

# UV-Strahlung am Arbeitsplatz

## - ein Aspekt, der immer mehr Beachtung findet



### Allgemeines zur UV-Strahlung

Die wichtigste Quelle natürlicher UV-Strahlung ist die Sonne. Bevor die von der Sonne ausgehenden UV-Strahlen auf die Erde treffen, werden sie durch die so genannte Ozonschicht ganz oder teilweise herausgefiltert. Die UV-Strahlen, die den Menschen erreichen, setzen sich aus den UV-A (400 – 315 nm), UV-B Strahlen (315 – 280 nm) und UV-C-Strahlen (280 – 100 nm) zusammen. Besonders die schädlichen kurzwelligen UV-C-Strahlen werden fast vollständig durch diese Schutzschicht aufgehalten.

Die langwelligeren, energieärmeren und dadurch auch weniger schädlichen UV-A- und UV-B-Strahlen werden durch die Ozonschicht zumindest erheblich abgeschwächt. Seit über 20 Jahren beobachten Wissenschaftler eine Abnahme der Ozonkonzentration, die vielfach fälschlich als "Ozonloch" dargestellt wird. Auch wenn der Begriff "Ozonloch" nicht zutrifft (es handelt sich nicht um ein Loch, sondern um eine Verringerung der Ozonkonzentration), so verdeutlicht er doch die besorgniserregende Entwicklung dieser für Mensch und Tier lebenswichtigen Schutzschicht der Erde. Dass die UV-Strahlung neben positiven Effekten für den Körper auch erhebliche negative Wirkungen bis hin zur Entstehung von Krebserkrankungen haben kann, ist schon seit langem bekannt.

Künstlicher UV-Strahlung ist man zum Beispiel beim Besuch von Sonnenstudios ausgesetzt. Auch am Arbeitsplatz z.B. bei der Oberflächenrissprüfung (fluoreszierenden Magnetpulver- oder Eindringprüfungen) ist künstliche UV-Strahlung notwendig. Ein typischer Arbeitsplatz mit intensiven UV-Strahlern ist die Inspektionskabine in Rissprüfanlagen oder mobile Rissprüfungen mit entsprechenden UV-Handlampen.

### Die Wirkung auf die Haut und das Auge

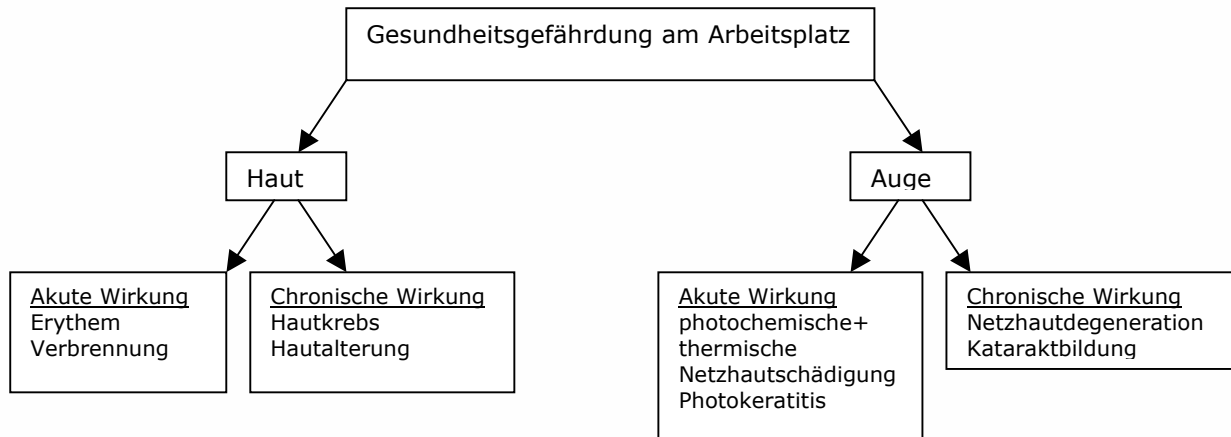
UV-B Strahlung wird größtenteils in der Oberhaut aufgehalten, während das etwas langwelligere UV-A tief in die Lederhaut eindringt. Überschreitet die Bestrahlung, etwa bei einem Sonnenbad, einen individuell unterschiedlichen Grenzwert, die so genannte "Erythemschwelle", treten akute Schäden auf. Es kommt nach einigen Stunden zu einer Rötung ("Erythem" oder Sonnenbrand) und durch eine gefäßerweiternde Reaktion zu einer erhöhten Durchblutung und dadurch zur Schwellung der bestrahlten Haut - Juckreiz und Schmerzen dieser Stellen sind meist die Folge.

Die Erythemwirksamkeit ist im UV-B-Bereich um ein Vielfaches größer als im UV-A-Bereich. UV-B führt deshalb zu einer Verdickung der Oberhaut (Akanthose und Hyperkeratose) und zur Ausbildung der so genannten Lichtschwiele.

Die hautrötende Wirkung von UV-A beträgt nur etwa 1/100 bis 1/1000 von derjenigen der UV-B-Strahlen. UV-A bewirkt innerhalb von Minuten über eine Umwandlung des Hautfarbstoffes Melanin in den tieferen Schichten der Oberhaut eine Sofortpigmentierung. Dieser Effekt führte in den vergangenen Jahren zunächst zu einer günstigeren Bewertung von künstlichen Höhensonnen und Solarien, in denen verstärkt UV-A zur Anwendung kam. Inzwischen ist man davon abgerückt.



Aufgrund der geringen Tiefenwirkung der energiereichen optischen Strahlung beschränken sich Gesundheitsgefährdungen am Arbeitsplatz vorwiegend auf das Auge und die Haut. Es sind dabei besonders die Hände und evtl. die Augen des Prüfers betroffen.



Für die Bewertung der energiereichen optischen Strahlungsschädigung sind zum einen für die Netzhaut des Auges die effektive Strahldichte und zum anderen für die Haut, für die Hornhaut und für die Augenlinse die effektive Bestrahlungsstärke (bzw. die Bestrahlung, auch Dosis genannt) entscheidend.

Die Beurteilung der Gefährdung hängt von folgenden Faktoren ab:

- Expositionszeit
- Bestrahlungsstärke
- Spektrum der UV-Strahler (Lampe)

### Risikoklassen und ihre Bedeutung

Die DGZfP – Richtlinie EM6, die in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik in Köln in 2002 entstanden ist, erlaubt eine Zuordnung von UV-Bestrahlungseinrichtungen in verschiedene Risikoklassen. Es sind insgesamt fünf Risikoklassen unterteilt (Risikoklasse 0 bis 4, wobei die Risikoklassen 0 und 1 zusammengefasst betrachtet werden). Zu diesen Risikoklassen sind entsprechende persönliche und technische Schutzmaßnahmen angegeben.

In Tabelle 1 sind Risikoklassen für die UV-Strahler in Abhängigkeit von der Expositionszeit definiert. Daraus werden die Anforderungen an die Arbeitsplätze und das Prüfpersonal abgeleitet.

Risikoklasse	E <sub>eff</sub> W/m <sup>-2</sup>
0	0 bis 0,1 x 10 <sup>-3</sup>
1	0,1 bis 1,0 x 10 <sup>-3</sup>
2	1,0 bis 10 x 10 <sup>-3</sup>
3	10 bis 31 x 10 <sup>-3</sup>
4	>31 x 10 <sup>-3</sup>

Die Risikoklassen 0 und 1 entsprechen gekapselten Geräten, die in der ZfP kaum eingesetzt werden. Bei Einsatz von UV-Strahlern der Risikoklasse 2 wird der Expositionsgrenzwert (Entwurf BGV B9 -Stand 2000, bzw. ACGIH) im Abstand von 40 cm nach frühestens 50 min überschritten. Bei Geräten der Risikoklasse 3 wird im Abstand von 40 cm der Expositionsgrenzwert frühestens nach 16 min überschritten. Beim Einsatz von UV-Strahler der Risikoklasse 4 wird der Expositionsgrenzwert in 40 cm Abstand schon nach wenigen Sekunden bis Minuten überschritten. Diese Expositionszeiten gelten aber nur, wenn die normalerweise durch die Arbeitskleidung bedeckte Haut ungeschützt der Strahlung ausgesetzt wird

In Tabelle 2 sind die von der Risikoklasse abhängigen Schutzmaßnahmen dargestellt. Sie zeigen, dass die Verwendung relativ ungefährlicher Strahler von Vorteil ist. Es sollte aber beachtet werden, dass die Anzeigenerkennbarkeit und damit die Zuverlässigkeit der Prüfung nicht durch eine zu geringe Bestrahlungsstärke reduziert wird.

Risikoklasse	Persönliche Schutzmaßnahmen	Technische Schutzmaßnahmen
0	Aufgrund der erforderlichen Bestrahlungsstärke treten diese Risikoklassen in der Regel nicht auf. Es sind keine Schutzmaßnahmen notwendig.	
1		
2	Zugang nur für unterwiesenes Personal Körperbedeckende Arbeitskleidung und Handschuhe	Positionierung des UV-Strahlers unterhalb der Augenhöhe um einen direkten Blick in den Strahler zu verhindern
3	Zugang nur für unterwiesenes Personal Körperbedeckende Arbeitskleidung und Handschuhe (UV undurchlässig) Augenschutz durch UV-Schutzbrille	Positionierung des stationären UV-Strahlers unterhalb der Augenhöhe Arbeitsplatz gegen unbefugtes Betreten sichern Kennzeichnen mit dem Warnzeichen (z.B.: an Tür, oder Absperrkette). Bei der mobilen Prüfung genügt die Aufstellung des Warnzeichens.
4	Zugang nur für unterwiesenes Personal Körperbedeckende Arbeitskleidung und Handschuhe (UV undurchlässig) Ein Vollgesichtsschutz (Visier) erforderlich	Positionierung des stationären UV-Strahlers unterhalb der Augenhöhe Arbeitsplatz gegen unbefugtes Betreten sichern. Kennzeichnen mit Warnzeichen (z.B.: an Tür oder Absperrkette). Bei der mobilen Prüfung ist der Gefahrenbereich abzusperren.

#### Literatur:

- 1 BGV B9 Unfallverhütungsvorschrift "Inkohärente optische Strahlung"
- 2 DGZfP-Merkblatt EM6 Betrachtungsplätze für die fluoreszierende Prüfung mit dem Magnetpulver- und Eindringverfahren
- 3 EN ISO 3059 Eindring- und Magnetpulverprüfung - Betrachtungsbedingungen