

DIN EN 16237

ICS 17.180.20; 17.240

**Klassifizierung nicht elektrisch betriebener Quellen inkohärenter optischer Strahlung;
Deutsche Fassung EN 16237:2013**

Classification of non-electrical sources of incoherent optical radiation;
German version EN 16237:2013

Classification des sources non électriques de rayonnement optique incohérent;
Version allemande EN 16237:2013

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde von der Arbeitsgruppe 8 „Photobiologie“ des Technischen Komitees CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 058-00-07 AA „Strahlenkunde“ im Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN.

Die in diesem Dokument zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählernummer veröffentlicht.

Deutsche Fassung

Klassifizierung nicht elektrisch betriebener Quellen inkohärenter optischer Strahlung

Classification of non-electrical sources of incoherent optical radiation

Classification des sources non électriques de rayonnement optique incohérent

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Dezember 2012 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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Klassifizierung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Emissionsklassen.....	10
4.2.1 Allgemeines	10
4.2.2 UV-Emissionen, die potentiell Gefährdungen von Augen und Haut hervorrufen.....	12
4.2.3 UV- und sichtbare Emissionen, die potentiell eine Gefährdung durch Blaulicht hervorrufen.....	13
4.2.4 Sichtbare und IR-Emissionen, die potentiell eine thermische Gefährdung der Retina hervorrufen.....	14
4.2.5 Sichtbare und IR-Emissionen, die potentiell Gefährdungen von Hornhaut und Augenlinse sowie Verbrennungen der Haut hervorrufen	15
4.3 Ergänzende Angaben für Emissionen der Klasse 6.....	15
4.4 Verfahren für die Klassifizierung von nicht konstanten Strahlungsemissionen	15
4.4.1 UV-Emissionen, die potentiell Gefährdungen von Augen und Haut hervorrufen.....	15
4.4.2 UV- und sichtbare Emissionen, die potentiell eine Gefährdung durch Blaulicht hervorrufen.....	15
4.4.3 Sichtbare und IR-Emissionen, die potentiell eine thermische Gefährdung der Retina hervorrufen.....	16
4.4.4 Sichtbare und IR-Emissionen, die potentiell Gefährdungen von Hornhaut und Augenlinse sowie Verbrennungen der Haut hervorrufen	16
5 Verfahren zur Bestimmung von optischen Strahlenemissionen	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Physikalische Größen	16
5.3 Messverfahren.....	16
5.3.1 Auswahl von geeigneten Verfahren.....	16
5.3.2 Geeignete Messeinrichtungen.....	16
5.3.3 Anforderungen	16
5.4 Durchführung der Messungen	18
5.4.1 Allgemeines	18
5.4.2 Betriebsbedingungen.....	18
5.4.3 Messpunkte	19
5.4.4 Messzeit und -dauer	20
5.4.5 Messbericht	20
6 Kennzeichnung	21
7 Benutzerinformation.....	21
Anhang A (informativ) Begründung für die Klassifizierung von Strahlenemissionen.....	22
A.1 Hintergrund für die Festlegungen der Emissionsklassen.....	22
A.2 Anwendung der Klassifizierung einer Strahlungsquelle bei der Risikobewertung.....	23
Anhang B (informativ) Bezugswerte für die Klassifizierung von Gefährdungen durch die Verbrennung der Haut.....	25
Anhang C (informativ) Geeignete Verfahren zur Messung optischer Strahlenemissionen.....	27
Literaturhinweise	28

Vorwort

Dieses Dokument (EN 16237:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ 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 Juli 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2013 zurückgezogen werden.

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

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.

Einleitung

Optische Strahlung besteht aus Spektralbereichen, die infrarote, sichtbare und ultraviolette Strahlung einschließen. Quellen von inkohärenter optischer Strahlung finden ihren Einsatz sowohl am Arbeitsplatz als auch im Privatbereich. Die Strahlung kann zur Erfüllung einer speziellen Aufgabe absichtlich angewendet werden oder unbeabsichtigt als Nebenprodukt auftreten. Einige Quellen werden elektrisch, andere werden nichtelektrisch betrieben, beispielsweise mit Gas oder anderen Brennstoffen. Beispiele für nichtelektrisch betriebene Quellen sind Brenner, Öfen, Heizgeräte, Gasschweißen, thermisches Schneiden, chemische Flammen, heiße Werkstoffe, usw.

Personen, die sich in der Nähe solcher Quellen aufhalten oder arbeiten, können optischer Strahlung ausgesetzt sein. Je nach Stärke der Exposition können dadurch Schädigungen der Haut und/oder der Augen entstehen. Zur Vermeidung solcher Schädigungen fordern die europäische [1] und die nationale Gesetzgebung die Ermittlung von Expositionen und die Bewertung der damit verbundenen Risiken an Arbeitsplätzen. Außerdem wurden gesetzlich maximal zulässige Grenzwerte für die Exposition durch optische Strahlung festgelegt. Diese Expositionsgrenzwerte dürfen von Arbeitnehmern nicht überschritten werden. Falls nötig sind Maßnahmen zur Verringerung der Exposition anzuwenden.

Optische Strahlenexpositionen können durch verschiedene Verfahren ermittelt werden: Messungen, Berechnungen, Ableitungen aus den Emissionsdaten der Strahlungsquelle, usw. Nicht alle dieser Verfahren sind in jedem Fall geeignet. Expositionsmessungen können nach EN 14255-1 und EN 14255-2 durchgeführt werden, aber sie sind kostenintensiv und zeitaufwändig. Es ist im Allgemeinen vorzuziehen, eine Risikobewertung ohne teure Messungen vorzunehmen, sofern dies möglich ist. Berechnungen der Expositionen können mit Software, wie Catrayon¹⁾ [3], durchgeführt werden; dies geht jedoch nicht in allen Fällen. Wenn quantitative Emissionsdaten der Quelle verfügbar sind, kann der Anwender in einigen Fällen die mögliche Exposition von Personen in der Nähe der Strahlungsquelle abschätzen.

Ein einfacherer Ansatz für die Risikobewertung ist die Klassifizierung der Emissionen optischer Strahlung. Wenn eine solche Emissionsklassifizierung zur Verfügung steht, kann der Anwender das Risiko bei der Anwendung dieser Quelle leicht beurteilen. Emissionsklassifizierungen gibt es bereits in den Normen für Lasereinrichtungen (EN 60825-1 [8]) und für Maschinen (EN 12198-1 [7]) sowie für Lampen und Lampensysteme (EN 62471 [9]). Die vorliegende Norm enthält eine spezifische Emissionsklassifizierung für nicht elektrisch betriebene Quellen optischer Strahlung.

Die Klassifizierung in dieser Norm soll anwenderfreundlich sein. Die Emissionsklassen hängen von der Dauer $\Delta t_{\max}$ ab, oberhalb der die Expositionsgrenzwerte der Europäischen Richtlinie 2006/25/EG [1] über künstliche optische Strahlung überschritten werden können. Durch den Vergleich der am Arbeitsplatz tatsächlich vorkommenden Expositionsdauer mit der Dauer $\Delta t_{\max}$ kann der Anwender leicht abschätzen, ob die Expositionsgrenzwerte überschritten werden können oder nicht. Daher kann für eine klassifizierte Quelle eine Risikobewertung, wie sie in der Richtlinie 2006/25/EG gefordert wird, einfach durchgeführt werden.

Zur Klassifizierung der Quelle wird die Messung der optischen Strahlenemission stets bei einem Standardabstand vorgenommen sowie auch bei größeren Abständen, wenn die Strahlenemission dort ihr Maximum erreicht. Die Klassifizierung repräsentiert daher den ungünstigsten Fall einer Exposition. Das ist angemessen, wenn sich Personen in der unmittelbaren Nähe zur Quelle aufhalten. Die Quellen werden jedoch häufig so betrieben, dass die Personen einen größeren Abstand als den ungünstigsten Standort haben. Daher ist für diese Anwendungen eine Klassifizierung nicht nur für den ungünstigsten Fall, sondern auch für die normalen Anwendungsbedingungen vorzunehmen. Die Messungen zur Klassifizierung der Strahlungsquelle müssen dann in mehreren Abständen einschließlich des (der) normalen Arbeitsabstandes (Arbeitsabstände) um die Quelle herum durchgeführt werden. Als Ergebnis erhält man Emissionsklassen, die vom Abstand abhängen, oder sogar Isolinien von Emissionsklassen um die Strahlungsquelle herum. Damit kann der Anwender leicht die maximal mögliche Exposition bei normalen Anwendungsbedingungen und auch unter den ungünstigsten Bedingungen abschätzen.

1) Catrayon ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieser Europäischen Norm und bedeutet keine Anerkennung dieses genannten Produktes durch CEN oder CENELEC.

Für das Konzept der Risikobewertung mit klassifizierten Strahlungsquellen gibt es eine Einschränkung. Eine Risikobewertung kann damit nur dann vorgenommen werden, wenn die klassifizierte Quelle hauptsächlich zur optischen Strahlenexposition von Personen beiträgt. Wenn es mehrere optische Strahlungsquellen gibt, die wesentlich zur Exposition beitragen, dann muss die Risikobewertung anders durchgeführt werden, z. B. durch Messung der Exposition und Vergleich mit den Expositionsgrenzwerten. In vielen Fällen überwiegt jedoch eine Strahlungsquelle und eine Risikobewertung durch Anwendung der Emissionsklassifizierung kann leicht vorgenommen werden. Daher stellt die Emissionsklassifizierung einer Strahlungsquelle einen sehr praktischen Ansatz dar.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt ein Schema für die Klassifizierung von künstlichen nicht elektrischen Quellen inkohärenter optischer Strahlung im Hinblick auf ihre Strahlenemissionen. Sie dient zur Unterstützung der Anwender der Strahlungsquellen bei der einfachen Durchführung einer Risikobewertung, wenn Personen der Strahlung von diesen Quellen ausgesetzt sein können.

Diese Norm gilt für Strahlungsquellen, die optische Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 180 nm und 3 000 nm emittieren.

Diese Norm gilt nicht für elektrisch betriebene Strahlungsquellen.

Diese Norm gilt nicht für Maschinen, Lasereinrichtungen sowie Lampen und Lampensysteme.

ANMERKUNG Eine Klassifizierung für Maschinen ist in EN 12198-1 [7], eine Klassifizierung für Lasereinrichtungen ist in EN 60825-1 [8] und eine Klassifizierung für Lampen und Lampensysteme ist in EN 62471 [9] angegeben.

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 14255-1:2005, *Messung und Beurteilung von personenbezogenen Expositionen gegenüber inkohärenter optischer Strahlung — Teil 1: Von künstlichen Quellen am Arbeitsplatz emittierte ultraviolette Strahlung*

EN 14255-2:2005, *Messung und Beurteilung von personenbezogenen Expositionen gegenüber inkohärenter optischer Strahlung — Teil 2: Sichtbare und infrarote Strahlung künstlicher Quellen am Arbeitsplatz*

EN 14255-4:2006, *Messung und Beurteilung von personenbezogenen Expositionen gegenüber inkohärenter optischer Strahlung — Teil 4: Terminologie und Größen für Messungen von UV-, sichtbaren und IR-Strahlungs-Expositionen*

ISO 7010, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Safety signs used in workplaces and public areas*

ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14255-4:2006 und die folgenden Begriffe.

3.1 Emissionsklasse
Eigenschaft einer optischen Quelle, die die Höhe der optischen Strahlungsemission in einem festgelegten Abstand angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Emissionsklassen in dieser Norm sind entsprechend den Tabellen 2, 3, 4 und 5 den maximalen Expositionsdauern $\Delta t_{\max}$ zugeordnet.

3.2 maximale Expositionsdauer

$\Delta t_{\max}$

Zeitdauer, bis zu der eine Person, die optischer Strahlung ausgesetzt wird, die Expositionsgrenzwerte nicht überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Norm wurden die mit $\Delta t_{\max}$ in Verbindung stehenden Expositionsgrenzwerte der Europäischen Richtlinie 2006/25/EG über künstliche optische Strahlung [1] entnommen.

3.3

Bestrahlungsstärke

E

Quotient der Strahlungsleistung, die auf ein Flächenelement auftrifft, und der Fläche dieses Elements

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe auch CIE 17.4 [5]

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bestrahlungsstärke E kann für einen festgelegten Wellenlängenbereich definiert sein, z. B. 315 nm bis 400 nm (UV-A), 380 nm bis 3 000 nm (sichtbar und IR-A und IR-B), 780 nm bis 3 000 nm (IR-A und IR-B).

3.4

wirksame Bestrahlungsstärke für die Gefährdung durch Ultraviolettstrahlung

E_s

unter Anwendung der Bewertungsfunktion für die Gefährdung durch Ultraviolettstrahlung $s(\lambda)$ spektral bewertete Bestrahlungsstärke, gegeben durch:

$$E_s = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E_\lambda(\lambda) s(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

[QUELLE: EN 14255-4]

Anmerkung 1 zum Begriff: Werte für die Funktion $s(\lambda)$ sind für den Wellenlängenbereich 180 nm bis 400 nm in der EU-Richtlinie 2006/25/EG festgelegt.

3.5

wirksame Strahldichte für die thermische Gefährdung der Retina

L_r

unter Anwendung der Bewertungsfunktion für die thermische Netzhautgefährdung $r(\lambda)$ spektral gewichtete Strahldichte, gegeben durch:

$$L_r = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda(\lambda) r(\lambda) d\lambda \quad (2)$$

[QUELLE: EN 14255-4]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wirksame Strahldichte für die thermische Gefährdung der Retina kann für spezielle Wellenlängenbereiche definiert sein, z. B. 380 nm bis 1 400 nm und 780 nm bis 1 400 nm. Siehe Tabelle 4.

3.6

wirksame Strahldichte für die Gefährdung durch Blaulicht

L_b

unter Anwendung der Bewertungsfunktion für die Blaulichtgefährdung $b(\lambda)$ spektral gewichtete Strahldichte, gegeben durch:

$$L_b = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda(\lambda) b(\lambda) d\lambda \quad (3)$$

[QUELLE: EN 14255-4]

Anmerkung 1 zum Begriff: Werte für die Funktion $b(\lambda)$ sind für den Wellenlängenbereich 300 nm bis 700 nm in der EU-Richtlinie 2006/25/EG festgelegt.