

DIN EN 207



ICS 13.340.20

Ersatz für
DIN EN 207:2012-04

**Persönlicher Augenschutz –
Filter und Augenschutzgeräte gegen Laserstrahlung (Laserschutzbrillen);
Deutsche Fassung EN 207:2017**

Personal eye-protection equipment –
Filters and eye-protectors against laser radiation (laser eye-protectors);
German version EN 207:2017

Protection individuelle de l'oeil –
Filtres et protecteurs de l'oeil contre les rayonnements laser (lunettes de protection laser);
Version allemande EN 207:2017

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 207:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 85 „Augenschutzgeräte“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) erarbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Arbeitsausschuss NA 027-01-01 AA „Augenschutz“, Arbeitskreis „Laserschutz“ zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 11664-1:2007	siehe	DIN EN ISO 11664-1:2011-07
ISO 11664-2:2007	siehe	DIN EN ISO 11664-2:2011-07

Änderungen

Gegenüber DIN EN 207:2012-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begrenzung des Strahldurchmessers in B.3.1;
- b) Zusammenführung von zwei Wellenlängenbereichen in Tabelle B.2;
- c) redaktionelle Fortschreibungen.

Frühere Ausgaben

DIN 58215: 1974-09, 1985-10, 1986-01
DIN EN 207: 1993-12, 1998-12, 2002-12, 2010-04, 2012-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11664-1:2011-07, *Farbmetrik — Teil 1: CIE farbmimetrische Normalbeobachter (ISO 11664-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 11664-1:2011*

DIN EN ISO 11664-2:2011-07, *Farbmetrik — Teil 2: CIE Normlichtarten (ISO 11664-2:2007); Deutsche Fassung EN 11664-2:2011*

Deutsche Fassung

**Persönlicher Augenschutz —
Filter und Augenschutzgeräte gegen Laserstrahlung
(Laserschutzbrillen)**

Personal eye-protection equipment —
Filters and eye-protectors against laser radiation
(laser eye-protectors)

Protection individuelle de l'oeil —
Filtres et protecteurs de l'oeil contre les rayonnements
laser (lunettes de protection laser)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. August 2016 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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Anforderungen	5
3.1 Spektraler Transmissionsgrad von Filtern und Tragkörpern	5
3.2 Lichttransmissionsgrad der Filter	5
3.3 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Laserstrahlung	5
3.4 Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten	6
3.5 Werkstoff- und Oberflächengüte von Filtern	7
3.5.1 Werkstoff- und Oberflächenfehler	7
3.5.2 Streulicht	7
3.6 Beständigkeit von Filtern und Augenschutzgeräten gegen UV-Strahlung und erhöhte Temperatur	7
3.6.1 Beständigkeit gegen UV-Strahlung	7
3.6.2 Beständigkeit gegen erhöhte Temperatur	7
3.7 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Entzündung durch den Kontakt mit heißen Oberflächen	7
3.8 Gesichtsfeld von Augenschutzgeräten	7
3.9 Aufbau von Filtern und Tragkörpern	8
3.10 Mechanische Festigkeit von Augenschutzgeräten	8
3.10.1 Grundanforderung	8
3.10.2 Wahlfreie Anforderungen	8
4 Prüfung	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Spektraler Transmissionsgrad von Filtern und Tragkörpern	10
4.3 Lichttransmissionsgrad von Filtern	10
4.4 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Laserstrahlung	10
4.5 Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten	11
4.6 Werkstoff- und Oberflächengüte von Filtern	11
4.6.1 Werkstoff- und Oberflächenfehler	11
4.6.2 Streulicht	11
4.7 Beständigkeit gegen UV-Strahlung und gegen erhöhte Temperatur	11
4.7.1 Beständigkeit gegen UV-Strahlung	11
4.7.2 Beständigkeit gegen erhöhte Temperatur	11
4.8 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Entzündung bei Kontakt mit heißen Oberflächen	12
4.9 Gesichtsfeld von Augenschutzgeräten	12
4.10 Bestimmung des geschützten Bereichs	13
4.11 Tragkörper	13
4.12 Mechanische Festigkeit	13
5 Herstellerinformation	13
6 Kennzeichnung	14
6.1 Augenschutzgeräte	14
6.2 Filter	15
Anhang A (informativ) Grundlagen	16

A.1	Grenzwerte und Zeitbasis	16
A.2	Strahlquerschnitte	17
A.3	Winkelabhängigkeit	18
A.4	Beispiel eines Prüfberichts	18
Anhang B (informativ) Empfehlungen für die Verwendung von Augenschutzgeräten gegen		
	Laserstrahlung	21
B.1	Allgemeines	21
B.2	Laserarten	21
B.3	Bestimmung der Schutzstufen	22
B.3.1	Allgemeines	22
B.3.2	Dauerstrichlaser (D)	22
B.3.3	Gepulste Laser (I,R), Impulsdauer $\geq 10^{-9}$ s	22
B.3.4	Modengekoppelte Laser (M), Impulsdauer $< 10^{-9}$ s	24
B.4	Zeitbasis	25
B.5	Filter in Geräten	25
Anhang C (informativ) Grundlegende technische Änderungen dieser Europäischen Norm		
	gegenüber der vorhergehenden Ausgaben	26
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den		
	grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 89/686/EWG	27
	Literaturhinweise	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 207:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 85 „Augenschutzgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 207:2009.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 89/686/EWG.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 89/686/EWG siehe informativen Anhang ZA der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Augenschutzgeräte, die zum Schutz gegen unbeabsichtigt einwirkende Laserstrahlung nach EN 60825-1:2007 im Spektralbereich zwischen 180 nm (0,18 µm) und 1 000 µm Verwendung finden. Sie legt die Anforderungen, Prüfverfahren und die Kennzeichnung fest.

Einen Leitfaden für die Auswahl und die Anwendung von Laserschutzbrillen und Filtern in Geräten gibt der informative Anhang B.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Schutzgeräte gegen absichtliche Laserstrahlenexposition.

Für Laser-Justierbrillen gilt EN 208.

Bevor ein Augenschutz nach dieser Europäischen Norm ausgewählt wird, sollte zuerst eine Risikoanalyse durchgeführt werden (siehe Anhang B).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 166:2001, *Persönlicher Augenschutz — Anforderungen*

EN 167:2001, *Persönlicher Augenschutz — Optische Prüfverfahren*

EN 168:2001, *Persönlicher Augenschutz — Nichtoptische Prüfverfahren*

EN 60825-1:2007, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2007)*

ISO 11664-1:2007, *Colorimetry — Part 1: CIE standard colorimetric observers*

ISO 11664-2:2007, *Colorimetry — Part 2: CIE standard illuminants*

3 Anforderungen

3.1 Spektraler Transmissionsgrad von Filtern und Tragkörpern

Bei Prüfung nach 4.2 darf der maximale spektrale Transmissionsgrad bei der (den) Wellenlänge(n) oder in dem (den) Wellenlängenbereich(en) des Schutzes die in Tabelle 1 für die anwendbare Schutzstufe festgelegten Werte nicht überschreiten.

3.2 Lichttransmissionsgrad der Filter

Bei Beurteilung nach 4.3 muss der Lichttransmissionsgrad der Filter, bezogen auf Normlichtart D65 (siehe ISO 11664-2:2007), mindestens 20 % betragen. Dennoch darf ein Lichttransmissionsgrad unter 20 % unter der Voraussetzung akzeptiert werden, dass der Hersteller in Übereinstimmung mit Abschnitt 5 darauf hinweist, die Beleuchtungsstärke am jeweiligen Arbeitsplatz entsprechend zu erhöhen.

3.3 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Laserstrahlung

Bei Prüfung nach 4.4 müssen Filter und Tragkörper die Anforderungen von 3.1 erfüllen und dürfen unter dem Einfluss der Laserstrahlung mit der Leistungs- (E)/Energiedichte (H) nach Tabelle 1 ihre Schutzwirkung nicht verlieren und dürfen keine induzierte Transmission (reversibles Ausbleichen) aufweisen. Von der dem Auge zugewandten Seite des Filters dürfen sich unter dem Einfluss der Laserstrahlung keine Splitter ablösen. Solange die Schutzwirkung sichergestellt ist, werden das Schmelzen oder Beschädigungen der Oberfläche im Verlauf der Bestrahlung nicht als negativ erachtet.

Tabelle 1 — Schutzstufen (maximaler spektraler Transmissionsgrad und Beständigkeit gegen Laserstrahlung) der Filter und/oder Augenschutzgeräte gegen Laserstrahlungen

Schutz- stufe	Maximaler spektraler Transmis- sionsgrad bei der Laser- wellen- länge $\tau(\lambda)$	Leistungs- (<i>E</i>) / Energiedichte (<i>H</i>) zur Prüfung der Schutzwirkung und der Beständigkeit gegen Laserstrahlung im Wellenlängenbereich								
		180 nm bis 315 nm			> 315 nm bis 1 400 nm			> 1 400 nm bis 1 000 µm		
		Für Prüfbedingung/Impulsdauer in Sekunden (s)								
		D	I, R	M	D	I, R	M	D	I, R	M
		$\geq 3 \times 10^4$	10^{-9} bis 3×10^4	$< 10^{-9}$	$> 5 \times 10^{-4}$	10^{-9} bis 5×10^{-4}	$< 10^{-9}$	$> 0,1$	10^{-9} bis 0,1	$< 10^{-9}$
	E_D	$H_{I,R}$	E_M	E_D	$H_{I,R}$	H_M	E_D	$H_{I,R}$	E_M	
	W/m ²	J/m ²	W/m ²	W/m ²	J/m ²	J/m ²	W/m ²	J/m ²	W/m ²	
LB1	10 ⁻¹	0,01	3 × 10 ²	3 × 10 ¹¹	10 ²	0,05	1,5 × 10 ⁻³	10 ⁴	10 ³	10 ¹²
LB2	10 ⁻²	0,1	3 × 10 ³	3 × 10 ¹²	10 ³	0,5	1,5 × 10 ⁻²	10 ⁵	10 ⁴	10 ¹³
LB3	10 ⁻³	1	3 × 10 ⁴	3 × 10 ¹³	10 ⁴	5	0,15	10 ⁶	10 ⁵	10 ¹⁴
LB4	10 ⁻⁴	10	3 × 10 ⁵	3 × 10 ¹⁴	10 ⁵	50	1,5	10 ⁷	10 ⁶	10 ¹⁵
LB5	10 ⁻⁵	10 ²	3 × 10 ⁶	3 × 10 ¹⁵	10 ⁶	5 × 10 ²	15	10 ⁸	10 ⁷	10 ¹⁶
LB6	10 ⁻⁶	10 ³	3 × 10 ⁷	3 × 10 ¹⁶	10 ⁷	5 × 10 ³	1,5 × 10 ²	10 ⁹	10 ⁸	10 ¹⁷
LB7	10 ⁻⁷	10 ⁴	3 × 10 ⁸	3 × 10 ¹⁷	10 ⁸	5 × 10 ⁴	1,5 × 10 ³	10 ¹⁰	10 ⁹	10 ¹⁸
LB8	10 ⁻⁸	10 ⁵	3 × 10 ⁹	3 × 10 ¹⁸	10 ⁹	5 × 10 ⁵	1,5 × 10 ⁴	10 ¹¹	10 ¹⁰	10 ¹⁹
LB9	10 ⁻⁹	10 ⁶	3 × 10 ¹⁰	3 × 10 ¹⁹	10 ¹⁰	5 × 10 ⁶	1,5 × 10 ⁵	10 ¹²	10 ¹¹	10 ²⁰
LB10	10 ⁻¹⁰	10 ⁷	3 × 10 ¹¹	3 × 10 ²⁰	10 ¹¹	5 × 10 ⁷	1,5 × 10 ⁶	10 ¹³	10 ¹²	10 ²¹
Die mit den Prüfbedingungen in Verbindung stehenden Symbole D, I, R und M werden in Tabelle 4 erläutert.										

3.4 Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten

Bei Beurteilung nach 4.5 müssen die maximalen Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten ohne Korrektionswirkung Tabelle 2 entsprechen. Die maximalen Brechwerte gelten für den in EN 166:2001, 7.1.2.1, festgelegten Bereich.

Tabelle 2 — Maximale Brechwerte von Filtern und Augenschutzgeräten ohne Korrektionswirkung

Sphärische Wirkung m^{-1}	Astigmatische Wirkung m^{-1}	Prismatische Wirkungsdifferenz		
		Horizontal		Vertikal
		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 Oberflächenfehler von Filtern sind nach 4.6.1 zu beurteilen.

Außer in einer Randzone von 5 mm Breite dürfen die Filter keine den Verwendungszweck störenden Werkstoff- und Oberflächenfehler wie Blasen, Kratzer, Einschlüsse, Trübungen, Formabdrücke, Riefen oder andere fertigungsbedingte Fehler aufweisen. In den Filtern sind an keiner Stelle Löcher erlaubt.

3.5.2 Streulicht

Bei Prüfung nach 4.6.2 darf der reduzierte Leuchtdichtekoeffizient l^* eines Filters nicht größer sein als

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

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

3.6.1 Beständigkeit gegen UV-Strahlung

Durch eine UV-Bestrahlung nach 4.7.1 dürfen sich die Eigenschaften der Filter und Augenschutzgeräte nicht derart verändern, sodass sie die Anforderungen von 3.1, 3.2, 3.4 und 3.5 nicht mehr erfüllen können. Die relative Änderung des Lichttransmissionsgrades muss $\leq 10 \%$ betragen:

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

Der spektrale Transmissionsgrad für die Laserwellenlängen darf jedoch in keinem Fall den maximalen spektralen Transmissionsgrad für die angegebene Schutzstufe überschreiten.

3.6.2 Beständigkeit gegen erhöhte Temperatur

Nach Belastung durch erhöhte Temperatur nach 4.7.2 müssen Filter und Augenschutzgeräte die Anforderungen von 3.1, 3.2, 3.4 und 3.5 erfüllen. Die relative Änderung des Lichttransmissionsgrades darf 5 % nicht überschreiten:

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

Der spektrale Transmissionsgrad für die Laserwellenlänge darf jedoch in keinem Fall den maximalen spektralen Transmissionsgrad für die angegebene Schutzstufe überschreiten.

3.7 Beständigkeit von Filtern und Tragkörpern gegen Entzündung durch den Kontakt mit heißen Oberflächen

Die Filter und Tragkörper dürfen sich bei der Prüfung nach 4.8 nicht entzünden oder weiterglimmen.

3.8 Gesichtsfeld von Augenschutzgeräten

Augenschutzgeräte müssen bei Messung nach 4.9 in vertikaler und in horizontaler Richtung ein freies Gesichtsfeld von mindestens 40° für jedes Auge aufweisen (siehe Bild 1).