. Aus diesem Grund ist vorrangig auf ausreichende Flüssigkeitszufuhr zu achten.

Jeder Mensch reagiert auf Hitze anders, das heißt, die Reaktion auf Hitze ist individuell. Zusätzlich hängt die "Hitzetoleranz" auch von der aktuellen körperlichen Verfassung ab. So wird Hitze z. B. im Fall einer akuten Erkältung schlechter ertragen als sonst.

Erkennung von hitzebedingter Gesundheitsbeeinträchtigung

Die typischen Anzeichen von hitzebedingter Gesundheitsbeeinträchtigung reichen von Schwindelgefühl und Kopfschmerzen über Erschöpfung, Übelkeit und Erbrechen bis hin zum Hitzschlag.

Chronische Gesundheitsbeeinträchtigungen

Chronische Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Hitzeeinwirkung sind

- Erschöpfungszustände durch Hitze (Müdigkeit, Schlaflosigkeit)
- Erhöhung der allgemeinen Krankheits- und der Infektionsanfälligkeit

Achtung vor Wärmestrahlung!

Nicht alle Arbeitsplätze sind bei gleicher Außentemperatur gleich belastet. Zu beachten ist jedenfalls auch der Einfluss der Wärmestrahlung, die unmittel-

Der Hauptgrund für die Abnahme der Leistungsfähigkeit ist zunehmender Flüssigkeitsmangel, bedingt durch starkes Schwitzen

bar von der Sonne ausgeht. Wärmestrahlung führt zu zusätzlicher Aufheizung. Die Einstrahlungswerte können bei klarem, blauem Himmel zwischen 600 und 1000 W/m² liegen.

Bei der Bewertung der klimatischen Exposition ist dieser Effekt jedenfalls zu berücksichtigen. Der WBGT-Klimaindex, der auch Inhalt der EN 27243 "Warmes Umgebungsklima" ist, wird dieser Forderung gerecht. Er ist in Österreich allerdings nach wie vor weitgehend ungebräuchlich.
Besonders hohe Wärmestrahlung kann z. B. in Krankabinen auftreten. Hier kann die Hitzebelastung unter Umständen bis zu 60 °C betragen, wenn auf der Baustelle eine Temperatur von 40 °C herrscht.

Achtung bei erhöhter Luftfeuchtigkeit!

Je höher die Luftfeuchtigkeit, desto höher die Hitzebelastung. Als Faustformel gilt: Eine Luftfeuchtigkeit von 60 Prozent entspricht einer Erhöhung der Temperatur um 5 °C bei normaler Luftfeuchtigkeit (ca. 40 Prozent).

UV-Strahlung

In zahlreichen Studien wurde die Langzeitwirkung der UV-Strahlung untersucht, um genauere Zusammenhänge zwischen der Bestrahlung und möglichen Schädigungen zu erkennen. Nachfolgend werden die wichtigsten Gesundheitsschäden durch UV-Strahlung und die ihnen zugrunde liegenden Effekte aufgelistet:

Sonnenbrand und Hornhautentzündung

Durch photochemische Prozesse werden die Zellen geschädigt. Dieser Effekt führt zur Entstehung von Sonnenbränden und Hornhautentzündungen.

Grauer Star oder Katarakt

In der Augenlinse verlieren Proteine durch strahlungsbedingte Denaturierung ihre Transparenz. Die dadurch bewirkte Linsentrübung bildet den so genannten Grauen Star oder Katarakt.

Hautkrebs

Durch auf die DNA auftreffende UV-Strahlung werden Zellen nachhaltig in ihrer Information geschädigt. Es kommt zu so genannten Strangbrüchen. Geschädigte Zellen können entarten und bilden somit die Grundlage für eine spätere Krebsentstehung. UV-Strahlung ist der stärkste bekannte Krebserreger. Betroffen sind allerdings nur die Haut und eventuell die Augen, da die UV-Strahlung nicht tiefer in den Körper eindringen kann.

Es gibt über 80 verschiedene Hautkrebsarten, einige davon sind sehr gefährlich. Das maligne Melanom ist die gefährlichste Form von Hautkrebs und fast immer tödlich.

Neben der positiven Wirkung der UV-Strahlung auf den Menschen, wie zum Beispiel der Vitamin-D-3-Erzeugung, sind bei hoher Strahlungsintensität auch negative Effekte, wie Schädigungen der Haut und der Augen, bekannt.

Achtung auch vor UVA-Strahlung!

Die früher häufig geäußerte Lehrmeinung, dass Hautkrebs nur durch UVB- und UVC-Strahlung verursacht wird, ist nach neueren Erkenntnissen nicht mehr haltbar. Es ist im Gegenteil zu vermuten, dass UVA-Strahlung besonders an der Entstehung von Melanomen beteiligt ist.

Die UVA-Strahlung dringt darüber hinaus tiefer in das Hautgewebe ein als UVB- oder UVC-Strahlung und kann daher die Hautzellen besonders massiv schädigen. Beschleunigte Hautalterung ("Photoaging") ist eine der möglichen Folgen, übermäßige und ungleichmäßige Pigmentierung eine weitere.

Schädigung des Immunsystems

UV-Strahlung schädigt generell das Immunsystem, so dass vorübergehend eine Immunantwort ausbleiben kann. Bekannt ist die Fieberblasenbildung bei übermäßiger Sonnenbestrahlung. Sie ist nichts Anderes als eine Herpesinfektion bei momentan geschwächter Immunlage.

Bildung von Radikalen

Molekularer Sauerstoff (O_2) wird durch Absorption von UV-Strahlung in zwei Sauerstoffatome zerlegt, die sich im nächsten Schritt mit einem Sauerstoffmolekül zu Ozon (O_3) verbinden.

Ozon

Ozon ist eine besondere Form des Sauerstoffs. In geringen Konzentrationen kommt natürliches Ozon auch in der Atmosphäre vor. Als "Vorläufersubstanzen" (= Ausgangsstoffe) für die Entstehung von bodennahem Ozon gelten vor allem Stickstoffoxide aus Auto- und Industrieabgasen sowie flüchtige Kohlenwasserstoffe aus Lösungsmitteln und lösungsmittelhältigen Lacken.

Konzentrationsschwankungen

Da zur Bildung von Ozon die Energie der Sonne notwendig ist, werden bei Schönwetter höhere Konzentrationen gemessen als bei bedecktem Himmel. Die Ozonkonzentration verändert sich daher auch im Tagesverlauf: Über Nacht wird das Ozon vom Vortag abgebaut. Frühmorgens ist die Konzentration am niedrigsten, sie steigt mit zunehmender Sonneneinstrahlung im Verlauf des Vormittags an und erreicht ihren Höhepunkt am Nachmittag zwischen 14 und 16 Uhr. Um den aktuellen Ozonwert zu erfahren, genügt es, eine SMS mit Angabe des Ortsnamens oder der Postleitzahl an die Nummer (0664) 66 00 400 des Umweltbundesamtes zu senden.

Belastungen durch Ozon

Ozon wirkt als Reizgas auf die Atemwege. Für die Wirkung von Ozon auf den Menschen sind vor allem drei Faktoren maßgeblich:

- Die Konzentration,
- die Dauer der Einwirkung und
- das Ausmaß der körperlichen Anstrengung. Je größer die Anstrengung, desto intensiver die Atmung, und je intensiver die Atmung desto höher das eingeatmete Luftvolumen.

Auswirkungen

Bei Ozon in der Atemluft können Hustenreiz und Engegefühl beim Einatmen auftreten. Etwa 10 Prozent der Bevölkerung reagieren empfindlich auf Ozon und zeigen schon bei sehr niedrigen Ozonwerten Reaktionen.

Ozon ist allerdings eine unbeständige chemische Verbindung. Es zerfällt bei Kontakt mit anderen Stoffen und Oberflächen sehr schnell wieder zu "normalem" Sauerstoff. So sinkt die Konzentration in Innenräumen nach dem Schließen der Fenster beispielsweise innerhalb einer Stunde auf ungefähr 10 Prozent des Außenwertes.

Schutzmaßnahmen

Bei der Umsetzung der notwendigen Schutzmaßnahmen ist die Mitwirkung der Arbeitnehmer bei der betrieblichen Entscheidungsfindung gefordert!

Alle notwendigen Maßnahmen müssen gleichzeitig getroffen werden. Zu den Maßnahmen gehören:

- **Erstellen eines Präventionsprogramms.**
  Ein Präventionsprogramm für sommerliche Hitzeperioden mit einem Plan für besondere Arbeiten, die in dieser Zeit durchzuführen sind, ist zu erstellen.

- **Vorsorge für erste Hilfe**
  Um im Ernstfall erste Hilfe leisten zu können, ist ein Erste-Hilfe-Plan auszuarbeiten.

- **Unterweisung von Arbeitnehmern und Aufsichtspersonen**
  Arbeitnehmer und Aufsichtspersonen sind über die bei Arbeiten im Freien auftretenden Gesundheitsrisiken zu informieren und über die notwendigen Schutzmaßnahmen einschließlich erster Hilfe zu unterweisen.

Technische Schutzmaßnahmen

Bei Arbeiten im Freien unter erhöhter Hitze, UV-Strahlungs- und Ozonbelastung wird als technische Maßnahme das Aufstellen von Schattenspendern empfohlen (z. B. Sonnenschirme oder -segel).

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Die Möglichkeiten, die Belastung bei der Arbeit im Freien durch organisatorische Maßnahmen zu verringern, sind vielfältig:

- Die Arbeitszeiten im Rahmen des Arbeitszeitgesetzes anpassen und den Arbeitsbeginn vorverlegen,
- häufigere Erholungspausen einlegen,
- körperlich anstrengende Arbeiten in die Morgen- und Vormittagsstunden, leichtere Arbeiten (z. B. Wartungs- und Aufräumarbeiten) in die Nachmittagsstunden verlegen,
- Arbeiten im Schatten durchführen, zum Beispiel unter einem Sonnensegel,
- Arbeiten in das Innere von Gebäuden verlagern (Fenster während der Nacht offen halten oder am frühen Morgen öffnen. Tagsüber Fenster schließen und beschatten. Für Luftbewegung sorgen),
- Pausen möglichst in Räumen verbringen,
- Mehrarbeit im Freien vermeiden,
- die Möglichkeit eines Zeitausgleichs prüfen.

Einschränkung der Arbeit!

Folgende Arbeiten sollten bei hochsommerlichen Verhältnissen eingeschränkt bzw. nach Möglichkeit unterlassen werden:

- Körperliche Schwerarbeit,
- Arbeit in engen Räumen (z. B. in Führerständen, Krankabinen oder Baugruben),
- Arbeiten in besonderen Schutzausrüstungen,
- Alleinarbeit von einzelnen Personen.

Es muss allen Arbeitgebern und Arbeitnehmern klar sein, dass bei Überschreitung des UV-Indexwertes "Fünf" unbedingt Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind. Arbeitgeber haben die persönliche Schutzausrüstung (z. B. Kopfschutz, Sonnenschutzcreme) zur Verfügung zu stellen, Arbeitnehmer haben sie zu verwenden.

Grenzwert für UV-Strahlung

Eine erhöhte UV-Strahlungsbelastung liegt vor, wenn der UV-Index den Wert "Fünf" erreicht oder übersteigt. Der aktuelle UV-Index sowie auch der prognostizierte UV-

Indexwert für die nächsten Tage können dem Internet (www.uv-index.at) entnommen werden.

Langfristige Beobachtungen haben ergeben, dass der UV-Index vor allem im Zeitraum Anfang Mai bis Ende September überschritten werden kann. Die aktuelle UV-Strahlungsbelastung kann auch durch marktübliche UV-Sensorkarten ermittelt werden.

Arbeitsmedizinische Betreuung

Beschäftigte, die häufig im Freien arbeiten und Beschwerden haben oder an Erkrankungen der Atemwege leiden, sollten die Möglichkeit erhalten, sich betriebsärztlich beraten und untersuchen zu lassen.

Information der Beschäftigten

Alle Beschäftigten sind zu informieren über

- die Anzeichen von Überhitzung und Erste-Hilfe-Maßnahmen,
- den erhöhten Flüssigkeitsverlust durch Schwitzen und die Notwendigkeit erhöhter Wasseraufnahme,
- den aktuellen UV-Index-Wert und die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen wie Kopfbedeckung, Bekleidung und Sonnenschutzmittel,
- eine allfällige Überschreitung der Informations- oder der Alarmschwelle für Ozon,
- ihre Mitwirkungsrechte.

Persönliche Schutzmaßnahmen

- Auf Körpersignale wie Schwindelgefühl und ungewöhnliche Müdigkeit achten,
- vermehrt und regelmäßig trinken, noch bevor sich Durst einstellt,
- möglichst keine Süßgetränke und keine alkoholischen Getränke oder Drogen konsumieren,
- den Körper vor Beginn des Sommers (Anfang Mai) zunächst nur vorsichtig der Sonne aussetzen und möglichst nur "langsam" bräunen.

Flüssigkeitsbedarf

Bei mehr als 30 °C Lufttemperatur und mittelschwerer bis schwerer Arbeit sollte alle 20 Minuten ca. 1/4 Liter Flüssigkeit (Wasser etc.) zum Ausgleich des Schweißverlustes konsumiert werden. Bei Temperaturwerten über 40 °C sollte dieselbe Flüssigkeitsmenge alle zehn Minuten getrunken werden.

Persönliche Schutzausrüstung

Personen, die ausschließlich im Freien arbeiten (z. B. Straßenbauarbeiter, Dachdecker und Gärtner) sind der UV-Bestrahlung besonders ausgesetzt. Neueste Untersuchungen haben ergeben, dass Straßenbauarbeiter in der Zeit von Anfang Mai bis Ende September im Durchschnitt einer UV-Bestrahlung ausgesetzt sind, die den Grenzwert um das Zwei- bis Vierfache übersteigt.

Aufgrund der hohen Hautbestrahlung durch die Sonne wird als persönliche Schutzmaßnahme vor allem das Bedecken der Haut empfohlen. Die entsprechende Schutzausrüstung muss eine hohe UV-Absorption aufweisen und gleichzeitig leicht und luftdurchlässig sein. Grundsätzlich sollte nur UV-geprüfte Bekleidung, Kopfbedeckung etc. verwendet werden.

Als Schutzausrüstung kommt in Frage:

- Schirmkappe mit Nackenschutz oder geeigneter Helm,
- T-Shirts,
- Hose,
- Sonnenschutzmittel und
- UV-Schutzbrillen.

Zum Schutz der Augen sollten geprüfte UV-Schutzbrillen getragen werden, die vor allem den UVA-Anteil ausfiltern und keine Einstreuung von der Seite oder von hinten zulassen. UV-Schutzbrillen sollten nicht zu sehr verdunkeln (Unfallgefahr!). Falls notwendig, gibt es auch nicht verdunkelnde UV-Schutzbrillen.

Wenn aus anderen Gründen für die Arbeit eine Schutzbrille vorgeschrieben ist, so muss die empfohlene UV-Schutzbrille zugleich auch die tätigkeitsspezifische Schutzbrillenfunktion erfüllen.

Erste Hilfe und Notfallorganisation

Für den Ernstfall ist Vorsorge für wirksame erste Hilfe zu treffen. Verantwortliche sind zu bestimmen, ausgebildete Ersthelfer müssen rasch erreichbar sein, alles Notwendige (siehe oben unter "Hitze") muss zur Verfügung stehen.

Sofortmaßnahmen bei Hitzschlag

- Lagerung im Schatten
- Verabreichung einer salzhaltigen Flüssigkeit (1 Teelöffel Salz pro Liter)
- Auflage feuchter Tücher
- Entfernen beengender Kleider
- Rasche Verständigung von Arzt und Rettung

Literatur:

Ozon auf Baustellen.
Herausgegeben vom Zentralverband des deutschen Baugewerbes, der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt, dem Hauptverband der deutschen Bauindustrie und den Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (Deutschland)

BIA - Report Ozon 8/95.
Herausgegeben vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (St. Augustin, Deutschland)

Solare UV-Strahlenbelastung von Arbeitern im Straßenbau.
(= Forschungsbericht Nr. 34 der AUVA, Wien 2003)