

Persönlicher Augenschutz
**Augenschutzgeräte für Justierarbeiten an Lasern
und Laseraufbauten (Laserjustierbrillen)**
(enthält Änderung A1:2002)
Deutsche Fassung EN 208:1998 + A1:2002

DIN
EN 208

ICS 13.340.20

Ersatz für
DIN EN 208:1998-12

Personal eye-protection — Eye-protectors for adjustment work on lasers and lasersystems (laser adjustment eye-protectors) (includes amendment A1:2002); German version EN 208:1998 + A1:2002

Protection individuelle de l'oeil — Lunettes de protection sur les lasers et sur les systèmes laser (lunettes de réglage laser) (inclut l'amendement A1:2002); Version allemande EN 208:1998 + A1:2002

Die Europäische Norm EN 208:1998 hat den Status einer Deutschen Norm, einschließlich der eingearbeiteten Änderung A1:2002, die von CEN getrennt verteilt wurde.

Nationales Vorwort

Die Änderung EN 208:1998/A1:2002 zur Europäischen Norm EN 208:1998 wurde vom CEN/TC 85 (Sekretariat: Frankreich) unter Beteiligung deutscher Experten erarbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist hierfür der Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NA FuO) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 208:1998-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an den Tragkörper erweitert;
- b) Anforderungen an die Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Laserstrahlung erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN 58219:1982-10
DIN EN 208:1993-12, 1998-12

Fortsetzung 19 Seiten EN

– Leerseite –

ICS

Deutsche Fassung

Persönlicher Augenschutz
**Augenschutzgeräte für Justierarbeiten
an Lasern und Laseraufbauten
(Laser-Justierbrillen)**
(enthält Änderung A1:2002)

Personal eye-protection — Eye-protectors for adjustment
work on lasers and laser systems (laser adjustment eye-
protectors)
(includes amendment A1:2002)

Protection individuelle de l'oeil — Lunettes de protection
pour les travaux de réglage sur les lasers et sur les
systèmes laser (lunettes de réglage laser)
(inclut l'amendement A1:2002)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. August 1998 angenommen.

Die Änderung A1 wurde vom CEN am 30. Mai 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Diese Europäische Norm wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Vorwort zur Änderung A1	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Anforderungen	5
4 Prüfung	9
5 Herstellerinformation	12
6 Kennzeichnung	13
Anhang A (informativ) Grundlagen	15
Anhang B (informativ) Empfehlung für die Verwendung von Laser-Justierbrillen	17
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	19

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 85 „Augenschutzgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR betreut wird.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 208:1993.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Die Anhänge A, B und ZA sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Vorwort zur Änderung A1

Diese Änderung EN 208:1998/A1:2002 zur EN 208:1998 wurde vom CEN /TC 85 „Augenschutzgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 208:1998 wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen von EU-Richtlinien.

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Die Anhänge A, B und ZA sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Laser-Justierfilter und Laser-Justierbrillen. Dies sind Filter und Augenschutzgeräte zum Einsatz bei Justierarbeiten an Lasern und Laseraufbauten, entsprechend der EN 60825-1:1994 (d. h. die Strahlung von LEDs (Licht Emittierenden Dioden) ist eingeschlossen), bei denen gefährliche Strahlung im sichtbaren Spektralbereich zwischen 400 nm und 700 nm auftritt. Laser-Justierbrillen und Laser-Justierfilter nach dieser Norm schwächen diese Strahlung auf Werte ab, die für Laser der Klasse 2 (≤ 1 mW für Dauerstrichlaser) gelten. In diesem Falle tragen Abwendungsreaktionen einschließlich des Lidschlussreflexes zum Augenschutz bei.

Die Norm legt Anforderungen, Prüfverfahren und Kennzeichnung fest. Einen Leitfaden für die Auswahl und Benutzung gibt Anhang B.

Falls Abwendungsreaktionen einschließlich des Lidschlussreflexes nicht unterstellt werden, und für Laserstrahlung außerhalb des sichtbaren Spektralbereiches gilt zum Schutz der Augen gegen Laserstrahlung EN 207.

ANMERKUNG Bevor Filter nach dieser Norm ausgewählt werden, sollte eine Risikoanalyse durchgeführt werden (siehe Anhang B).

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 166:1995, *Persönlicher Augenschutz – Anforderungen*

EN 167:1995, *Persönlicher Augenschutz – Optische Prüfverfahren*

EN 168:1995, *Persönlicher Augenschutz – Nichtoptische Prüfverfahren*

EN 207, *Persönlicher Augenschutz – Optische Prüfverfahren*

EN 60825-1:1994, *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien*

ISO/CIE 10526:1991, *CIE Standard Colorimetric Illuminants*

ISO/CIE 10527:1991, *CIE Standard Colorimetric Observers*

3 Anforderungen

3.1 Spektraler Transmissionsgrad von Filtern und Tragkörper

Für den spektralen Transmissionsgrad der Laser-Justierfilter und Tragkörper an der Laserwellenlänge gelten die Werte in Tabelle 1.

Tabelle 1 — Schutzstufen, spektraler Transmissionsgrad und maximale Laserleistung

Schutzstufe	Bereich für den spektralen Transmissionsgrad		Dauerstrichlaser und Impuls laser mit einer Impulsdauer $\geq 2 \cdot 10^{-4}$ s	Impuls laser mit einer Impulsdauer von 10^{-9} bis $2 \cdot 10^{-4}$ s
	Laser-Justierfilter	Tragkörper	Maximale Laserleistung W	Maximale Impulsenergie J
R 1	$10^{-2} < \tau(\lambda) \leq 10^{-1}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-1}$	0,01	$2 \cdot 10^{-6}$
R 2	$10^{-3} < \tau(\lambda) \leq 10^{-2}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-2}$	0,1	$2 \cdot 10^{-5}$
R 3	$10^{-4} < \tau(\lambda) \leq 10^{-3}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-3}$	1	$2 \cdot 10^{-4}$
R 4	$10^{-5} < \tau(\lambda) \leq 10^{-4}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-4}$	10	$2 \cdot 10^{-3}$
R 5	$10^{-6} < \tau(\lambda) \leq 10^{-5}$	$\tau(\lambda) \leq 10^{-5}$	100	$2 \cdot 10^{-2}$

3.2 Lichttransmissionsgrad der Filter

Bei Prüfung nach 4.2 muss der Lichttransmissionsgrad der Laserschutzfilter, bezogen auf Normlichtart D65 (siehe ISO/CIE 10526:1991), mindestens 20 % betragen, es sei denn, in den Herstellerinformationen wird empfohlen, die Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz entsprechend zu erhöhen.

3.3 Beständigkeit gegen Laserstrahlung von Filtern und Tragkörper

Bei Prüfung nach 4.3 müssen Filter und Tragkörper die Anforderungen nach 3.1 einhalten. Bei Bestrahlung mit der Strahlung eines Lasers der in Tabelle 2 angegebenen Leistungs- und Energiedichten für eine Dauer von mindestens 10 s, und 100 Impulse dürfen die Laser-Justierfilter und die Tragkörper ihre Schutzwirkung nicht verlieren und keine induzierte Transmission (reversibles Ausbleichen) zeigen. Von der dem Auge zugewandten Seite des Laser-Justierfilters dürfen sich unter dem Einfluss der Laserstrahlung keine Splitter ablösen. Solange die Schutzwirkung sichergestellt ist, werden Oberflächenschmelzen oder -Beschädigungen nicht als negativ berücksichtigt.

Tabelle 2 — Leistungs- und Energiedichte

Schutzstufe	Leistungsdichte E	Energiedichte H
	W/m ²	J/m ²
R 1	$1 \cdot 10^4$	2
R 2	$1 \cdot 10^5$	20
R 3	$1 \cdot 10^6$	200
R 4	$1 \cdot 10^7$	2 000
R 5	$1 \cdot 10^8$	20 000

3.4 Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten

Bei Prüfung nach 4.4 müssen die maximalen Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten ohne Korrektionswirkung Tabelle 3 entsprechen. Sie gelten für den in EN 166:1995 festgelegten Bereich.

ANMERKUNG Für Laser-Justierfilter mit Korrektionswirkung gelten für die Korrektionswirkung die Anforderungen der nationalen Normen bis zur Erarbeitung einer Europäischen Norm.

Tabelle 3 — Maximale Brechwerte von Laserschutzfiltern und Laserschutzbrillen ohne Korrektionswirkung

Sphärische Wirkung	Astigmatische Wirkung	Prismatische Wirkungsdifferenz		
		horizontal		Vertikal
m^{-1}	m^{-1}	Basis außen cm/m	Basis innen cm/m	cm/m
$\pm 0,09$	0,09	0,75	0,25	0,25

3.5 Werkstoff- und Oberflächengüte von Filtern

3.5.1 Werkstoff- und Oberflächenfehler

Die Werkstoff- und Oberflächengüte von Filtern ist nach 4.5.1 zu bestimmen. Außer in einer Randzone von 5 mm Breite dürfen die Laserschutzfilter keine den Verwendungszweck störenden Werkstoff- und Oberflächenfehler wie Blasen, Kratzer, Einschlüsse, Trübungen, Löcher, Formabdrücke, Ziehstreifen und andere fertigungsbedingte Fehler aufweisen. In den Filtern sind an keiner Stelle Löcher erlaubt.

3.5.2 Streulicht

Bei Prüfung nach 4.5.2 dürfen Laserschutzfilter keinen größeren reduzierten Leuchtdichtekoeffizienten I^* als

$$I^* = 0,50 \frac{\text{cd/m}^2}{\text{lx}} \quad (1)$$

aufweisen.

3.6 Beständigkeit von Filtern und Augenschutzgeräten gegen UV-Strahlung und erhöhte Temperatur

3.6.1 UV-Strahlungsbeständigkeit

Durch eine UV-Bestrahlung nach 4.6 dürfen die Filter und Augenschutzgeräte keine Veränderungen ihrer Eigenschaften erfahren, durch die sie die Anforderungen von 3.1 bis 3.5 nicht mehr erfüllen.

Die relative Änderung des Lichttransmissionsgrades muss $\leq \pm 10\%$ sein:

$$\left| \frac{\Delta\tau_v}{\tau_v} \right| \leq 10\% \quad (2)$$

Der spektrale Transmissionsgrad für die Laserwellenlängen darf jedoch in keinem Fall den maximalen spektralen Transmissionsgrad für die angegebenen Schutzstufe (siehe Tabelle 1) überschreiten.

3.6.2 Thermische Beständigkeit

Im Anschluss an eine Lagerung der Filter und Tragkörper von 5 h im Klimaschrank bei $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von mindestens 95 % müssen sie nach mindestens 2 h Lagerung bei Raumtemperatur die Anforderungen von 3.1 bis 3.5 erfüllen. Die relative Änderung des Lichttransmissionsgrades τ_v muss $\leq \pm 5\%$ sein :

$$\left| \frac{\Delta\tau_v}{\tau_v} \right| \leq 5\% \quad (3)$$

3.7 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Entflammen

Die Filter und Tragkörper dürfen bei der Prüfung nach 4.7 nicht entflammen oder weiterglimmen.

3.8 Gesichtsfeld von Augenschutzgeräten

Augenschutzgeräte müssen bei Prüfung nach 4.8 in vertikaler und in horizontaler Richtung ein freies Gesichtsfeld von mindestens 40° für jedes Auge aufweisen (siehe Bild 1).

3.9 Filteraufbau

Laser-Justierfilter müssen so aufgebaut sein, dass sich bei der Prüfung nach 4.3 keine Splitter von der dem Auge zugewandten Seite ablösen. Bestehen die Laser-Justierfilter aus mehreren Teilfiltern, so müssen diese so verbunden sein, dass die Teilfilter nicht vertauscht werden können.

3.10 Tragkörper

3.10.1 Die Filter im Tragkörper dürfen nicht auswechselbar sein.

3.10.2 Der Tragkörper muss so konstruiert sein, dass das unbeabsichtigte seitliche Eindringen von Laserstrahlen verhindert wird. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn für einen horizontalen Winkelbereich α von -50° (nasale Seite) bis $+90^\circ$ (temporale Seite) der vertikale Winkelbereich β innerhalb der folgenden Winkelgrenzen in Grad ($^\circ$) geschützt ist.

Die obere Grenze β_u des geschützten Bereichs beträgt:

$$\beta_u = 55 - 0,0013 \cdot (\alpha - 12)^2 - 1,3 \cdot 10^{-6} \cdot (\alpha - 12)^4$$

Die untere Grenze β_l des geschützten Bereichs beträgt:

$$\beta_l = -70 + 10^{-5} \cdot (\alpha - 22)^2 + 2,3 \cdot 10^{-6} \cdot (\alpha - 22)^4$$

3.11 Mechanische Festigkeit von Augenschutzgeräten

3.11.1 Grundanforderung

Die Laserschutzfilter müssen mindestens 1,4 mm dick sein oder der Anforderung an die Mindestfestigkeit nach 7.1.4.1 von EN 166:1995 genügen.

Die Tragkörper der Laserschutzbrillen müssen den Anforderungen nach 7.1.4.2 oder 7.2.2 von EN 166:1995 genügen.

3.11.2 Wahlfreie Anforderungen

Im Falle erhöhter Anforderung an die mechanische Festigkeit Filter und Tragkörper müssen sie die Anforderung nach 7.1.4.2 von EN 166:1995 erfüllen.

4 Prüfung

Das in der Tabelle 4 beschriebene Prüfprogramm gilt für die Prüfung der Filter, Tragkörper und der kompletten Augenschutzgeräte für Justierarbeiten an Laseraufbauten. Die Reihenfolge, in der die Prüfungen 1 bis 9 bzw. 13 bis 16 erfolgen, dürfte verschieden sein. Mindestens 16 Filter oder 8 komplette Augenschutzgeräte sind für die Prüfung erforderlich. Wenn die Prüfung mit verschiedenen Wellenlängen (Wellenlängenbereichen), Prüfbedingungen und/oder wahlfreien Anforderungen erfolgen muss, können mehr als 16 Proben erforderlich sein.

Tabelle 4 — Prüfprogramme für Schutzfilter, Tragkörper und Laserschutzbrillen

Reihenfolge der Prüfung	Anforderungen	Entsprechend Abschnitt	Filter/Tragkörper Nummer			
			1-3	4-6	7-16	Entsprechend der Anforderung
1	Kennzeichnung	6	+	+		
2	Werkstoff- und Oberflächenfehler	3.5.1	+	+		
3	Gesichtsfeld	3.8	1 Tragkörper			
4	Schutzfilter	3.9	+	+		
5	Tragkörper	3.10	+	+		
6	Streulicht	3.5.2	+	+		
7	Lichttransmissionsgrad	3.2	+	+		
8	Brechwerte	3.4	+	+		
9	Prismatische Wirkungsdifferenz	3.4	+	+		
10	Spektraler Transmissionsgrad bei der Wellenlänge λ	3.1	+	+	3 Filter/Tragkörper pro λ und Prüfbedingung	3 Filter/Tragkörper pro λ und Prüfbedingung
11	UV-Strahlungsbeständigkeit	3.6.1		+		
12	Thermische Beständigkeit	3.6.2	+			
13	Werkstoff- und Oberflächenfehler	3.5.1	+	+		
14	Streulicht	3.5.2	+	+		
15	Lichttransmissionsgrad	3.2	+	+		
16	Brechwerte	3.4	+			
17	Spektraler Transmissionsgrad	3.1	+	+		
18	Mechanische Festigkeit	3.11			+	
19	Beständigkeit gegen Laserstrahlung und spektraler Transmissionsgrad bei Wellenlänge λ	3.3			3 Filter/Tragkörper pro λ und Prüfbedingung	3 Filter/Tragkörper pro λ und Prüfbedingung
20	Entflammbarkeit	3.7			Filter/Tragkörper 7-9	
21	Wahlfreie Anforderungen nach EN 166:1995	Nach entsprechendem Abschnitt von EN 166:1995				Abhängig von Anforderung/ Prüfverfahren

Es bedeutet: + Prüfung erfolgt an den angegebenen Proben
 Leeres Feld Keine Prüfung festgelegt

4.1 Spektraler Transmissionsgrad

Der spektrale Transmissionsgrad ist für senkrechten Einfall zu bestimmen. Schutzfilter mit winkelabhängigem Transmissionsgrad (wie Interferenzschichten) für den Wellenlängenbereich 400 nm bis 700 nm sind bei Einfallswinkeln zwischen 0° und 30° mit polarisierter Strahlung bei einer Wahl der Polarisationsrichtung zu messen, die den höchsten Wert für den spektralen Transmissionsgrad ergibt. Die Anforderung an den spektralen Transmissionsgrad in Tabelle 1 muss für 0° erfüllt sein. Bei anderen Einfallswinkeln muss der spektrale Transmissionsgrad innerhalb des festgelegten Bereichs nach Tabelle 1 liegen oder niedriger als der in Tabelle 1 angegebene Wert sein.

4.2 Lichttransmissionsgrad von Filtern

Der Lichttransmissionsgrad wird für senkrechten Einfall, bezogen auf Normlichtart D65 (siehe ISO/CIE 10526:1991 und ISO/CIE 10527:1991), bestimmt.

4.3 Beständigkeit gegen Laserstrahlung

Das Prüfverfahren ist in EN 207:1998 angegeben. Dabei sind für die jeweiligen Schutzstufen die Leistungsdichten und Energiedichten nach Tabelle 2 zu verwenden. Die Prüfzeit beträgt 10 s mit den angegebenen Leistungsdichten und 100 Impulse mit den angegebenen Energiedichten.

Alle Laser-Justierfilter müssen bei den Prüfbedingungen geprüft werden, die für Dauerstrichlaser gelten. Wenn kein Dauerstrichlaser mit der besonderen Wellenlänge verfügbar ist, darf ein Impulslaser mit Impulswiederholfrequenz von mindestens 5 Hz benutzt werden.

Die Belastung des Tragkörpers durch Laserstrahlung erfolgt für alle verwendeten Werkstoffe jeweils an der Stelle mit der geringsten Wanddicke (ausgenommen Kopfbänder).

Für Impulsdauern < 1 ns muss der Durchmesser d_{63} des Laserstrahls $\geq 0,5$ mm sein.

Der Durchmesser des Laserstrahls bei dieser Prüfung muss in allen sonstigen Fällen ≥ 2 mm betragen. Ein Strahldurchmesser d_{63} zwischen 0,5 mm und 2,0 mm darf angewendet werden, wenn die bei einem Durchmesser d verwendete Bestrahlungsstärke $E(d)$ bzw. Bestrahlung $H(d)$ im Vergleich zum Nennwert E_n bzw. H_n um den durch folgende Gleichung gegebenen Faktor erhöht ist:

$$E(d)/E_n = a_0 + a_1 \cdot e^{-d/a_2} \text{ bzw. } H(d)/H_n = a_0 + a_1 \cdot e^{-d/a_2}$$

Dabei haben die Konstanten folgende Größe:

— bei aus Glas bestehenden oder Glas enthaltenden Filtern

$$a_0 = 0,769, \quad a_1 = 18,29, \quad a_2 = 0,477 \text{ 8;}$$

— bei aus Kunststoff bestehenden Filtern

$$a_0 = 1, \quad a_1 = 5,66, \quad a_2 = 0,449 \text{ 8.}$$

Im Falle rechteckiger Strahlabmessungen gelten die angegebenen Maße für die kürzeste Seite des Rechtecks.

ANMERKUNG Die Zahl der Dezimalstellen der Koeffizienten wurde gewählt, um bei einem Strahldurchmesser von 2 mm einen kontinuierlichen Übergang zu erhalten. Sie sollte nicht als Anforderung an die Messunsicherheit interpretiert werden.

4.4 Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 3 von EN 167:1995.

4.5 Werkstoff- und Oberflächengüte von Filtern

4.5.1 Werkstoff- und Oberflächenfehler

Die Prüfung erfolgt nach den Abschnitten 4 und 5 von EN 167:1995.

ANMERKUNG Besonders sorgfältig sollten Filter mit dünnen Schichten untersucht werden, da die Schutzwirkung bei Beschädigung der Schicht (z.B. durch Kratzer und Löcher) beeinträchtigt sein könnte.

4.5.2 Streulicht

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 4 von EN 167:1995.

4.6 Beständigkeit gegen Ultraviolettstrahlung

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 6 von EN 168:1995; dabei wird die Lampe mit 450 W betrieben und die Bestrahlungsdauer beträgt $(50 \pm 0,2)$ h.

4.7 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Entflammen

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 7 von EN 168:1995.

4.8 Gesichtsfeld

Die Prüfung erfolgt nach 4.8 von EN 207.

4.9 Filteraufbau

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

4.10 Tragkörper

4.10.1 Es ist durch Besichtigen zu prüfen, ob die Filter auswechselbar sind.

4.10.2 Die Prüfung ist nach dem unter 4.8 angegebenen Verfahren durchzuführen. Die Nullwerte der Winkel α und β werden erreicht, wenn die Achsen A, B und C der Prüfanordnung zueinander senkrecht stehen.

4.11 Mechanische Festigkeit

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 4 von EN 168:1995.

5 Herstellerinformation

Die Information ist in der (den) Sprache(n) des Landes auszuführen, in das die Laserschutzbrille verkauft wird.

Die mitgelieferte Information – z. B. durch einen Aufkleber, im Etui oder einen Anhänger – muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) die Laser-Justierbrille nur Schutz bietet gegen zufällige Bestrahlung durch Laser:
 - bis 0,01 W und bis $2 \cdot 10^{-6}$ J bei Schutzstufe R1;
 - bis 0,1 W und bis $2 \cdot 10^{-5}$ J bei Schutzstufe R2;
 - bis 1 W und bis $2 \cdot 10^{-4}$ J bei Schutzstufe R3;
 - bis 10 W und bis $2 \cdot 10^{-3}$ J bei Schutzstufe R4;
 - bis 100 W und bis $2 \cdot 10^{-2}$ J bei Schutzstufe R5.
- b) dass die Laser-Justierbrille nicht für einen bewussten Blick in den Laserstrahl verwendet werden darf;

- c) dass sie nur gegen gelegentliche Bestrahlungen schützt, wenn der Lidschlussreflex nicht unterdrückt wird oder verzögert ist (medizinische Behandlungen, Krankheit, ...); daher müssen wiederholte Bestrahlungen des Auges vermieden werden;
- d) Hinweis auf ein geeignetes Reinigungsverfahren;
- e) Die Warnung, dass beschädigte Schutzbrillen bzw. Schutzbrillen mit zerkratzten Gläsern ausgetauscht werden müssen;
- f) Der Lichttransmissionsgrad ist anzugeben. Falls der Lichttransmissionsgrad kleiner als 20 % ist, so ist darauf hinzuweisen und dem Benutzer zu empfehlen, die Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz zu erhöhen;
- g) im Falle farbiger Laserschutzfilter ein Warnhinweis, dass der Benutzer prüfen sollte, ob die Erkennung von Warnlichtern oder Warnzeichen gestört ist;
- h) Die Gebrauchsanweisung muss außerdem einen Hinweis enthalten, dass Laser-Justierbrillen und Laser-Justierfilter mit Beschädigungen oder Farbänderungen nicht mehr verwendet werden dürfen;
- j) Die in der Kennzeichnung angegebenen Kurzzeichen sind zu erklären;
- k) Es ist darauf hinzuweisen, dass durch zufällige Reflexion von Laserstrahlung, z. B. durch Reflexe an spiegelnden Teilen (auch Laser-Justierbrillen), Kippen oder Dejustieren optischer Bauteile eine Gefährdung entstehen kann. Alle, die sich in diesen Bereichen aufhalten, müssen Laser-Justierbrillen tragen.

6 Kennzeichnung

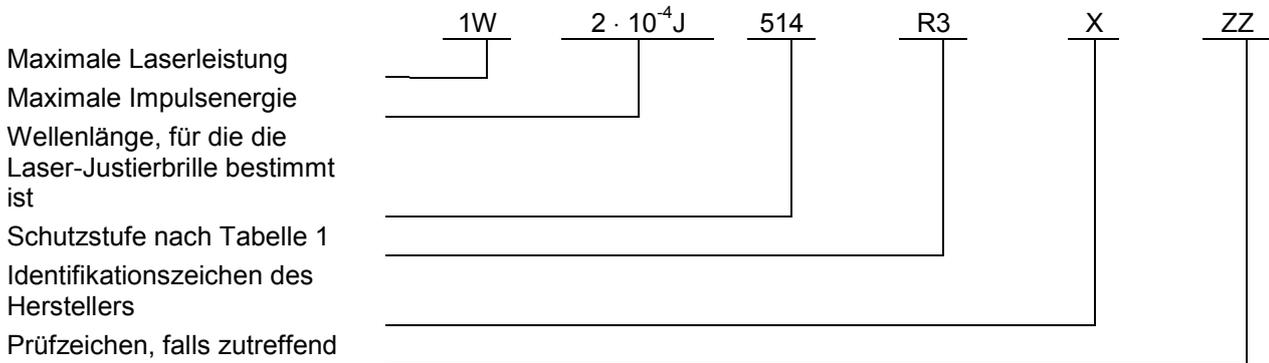
Für die Identifizierung müssen folgende Elemente auf den Laser-Justierfiltern oder Tragkörpern dauerhaft gekennzeichnet sein:

- a) maximale Laserleistung in Watt (W) und maximale Impulsenergie in Joule (J);
- b) Wellenlänge oder Wellenlängenbereich in nm, für die/den die Laser-Justierbrille bestimmt ist;
- c) Schutzstufe;
- d) Identifikationszeichen des Herstellers;

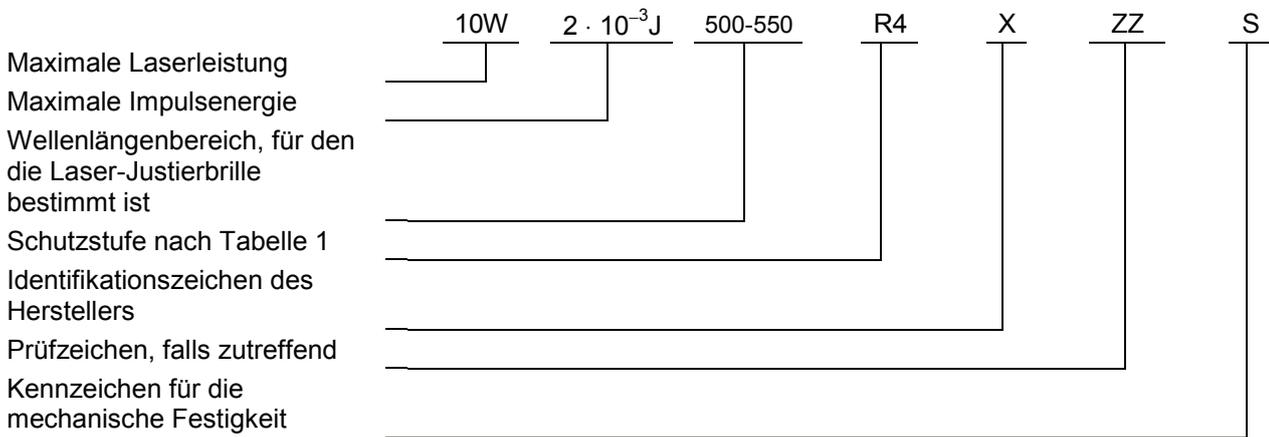
Um Mehrfachbenutzung zu vermeiden, dürfen nur Zeichen verwendet werden, die auf europäischer oder nationaler Ebene vergeben wurden.

- e) Prüfzeichen, falls zutreffend;
- f) Auf dem Tragkörper das Wort „Justierbrille“ in der (den) Sprache(n) des Landes in das die Laser-Justierbrille verkauft wird;
- g) Erfüllt die Laser-Justierbrille die Anforderung an die mechanische Festigkeit nach 3.11, ist eines der Kurzzeichen nach Abschnitt 9 von EN 166:1995 anzubringen.

Beispiel 1:



Beispiel 2:



Anhang A (informativ)

Grundlagen

A.1 Laser der Klasse 2

Die Laserklassen sind in EN 60825-1:1994 definiert. Die folgende Definition ist 9.2 von EN 60825-1:1994 entnommen:

Klasse 2: Laser sind Geräte niedriger Leistung, die sichtbare Strahlung aussenden (im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 700 nm) und die entweder in Dauerstrich- oder Impulsbetrieb arbeiten können. Die Ausgangsleistung oder -energie dieser Geräte ist für Expositionsdauern bis 0,25 s auf die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung (GZS) für Klasse 1 beschränkt. Für einen Dauerstrichlaser beträgt die Grenze 1 mW, bei Impulslasern $2 \cdot 10^{-7}$ J für einen einzelnen Impuls.

ANMERKUNG Für die zeitliche Abgrenzung der Dauerstrichlaser von den Impulslasern wurden in dieser Norm gegenüber EN 60825-1:1994 Vereinfachungen vorgenommen. Ein Vergleich der Werte nach EN 60825-1:1994 mit denen dieser Norm zeigt Bild A.1.

Laser der Klasse 2 sind zwar nicht wirklich sicher, der Augenschutz ist jedoch üblicherweise durch Abwendungsreaktionen, einschließlich des Lidschlussreflexes, sichergestellt.

A.2 Strahlabschwächung und Zeitbasis

Die Funktion der Laser-Justierbrillen ist es, die Leistung im Laserstrahl auf die Werte von Klasse 2 abzuschwächen. Der Augenschutz ist demgemäß bis zu einer Dauer von 0,25 s (Lidschlussreflex) gegeben.

A.3 Beständigkeit gegen Laserstrahlung

Für die Anforderung an die Beständigkeit gegen Laserstrahlung wurde ein Strahldurchmesser von etwa 1 mm zugrunde gelegt, da viele typische Laser im sichtbaren Spektralbereich (z. B. Argon-Laser, He-Ne-Laser, Krypton-Laser) in diesem Durchmesserbereich liegen.

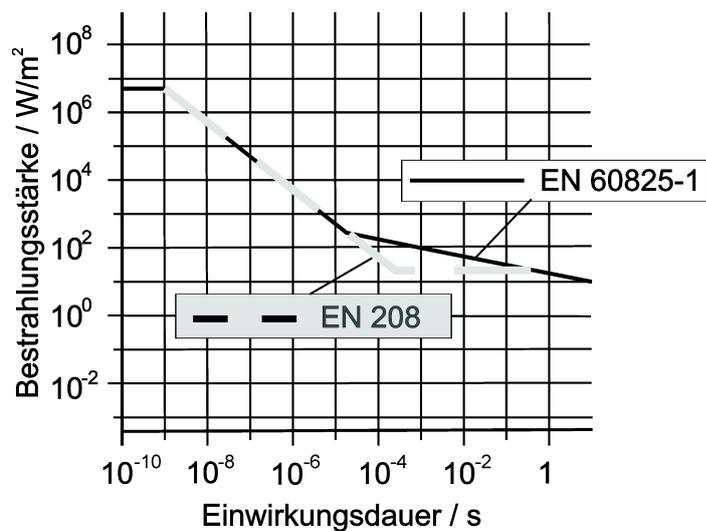


Bild A.1 — Vergleich der Grenzwerte von EN 60825-1:1994 mit den vereinfachten Werten dieser Norm

Anhang B (informativ)

Empfehlung für die Verwendung von Laser-Justierbrillen

Dieser Anhang gibt Empfehlungen für die Auswahl von Laser-Justierbrillen. Vor der Auswahl von Augenschutz ist zunächst eine Risikoanalyse durchzuführen und das Risiko durch konstruktive und administrative Maßnahmen soweit wie möglich zu verringern. Solche Kontrollmaßnahmen finden sich in EN 60825-1:1994 und zutreffenden nationalen Regeln.

Laser-Justierbrillen nach der vorliegenden Norm werden für Justierarbeiten an Lasern im sichtbaren Spektralbereich zwischen 400 nm und 700 nm benutzt, bei denen man den Strahlverlauf sehen muss. Dies erlauben Laserschutzbrillen nach EN 207 im Allgemeinen nicht. Laser-Justierbrillen nach dieser Norm dürfen jedoch nicht für einen bewussten Blick in den Laserstrahl verwendet werden. Für einen besseren Schutz bei derartigen Gefährdungen muss man Laserschutzbrillen benutzen, die den Anforderungen von EN 207 entsprechen.

Bei Benutzung von Laser-Justierbrillen nach dieser Norm ist das Auge, ähnlich wie bei Lasern der Klasse 2 (1 mW für Dauerstrichlaser, siehe auch Anhang A.1) nur dann gegen Schäden aufgrund eines zufälligen, direkten Blicks in den Strahl geschützt, wenn sich das Lid innerhalb von 0,25 s schließt (Lidschlussreflex). Wenn dieser Reflex unterdrückt wird oder verzögert ist (medizinische Behandlung, Krankheit, usw.), ist dieser Schutz nicht mehr sichergestellt. Ist ein längerer Blick in den Strahl möglich, so sind Filter nach EN 207 zu verwenden.

B.1 Dauerstrichlaser

Die bestimmungsgemäße Verwendung der Laser-Justierbrillen bei Dauerstrichlasern fasst die 2. Spalte von Tabelle B.1 zusammen. Die angegebene Leistung bzw. Energie bezieht sich dabei auf Durchmesser des Laserbündels von maximal 7 mm.

Ist das Laserbündel wesentlich größer, so kann der Auswahl der Bruchteil der Leistung zugrunde gelegt werden, der durch eine 7-mm-Blende fallen würde.

Tabelle B.1 — Verwendung von Laser-Justierbrillen

Schutzstufe	Maximale momentane Laserleistung für Dauerstrichlaser mit Emissionsdauern $\geq 2 \cdot 10^{-4}$ s	Maximale Energie für Impuls laser mit Impulsdauern von 10^{-9} bis $< 2 \cdot 10^{-4}$ s
	W	J
R 1	0,01	$2 \cdot 10^{-6}$
R 2	0,1	$2 \cdot 10^{-5}$
R 3	1	$2 \cdot 10^{-4}$
R 4	10	$2 \cdot 10^{-3}$
R 5	100	$2 \cdot 10^{-2}$

Die Verwendung einer Laser-Justierbrille höherer Schutzstufen als nach Tabelle B.1 erforderlich verringert die Helligkeit der diffusen Streubilder, wie sie oft bei Justierarbeiten verwendet werden. Deshalb sollten die Laser-Justierbrillen sorgfältig nach dieser Tabelle ausgewählt werden.

B.2 Gepulste Laser

Für gepulste und quasikontinuierliche Laser fordert EN 60825-1:1994, dass für Zeiten $< 0,25$ s die Grenzwerte der Klasse 1 eingehalten werden (siehe auch Anhang A.1). Die bestimmungsgemäße Verwendung von Laser-Justierbrillen bei Impulslasern mit Impulsdauer $> 2 \cdot 10^{-4}$ s fasst die 3. Spalte von Tabelle B.1 zusammen.

B.2.1 Langsame Impulsfolgen (Frequenz $< 0,1 \text{ s}^{-1}$)

Für langsame Impulsfolgen und Impulslängen zwischen 10^{-9} s und $2 \cdot 10^{-4}$ s können die Laser-Justierfilter nach Spalte 3 von Tabelle B.1 ausgewählt werden.

B.2.2 Schnelle Impulsfolgen (Frequenz $> 0,1 \text{ s}^{-1}$)

Die Bestrahlung durch jeden einzelnen Impuls in der Impulsfolge darf die maximal zulässige Bestrahlung des Einzelimpulses multipliziert mit dem Korrekturfaktor C_5 nicht übersteigen.

Dabei bedeutet:

$$C_5 = N^{-1/4}$$

N = Anzahl der Impulse während der erwarteten Bestrahlungsdauer T .

Ist die Impulswiederholfrequenz des Lasers ν , dann ist die Gesamtzahl N der Impulse innerhalb der erwarteten Bestrahlungsdauer T , die in dieser Norm mit 10 s angenommen wird:

$$N = \nu \cdot T = \nu \cdot 10 \text{ s} \tag{4}$$

Die erforderliche Schutzstufe wird wie folgt bestimmt:

Die Impulsenergie Q des Laserstrahls wird mit $N^{1/4}$ multipliziert:

$$Q' = Q \cdot N^{1/4} \tag{5}$$

Anschließend wird für Q' die erforderliche Schutzstufe aus Spalte 3 von Tabelle B.1 entnommen.

Anhang ZA (informativ)

Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 89/686/EWG.

WARNHINWEIS: Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien gelten.

Die folgenden Abschnitte dieser Norm sind geeignet, Anforderungen der Richtlinie 89/686/EWG zu unterstützen.

EU-Richtlinie 89/686/EEC, Anhang II	Abschnitt dieser Norm
1.1 Grundsätze der Gestaltung	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.8
1.2 Unschädlichkeit der PSA	3.3, 3.5.1, 3.6, 3.7, 3.8
1.3 Bequemlichkeit und Wirksamkeit	3.2, 3.5, 3.8, 3.11
1.4 Informationsbroschüre des Herstellers	5, 6
2.3 PSA für Gesicht, Augen und Atemwege	3.8
2.4 PSA, die einer Alterung ausgesetzt sind	3.6
2.12 PSA mit einer oder mehreren direkt oder indirekt gesundheits- und sicherheitsrelevanten Markierungen oder Kennzeichnungen	6
3.9.1 Nichtionisierende Strahlung	3.1, 3.3, 3.10
3.9 Strahlenschutz	3.1, 3.3, 3.10

Die Übereinstimmung mit den Abschnitten dieser Norm ist eine Möglichkeit, die relevanten grundlegenden Anforderungen der betreffenden Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften zu erfüllen.