

**DIN EN ISO 11145**

ICS 01.040.31; 01.075; 31.260

Ersatz für  
DIN EN ISO 11145:2008-11**Optik und Photonik –  
Laser und Laseranlagen –  
Begriffe und Formelzeichen (ISO 11145:2016);  
Deutsche Fassung EN ISO 11145:2016**

Optics and photonics –  
Lasers and laser-related equipment –  
Vocabulary and symbols (ISO 11145:2016);  
German version EN ISO 11145:2016

Optique et photonique –  
Lasers et équipements associés aux lasers –  
Vocabulaire et symboles (ISO 11145:2016);  
Version allemande EN ISO 11145:2016

Gesamtumfang 26 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN ISO 11145:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 027-01-18 AA „Laser“ im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO).

Für die in den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

|             |       |                             |
|-------------|-------|-----------------------------|
| IEC 60825-1 | siehe | DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1) |
| ISO 11146-1 | siehe | DIN EN ISO 11146-1          |
| ISO 11670   | siehe | DIN EN ISO 11670            |
| ISO 13694   | siehe | DIN EN ISO 13694            |
| ISO 15367-1 | siehe | DIN EN ISO 15367-1          |

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN ISO 11145:2008-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in 3.5.3 wurde eine Gleichung für die Strahlelliptizität ergänzt;
- b) in 3.53 wurde die Definition des relativen Intensitätsrauschens geändert und eine Gleichung ergänzt.

### **Frühere Ausgaben**

DIN V 18730: 1991-01

DIN EN ISO 11145: 1995-02, 2002-03, 2006-07, 2008-11

## **Nationaler Anhang NA (informativ)**

### **Literaturhinweise**

DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1), *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN ISO 11146-1, *Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für Laserstrahlmessungen, Divergenzwinkel und Beugungsmaßzahlen — Teil 1: Stigmatische und einfach astigmatische Strahlen*

DIN EN ISO 11670, *Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für Laserstrahlparameter — Strahllagestabilität*

DIN EN ISO 13694, *Optik und Photonik — Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für die Leistungs-(Energie-)dichteverteilung von Laserstrahlen*

DIN EN ISO 15367-1, *Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für die Bestimmung der Wellenfrontform von Laserstrahlen — Teil 1: Begriffe und grundlegende Aspekte*

Deutsche Fassung

Optik und Photonik —  
Laser und Lasieranlagen —  
Begriffe und Formelzeichen  
(ISO 11145:2016)

Optics and photonics —  
Lasers and laser-related equipment —  
Vocabulary and symbols  
(ISO 11145:2016)

Optique et photonique —  
Lasers et équipements associés aux lasers —  
Vocabulaire et symboles  
(ISO 11145:2016)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. September 2015 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, 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 .....                                                                                                                                     | 3     |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den<br>grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen ..... | 4     |
| Vorwort .....                                                                                                                                                  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                                      | 6     |
| 2 Formelzeichen und Maßeinheiten .....                                                                                                                         | 6     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                                               | 8     |
| Anhang A (informativ) Erläuterung der Unterschiede in der Terminologie von IEC 60825-1 und<br>ISO 11145 .....                                                  | 21    |
| Anhang B (informativ) Liste der Formelzeichen .....                                                                                                            | 22    |
| Anhang C (informativ) Stichwortverzeichnis .....                                                                                                               | 23    |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                                        | 24    |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11145:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 11145:2008.

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-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien 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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11145:2016 wurde vom CEN als EN ISO 11145:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## **Anhang ZA** (informativ)

### **Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption der Richtlinie über Maschinen 2006/42/EG bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der  
EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen**

| <b>Abschnitte/Unterabschnitte<br/>dieser Europäischen Norm</b> | <b>Grundlegende Anforderungen<br/>der Richtlinie 2006/42/EG</b> | <b>Erläuterungen/Anmerkungen</b> |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 3                                                              | 1.5.10                                                          |                                  |
| 3                                                              | 1.5.12                                                          |                                  |

**WARNHINWEIS** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 172, *Optics and photonics*, Unterkomitee 9, *Electro-optical systems*.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 11154:2006), welche technisch mit folgenden Änderungen überarbeitet wurde:

- a) in 3.5.3 wurde eine Gleichung für die Strahlelliptizität ergänzt
- b) in 3.53 wurde die Definition des relativen Intensitätsrauschens geändert und eine Gleichung ergänzt.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm definiert die grundlegenden Begriffe, Formelzeichen und Maßeinheiten für den Bereich der Lasertechnik, um den Sprachgebrauch zu vereinheitlichen und zu klaren Definitionen und reproduzierbaren Prüfungen der Laserparameter und laserbezogenen Produkteigenschaften zu kommen.

**ANMERKUNG** Die hierarchisch gegliederte Begriffsbildung für Laser, wie sie in dieser Internationalen Norm angegeben ist, unterscheidet sich von der hierarchischen Begriffsbildung in IEC 60825-1. ISO und IEC haben diesen Unterschied beraten und sind übereingekommen, dass sie die beiden verschiedenen Zielsetzungen widerspiegelt, für die die beiden Normen entwickelt wurden. Genaueres ist im informativen Anhang A dargelegt.

## 2 Formelzeichen und Maßeinheiten

**2.1** Die räumliche Verteilung der Leistungsdichte (Energiedichte) eines Laserstrahls ist nicht immer kreissymmetrisch. Daher sind alle Begriffe, die sich auf diese Verteilungen beziehen, in solche für Strahlen mit kreisförmigen und in solche mit nichtkreisförmigen Querschnitten aufgeteilt. Ein kreisförmiger Laserstrahl wird durch den Radius,  $w$ , oder Durchmesser,  $d$ , beschrieben. Für einen nichtkreisförmigen Strahl müssen die Strahlabmessungen,  $d_x$  und  $d_y$ , für zwei zueinander rechtwinklige Richtungen angegeben werden.

**2.2** Die räumlichen Verteilungen von Laserstrahlen haben keine scharfen Ränder. Es ist daher nötig, die Leistungswerte (Energiewerte) zu definieren, auf die sich die räumlichen Begriffe beziehen. Je nach Anwendung können verschiedene Grenzwerte gewählt werden (z. B.  $1/e$ ,  $1/e^2$ ,  $1/10$  des Spitzenwertes).

Um diese Situation klar herauszustellen, wird in dieser Internationalen Norm für alle betroffenen Begriffe der Index  $u$  verwendet, um den Prozentsatz der Gesamtstrahlungsleistung (-energie) zu bezeichnen, der für den gegebenen Parameter in Betracht gezogen wird.

**ANMERKUNG** Bei demselben Leistungsinhalt (Energieinhalt) kann die Strahlabmessung  $d_{x,u}$  und der Strahldurchmesser  $d_u (= 2w_u)$  sich bei dem gleichen Wert  $u$  unterscheiden (so ist z. B. für einen kreissymmetrischen Strahl mit Gauß-Verteilung  $d_{86,5}$  gleich  $d_{x,95,4}$ ).

Tabelle 1 zeigt eine Auflistung von Formelzeichen und Einheiten, die in Abschnitt 3 genau definiert werden.

**Tabelle 1 — Formelzeichen und Maßeinheiten**

| Formelzeichen                          | Einheit               | Begriff                          |
|----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| $A_u$ oder $A_\sigma$                  | $\text{m}^2$          | Strahlquerschnittsfläche         |
| $d_u$ oder $d_\sigma$                  | m                     | Strahldurchmesser                |
| $d_{x,u}$ oder $d_{\sigma x}$          | m                     | Strahlabmessung in $x$ -Richtung |
| $d_{y,u}$ oder $d_{\sigma y}$          | m                     | Strahlabmessung in $y$ -Richtung |
| $d_{0,u}$ oder $d_{\sigma 0}$          | m                     | Tailendurchmesser                |
| $d_{\sigma 0} \cdot \theta_\sigma / 4$ | rad m                 | Strahlparameterprodukt           |
| $E_u$ oder $E_\sigma$                  | $\text{W}/\text{m}^2$ | mittlere Leistungsdichte         |
| $f_p$                                  | Hz                    | Pulsfolgefrequenz                |
| $H_u$ oder $H_\sigma$                  | $\text{J}/\text{m}^2$ | mittlere Energiedichte           |
| $K$                                    | 1                     | Strahlpropagationsfaktor         |
| $l_c$                                  | m                     | Kohärenzlänge                    |
| $M^2$                                  | 1                     | Beugungsmaßzahl                  |
| $p$                                    | 1                     | Grad der linearen Polarisation   |