



Was es zu Laserschutzbrillen zu wissen gilt

Im Arbeitsschutz gilt das sog. TOP-Prinzip, wonach technische Schutzmaßnahmen unbedingten Vorrang haben. Aber in der Praxis ist es nicht immer möglich, die Laserstrahlung komplett einzuhausen. Daher ist beim Hantieren mit dem Laserstrahl im Forschungslabor oder bei Servicearbeiten an der offenen Strahlquelle persönliche Schutzausrüstung unerlässlich. Insbesondere muss eine geeignete Laserschutzbrille die Augen zuverlässig schützen. Was aber gilt es bei der Auswahl und Handhabung der Schutzbrille zu beachten?

Die Anforderungen an Laserschutzbrillen und die Produktprüfung sind in der Norm DIN EN 207 »Persönlicher Augenschutz – Filter und Augenschutzgeräte gegen Laserstrahlung (Laserschutzbrillen)« beschrieben.

Die Norm richtet sich dabei in erster Linie an Hersteller, Prüfinstitute und Zertifizierer. Mit der ISO 19818-1 ist im vergangenen Jahr ein angepasster internationaler Prüfstandard erschienen. Den Anwendern hingegen haben die Unfallversicherungsträger mit der DGUV Information 203-042 »Auswahl und Benutzung von Laser-Schutzbrillen, Laser-Justierbrillen und Laser-Schutzabschirmungen« ein hilfreiches Dokument an die Hand gegeben, das es ihnen erlaubt, die für ihren Anwendungsfall passende Schutzbrille auszuwählen.

Anforderungen an die Laserschutzbrille

Eine Laserschutzbrille hat im Wesentlichen 2 Hauptaufgaben: Zum einen muss sie die Laserstrahlung auf ein für das Auge ungefährliches Maß abschwächen, also auf ein Strahlungslevel, das unterhalb des Expositionsgrenzwertes für das Auge liegt. Diese Filterwirkung wird als Optische Dichte (OD) bezeichnet. Dabei gibt die OD den Faktor an, um welchen der Filter die Laserstrahlung abschwächt. Eine OD 6 bedeutet demnach, dass der Laserstrahl um Faktor 106, d. h. auf ein Millionstel abgeschwächt wird.

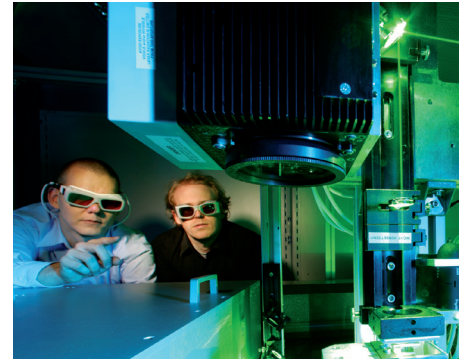
Hersteller geben in ihren Produktbeschreibungen die OD über der Wellenlänge an, sodass ersichtlich ist, bei welcher Wellenlänge die Schutzbrille

die Laserstrahlung wie stark abschwächt.

Zum anderen muss eine Schutzbrille, welche nach DIN EN 207 zertifiziert ist, auch ein Mindestmaß an Beständigkeit gegen Laserstrahlung aufweisen. Dazu werden die Filterscheiben der Schutzbrille, aber auch die Fassungen mit dem Laserstrahl beschossen. Filter und Fassungen müssen dabei dreimal einem Laserbeschuss für mindestens 5 Sekunden standhalten und dürfen während der Prüfung keine Lasertransmission zeigen. Entsprechend ihrer OD und Laserbeständigkeit erhält die Schutzbrille dann für die Wellenlängen, für die sie geprüft und zugelassen ist, Schutzstufen zugewiesen, die mit LB und Ziffern zwischen 1 und 10 angegeben sind, wobei LB1 die niedrigste und LB10 die höchstmögliche Schutzstufe bedeutet. Diese LB-Schutzstufen werden von den Herstellern zusammen mit den Wellenlängenbereichen sowie den zulässigen Laserbetriebsarten (cw/gepulst) auf den Produkten in Form einer Kennzeichnung angegeben. Nur diese aufgedruckte oder eingravierte Kennzeichnung darf zur Identifikation der korrekten Schutzbrille durch den Anwender herangezogen werden.

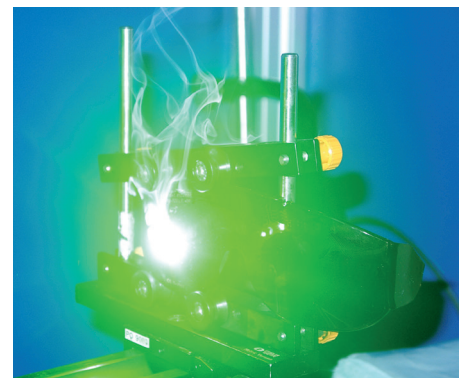
Auswahl der passenden Schutzbrille

Die Bestimmung der erforderlichen LB-Schutzstufen der Schutzbrille muss im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung am Laserarbeitsplatz erfolgen. Die Vorgehensweise dazu ist in der DGUV Information 203-042 eingehend beschrieben und mit Berech-



▲ **Muss für Untersuchungen im Labor die Laserstrahlung zugänglich sein, ist für alle Anwesenden das Tragen geeigneter Laserschutzbrillen Pflicht.**

Bild: K. Fuchs/blz



▲ **Laserschutzbrillen müssen einer Laserbestrahlung, für die sie ausgelegt sind, mindestens 5 Sekunden lang in Normprüfungen standhalten. Das blz in Erlangen betreibt seit 20 Jahren ein Prüflabor für Laserschutzprodukte.**

Bild: blz

nungsbeispielen erläutert. Auch Hersteller von Laserschutzbrillen bieten entsprechende Berechnungsprogramme an, die man kostenlos nutzen kann. Jedoch sollte man sich nicht blind auf diese Programme verlassen, sondern durch eigene Risikoabschätzung und Berechnung die Auswahl der passenden Schutzstufe verifizieren. Bei der Bestimmung der Schutzstufe im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung müssen die vernünftigerweise vorhersehbaren Worst Case Bedingungen beachtet werden. Jedoch muss man sich darüber im Klaren sein, dass im Fokus des Laserstrahls bei mehre-



ren Watt Laserleistung die Schutzbrille in der Regel keinen ausreichenden Schutz bieten kann. Es muss daher sichergestellt sein, dass dieser Bereich höchster Bestrahlungsstärke unzugänglich für den Bediener ist. Eine Schutzbrille dient immer nur zum Schutz bei versehentlicher Bestrahlung (Streustrahlung, Reflexion), nicht aber, um damit absichtlich in den Strahl zu blicken. Denn das kann im wahrsten Sinne des Wortes ins Auge gehen.

Pflege und Haltbarkeit

Laserschutzbrillen sind teure Spezialprodukte, die im eigenen Interesse pfleglich zu behandeln sind. Dabei sind die Pflege- und Aufbewahrungsempfehlungen des Herstellers dringend zu beachten, um die Schutzbrille vor Beschädigung zu bewahren. Eine Schutzbrille, welche jahrelang auf dem Fensterbrett der Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, wird vorzeitig altern und an Schutzwirkung einbüßen. Auch eine allzu robuste Handhabung der Schutzbrille kann diese schnell unbrauchbar machen. Verkratzte und offensichtlich beschädigte Laserschutzbrillen dürfen nicht weiter verwendet werden und müssen ersetzt werden. Jeder Anwender sollte vor der Verwendung die Schutzbrille auf Schäden überprüfen. Auch der Laserschutzbeauftragte sollte die Schutzbrillen regelmäßig in Augenschein nehmen.

Exemplarische Untersuchungen zur Alterung von Laserschutzfiltern, welche das Bayerische Laserzentrum (blz) im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt hat (Projekt F 2442 »Alterungsbeständigkeit von Laserschutzfiltern«), haben gezeigt, dass Laserschutzbrillen über die Zeit nur wenig an Schutzwirkung einbüßen und auch nach Jahren der Verwendung noch ein hohes Schutzniveau aufweisen. Hersteller geben zu ihren Produkten eine Höchstverwendungsdauer an, welche dem Alterungsprozess Rechnung trägt. Daher sollte man

Schutzbrillen nach Erreichen ihrer Höchstverwendungsdauer nicht weiter nutzen und durch neue Brillen ersetzen. Alternativ können die Brillen auch nach Prüfung und ggf. Reparatur durch den Hersteller wieder freigegeben werden.

Was gilt es sonst noch zu beachten

Nur Laserschutzbrillen, welche eine CE-Kennzeichnung tragen, haben ein Konformitätsbewertungsverfahren nach der Europäischen PSA-Verordnung (PSA: Persönliche Schutzausrüstung) durchlaufen und sind für die Verwendung in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union zugelassen. PSA-Produkte ohne eine CE-Kennzeichnung dürfen innerhalb der EU nicht verwendet werden.

Ab einer zugänglichen Laserstrahlung der Klasse 3R müssen ein Laserbereich eingerichtet und dem Personal geeignete Laserschutzbrillen zur Verfügung gestellt werden. Im Laserbetrieb besteht dann Tragepflicht für die Schutzbrillen. Für die Klassen 2 und 2M ist keine Schutzbrille erforderlich, sofern nicht absichtlich in den Strahl geblickt werden muss.

Für Justieraufgaben mit sichtbarer Laserstrahlung im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 700 nm gibt es spezielle Schutzbrillen, sogenannte Laser-Justierbrillen. Damit ist es möglich, die Laserstrahlung noch zu erkennen. Allerdings bieten diese Justierbrillen keinen vollständigen Schutz, da sie das Strahlungsniveau nur auf das Level einer Klasse 2 Lasers entsprechend einer Zeitbasis von 0,25 s (Lidschlussreflex) bzw. auf 60 % der Klasse 2 entsprechend einer Reaktionszeit zur Gefahrenabwehr von 2 s reduzieren. Man muss sich also des Restrisikos bewusst sein und beim versehentlichen Blick in den Laserstrahl das Auge augenblicklich schließen (unter 2 s, je nach Auslegung der Justierbrille).

Zusammen mit einer schnellen Abwendreaktion schützt die Laser-Justierbrille das Auge bei Einstellarbei-

ten am sichtbaren Laserstrahl vor einer Schädigung.

Fazit

Pfleglich behandelte und richtig eingesetzte Laserschutzbrillen bieten bis zu ihrer Höchstverwendungsdauer einen zuverlässigen Schutz. Teure Materialien und ein aufwendiges Prüf- und Zertifizierungsverfahren haben aber ihren Preis. Daher kann eine für wenige Euro über Kleinanzeigen im Internet gekaufte Schutzbrille kaum ein sicheres Produkt sein. Der Kauf über einen namhaften Hersteller oder Inverkehrbringer hingegen schafft Vertrauen und Sicherheit.

Mehr als 20 Jahre Erfahrung im Laserschutz

Laserschutz ist eine der Kernkompetenzen des Bayerischen Laserzentrums (blz) in Erlangen.

Es bildet seit mehr als 20 Jahren Laserschutzbeauftragte aus und veranstaltet regelmäßig Fortbildungen zum sicheren Betrieb von Lasern. Im blz-Prüflabor werden Laserschutzprodukte, wie Schutz- und Justierbrillen sowie Abschirmungen, auf ihre Beständigkeit gegen Laserstrahlung getestet. Wissenschaftliche Arbeiten befassen sich beispielsweise mit den Versagensmechanismen und der Alterungsbeständigkeit von Laserschutzfiltermaterialien. Das so gewonnene Wissen bietet das blz interessierten Unternehmen und Instituten als Dienstleistung an und schult und berät deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in allen Fragen rund um den betrieblichen Laserschutz.

■ INFO

Kontakt:
 Dr.-Ing. Hans-Joachim Krauß
 Tel.: 09131 97790-23
 E-Mail: j.krauss@blz.org
 Bayerisches Laserzentrum GmbH (blz)
 Konrad-Zuse-Str. 2-6 · 91052 Erlangen
 Tel.: 09131 97790-0 · Fax: 09131 97790-11
 E-Mail: info@blz.org · www.blz.org