

- Der Arbeitsbereich, in dem diese UV-Strahlung auftreten kann, ist zu kennzeichnen mit dem Gefahrenhinweisschild „Vorsicht! Ultraviolette Strahlung“ und abzugrenzen. Diese Lampen dürfen nur unter unmittelbarer Aufsicht der Lehrerin oder des Lehrers betrieben werden.

Quecksilberdampflampen mit Glaskolben statt Quarzglaskolben geben i. d. R. deutlich weniger UV-Licht ab. Da dies aber vor Ort kaum entschieden werden kann, sind die gleichen Schutzmaßnahmen wie oben dringend zu empfehlen.

**Abbrennen von Magnesiumband, wenn die Blendung verhindert wird.**

Die Expositionsgrenzwerte, insbesondere für die UV-Strahlung nach § 6 OStrV werden nicht überschritten.

Hier besteht eine Gefährdung durch Blendung. Die zulässige Leuchtdichte von  $1000 \text{ cd/m}^2$  wird selbst in 1,7 m Abstand um das 1000 fache überschritten.

Durch entsprechende Abschirmung und Abschottung in Blickrichtung oder die Verwendung von Schutzfiltern z. B. Schweißerschutzfilter Stufe 3 oder 4, Cobaltglas oder eine Ceranglasscheibe® kann der Versuch sicher durchgeführt werden.

Für die experimentierende Lehrperson ist eine Schweißerschutzbrille der Stufe 5 geeignet. Vor dem Experiment sind die Schülerinnen und Schüler dahingehend zu unterweisen, dass sie nicht in die Flamme schauen. Sollte jemand direkt in die Flamme schauen, so ist eine Beeinträchtigung des Sehvermögens für einige Minuten bis Stunden möglich. Dadurch ist mit einer Gefährdung bei der Teilnahme am Straßenverkehr zu rechnen.

**Bogenlampen**, wenn sie nur mit geschlossenem Gehäuse betrieben werden und niemand direkt in den Strahlengang schaut.

**LED-Lampen**, wenn folgendes beachtet wird:

LED Lampen müssen der DIN EN 62471 entsprechen und in Risikogruppen eingeordnet werden. Kleine Anzeigen-LEDs entsprechen in der Regel der Risikogruppe 0. Daher müssen sie nicht gekennzeichnet werden und es müssen keine Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

Ab Risikogruppe 2 müssen Schutzmaßnahmen (Einweisung, Berücksichtigung bei der Versuchsplanung) getroffen werden. Eine Blendungsbeurteilung kann anhand der Leuchtdichte durchgeführt werden. Bei Leuchtdichten ab  $1000 \text{ cd/m}^2$  besteht eine Blendung mit ggf. Nachbildern und Einschränkung der Sehfähigkeit. Gebündelte Hochleistungs-LED-Scheinwerfer können  $3\,000\,000$  und mehr  $\text{cd/m}^2$  erreichen. Deshalb sollten diese LEDs nicht auf die Augen von Personen gerichtet werden.

**Gebündeltes Sonnenlicht**, wenn nicht in den Strahlengang geschaut wird, eine Unterweisung durchgeführt wird und Brand- und Verbrennungsgefahr beachtet werden.

**Brennöfen**, wenn sich während des Brennvorgangs keine Personen im Gefahrenbereich (ein bis zwei Meter) dauerhaft aufhalten.

Brennöfen in Schulen heizen sich üblicherweise bis zu  $1500 \text{ °C}$  auf. Während des Betriebs bei geschlossener Tür werden die Grenzwerte der IR-Strahlung nur direkt an der Oberfläche überschritten.

Wird die Tür fälschlicher Weise während des Brennvorgangs geöffnet, werden die Expositionsgrenzwerte bis zu Bereichen von 2-3 m um den Ofen herum überschritten. Deshalb darf kein brennbares oder explosives Material im Bereich bis 3 m um die Öfen herumstehen. Ferner dürfen nur unterwiesene Personen den Ofen in Betrieb und außer Betrieb nehmen.

Arbeitsplätze müssen mindestens 3 m vom Ofen entfernt sein. Anmerkung: Die Leistungen reichen bis zu  $20000 \text{ W/m}^2$  in 1 m Entfernung bei einer geöffneten Tür;