

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

## ILNAS-EN 207:2017

### **Persönlicher Augenschutz - Filter und Augenschutzgeräte gegen Laserstrahlung (Laserschutzbrillen)**

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

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

03/2017

A decorative graphic in the bottom right corner featuring several interlocking gears in shades of blue and yellow. Overlaid on the gears is a vertical column of binary code (0s and 1s) and various mathematical symbols like plus, minus, and multiplication signs.

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 207:2017 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 207:2017 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT**

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

EUROPÄISCHE NORM

ILNAS-EN 207:2017 **EN 207**

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

März 2017

ICS 13.340.20

Ersatz für EN 207:2009

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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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         |
| <b>1 Anwendungsbereich.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3 Anforderungen.....</b>   | <b>5</b>  |
| 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         |
| <b>4 Prüfung.....</b>   | <b>8</b>  |
| 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        |
| <b>5 Herstellerinformation .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>6 Kennzeichnung.....</b>   | <b>14</b> |
| 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 |
| <b>Anhang B (informativ) Empfehlungen für die Verwendung von Augenschutzgeräten gegen</b> |   |    |
|   | 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 |
| <b>Anhang C (informativ) Grundlegende technische Änderungen dieser Europäischen Norm</b>  |   |    |
|   | gegenüber der vorhergehenden Ausgaben .....                               | 26 |
| <b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den</b>      |   |    |
|   | 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**

| Schutzstufe    | Maximaler spektraler Transmissionsgrad bei der Laserwellenlänge<br>$\tau(\lambda)$ | Leistungs- ( $E$ ) / Energiedichte ( $H$ ) 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 $\mu\text{m}$ |                     |             |
|                |  | 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 $3 \times 10^4$ | $< 10^{-9}$        | $> 5 \times 10^{-4}$  | $10^{-9}$ bis $5 \times 10^{-4}$ | $< 10^{-9}$          | $> 0,1$                            | $10^{-9}$ bis $0,1$ | $< 10^{-9}$ |
| $E_D$          | $H_{I,R}$  | $E_M$  | $E_D$                         | $H_{I,R}$          | $H_M$                 | $E_D$                            | $H_{I,R}$            | $E_M$                              |                     |             |
| $\text{W/m}^2$ | $\text{J/m}^2$   | $\text{W/m}^2$   | $\text{W/m}^2$                | $\text{J/m}^2$     | $\text{J/m}^2$        | $\text{W/m}^2$                   | $\text{J/m}^2$       | $\text{W/m}^2$                     |                     |             |
| LB1            | $10^{-1}$  | 0,01   | $3 \times 10^2$               | $3 \times 10^{11}$ | $10^2$                | 0,05                             | $1,5 \times 10^{-3}$ | $10^4$                             | $10^3$              | $10^{12}$   |
| LB2            | $10^{-2}$  | 0,1  | $3 \times 10^3$               | $3 \times 10^{12}$ | $10^3$                | 0,5                              | $1,5 \times 10^{-2}$ | $10^5$                             | $10^4$              | $10^{13}$   |
| LB3            | $10^{-3}$  | 1  | $3 \times 10^4$               | $3 \times 10^{13}$ | $10^4$                | 5                                | 0,15                 | $10^6$                             | $10^5$              | $10^{14}$   |
| LB4            | $10^{-4}$  | 10   | $3 \times 10^5$               | $3 \times 10^{14}$ | $10^5$                | 50                               | 1,5                  | $10^7$                             | $10^6$              | $10^{15}$   |
| LB5            | $10^{-5}$  | $10^2$   | $3 \times 10^6$               | $3 \times 10^{15}$ | $10^6$                | $5 \times 10^2$                  | 15                   | $10^8$                             | $10^7$              | $10^{16}$   |
| LB6            | $10^{-6}$  | $10^3$   | $3 \times 10^7$               | $3 \times 10^{16}$ | $10^7$                | $5 \times 10^3$                  | $1,5 \times 10^2$    | $10^9$                             | $10^8$              | $10^{17}$   |
| LB7            | $10^{-7}$  | $10^4$   | $3 \times 10^8$               | $3 \times 10^{17}$ | $10^8$                | $5 \times 10^4$                  | $1,5 \times 10^3$    | $10^{10}$                          | $10^9$              | $10^{18}$   |
| LB8            | $10^{-8}$  | $10^5$   | $3 \times 10^9$               | $3 \times 10^{18}$ | $10^9$                | $5 \times 10^5$                  | $1,5 \times 10^4$    | $10^{11}$                          | $10^{10}$           | $10^{19}$   |
| LB9            | $10^{-9}$  | $10^6$   | $3 \times 10^{10}$            | $3 \times 10^{19}$ | $10^{10}$             | $5 \times 10^6$                  | $1,5 \times 10^5$    | $10^{12}$                          | $10^{11}$           | $10^{20}$   |
| LB10           | $10^{-10}$   | $10^7$   | $3 \times 10^{11}$            | $3 \times 10^{20}$ | $10^{11}$             | $5 \times 10^7$                  | $1,5 \times 10^6$    | $10^{13}$                          | $10^{12}$           | $10^{21}$   |

Die mit den Prüfbedingungen in Verbindung stehenden Symbole D, I, R und M werden in Tabelle 4 erläutert.

ILNAS-EN 207:2017 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

### 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<br>$\text{m}^{-1}$ | Astigmatische Wirkung<br>$\text{m}^{-1}$ | Prismatische Wirkungsdifferenz |                     |          |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------|
|                                       |  | Horizontal                     |                     | Vertikal |
|                                       |  | Basis außen<br>cm/m            | Basis innen<br>cm/m | cm/m     |
| $\pm 0,09$                            | 0,09                                     | 0,75                           | 0,25                | 0,25     |