# ÖVE/ÖNORM
# EN 62471

**Ausgabe: 2009-05-01**

## Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

(IEC 62471:2006, modifiziert)

Photobiological safety of lamps and lamp systems
(IEC 62471:2006, modified)

Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes
(CEI 62471:2006, modifiée)

Copyright OVE

**Medieninhaber und Hersteller:**
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
ON Österreichisches Normungsinstitut

**Copyright © OVE/ON – 2009. Alle Rechte vorbehalten;**
Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des OVE/ON gestattet!
E-Mail: publishing@as-plus.at; ove@ove.at

**Verkauf** von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch**:**
Austrian Standards plus GmbH
Heinestraße 38, 1020 Wien
E-Mail: sales@as-plus.at
Internet: www.as-plus.at
Tel.: (+43 1) 213 00-444

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: www.ove.at
Telefon: (+43 1) 587 63 73

**ICS** 29.140.01

**Ungleich (NEQ) Ident (IDT) mit** IEC 62471:2006 (Übersetzung)
EN 62471:2008

**Ersatz für** siehe nationales Vorwort

**zuständig** OVE/ON-Komitee
TK IT-EG
Informationstechnik, Telekommunikation und Elektronik

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 62471:2008 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.
Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

### Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2011-09-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 60825-1:2008-07-01, teilweise.

Copyright ÖVE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

# EN 62471

September 2008

ICS 29.140.01

Ersatz für EN 60825-1:1994 + A1:2002 + A2:2001 (teilweise)

Deutsche Fassung

## Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

(IEC 62471:2006, modifiziert)

Photobiological safety of lamps and lamp systems
(IEC 62471:2006, modified)

Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes
(CEI 62471:2006, modifiée)

Copyright OVE

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-09-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62471:2008 D

## Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 62471:2006, ausgearbeitet von dem IEC/TC 76 „Optical radiation safety and laser equipment“, wurde zusammen mit den von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 76 „Optische Strahlungssicherheit und Lasereinrichtungen“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-09-01 als EN 62471 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt teilweise EN 60825-1:1994 + Corrigendum Februar 1995 + A1:2002 + A2:2001 + A2:2001/Corrigendum April 2004.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-09-01

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-09-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62471:2006/CIE S 009:2002 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

Die Internationale Norm IEC 62471:2006 wurde von der Internationalen Beleuchtungskommission als CIE S 009:2002 erstellt. Diese wurde den Nationalen Komitees von IEC unter der „Fast Track Procedure“ zur Annahme vorgelegt und als „double logo IEC und CIE standard“ veröffentlicht.

GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN

## 4 Grenzwerte für Bestrahlung

Der Inhalt des gesamten Abschnitts 4 wird in den neuen Anhang ZB verschoben. Dabei wird die Nummerierung aufrechterhalten.

Der Abschnitt 4 wird durch Folgendes ersetzt:

### 4 Grenzwerte für Bestrahlung

Der ursprüngliche Abschnitt 4 von IEC 62471:2006 enthält Regelungen, mit denen Grenzwerte für die Exposition von Personen festgelegt werden, die in den Bereich von Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmern fallen. Innerhalb Europas sind derartige Grenzwerte bereits in der Richtlinie zur künstlichen optischen Strahlung (2006/25/EG) enthalten. Deshalb sind die Grenzwerte dieser Richtlinie einzuhalten anstelle der in IEC 62471:2006 festgelegten.

Der ursprüngliche Abschnitt 4 von IEC 62471:2006 wurde zur Information in den informativen Anhang ZB verschoben unter Beibehaltung der entsprechenden Nummerierung.

### 4.1 Allgemeines

Der erste Absatz wird gelöscht.

Copyright OVE

**Tabelle 6.1 – Emissionsgrenzwerte für Risikogruppen für Dauerstrich-Lampen**

Die folgende Anmerkung wird der Tabelle hinzugefügt:

ANMERKUNG Die Bewertungsfunktionen: siehe Tabelle 4.1 und Tabelle 4.2.
Die anzuwendenden Blendendurchmesser: siehe 4.2.1.
Die Begrenzungen für die Winkelausdehnungen: siehe 4.2.2.
Die zugeordnete Messbedingung 5.2.3 und den Bereich von Messempfangswinkeln: siehe Tabelle 5.5.

Copyright OVE

## Inhalt

Seite

Vorwort ... 2
Einleitung ... 6
1 Anwendungsbereich ... 7
2 Normative Verweisungen ... 7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ... 7
4 Grenzwerte für Bestrahlung ... 14
5 Messung von Lampen und Lampensystemen ... 14
5.1 Messbedingungen ... 15
5.2 Messvorgang ... 16
5.3 Auswertemethoden ... 20
6 Klassifizierung von Lampen ... 22
6.1 Dauerstrich-Lampen ... 23
6.2 Gepulste Lampen ... 24
Anhang A (informativ) Zusammenfassung von biologischen Effekten ... 26
Bioeffekt Datenblatt Nr. 1: Infrarot-Katarakt (Star) ... 26
Bioeffekt Datenblatt Nr. 2: Photokeratitis ... 26
Bioeffekt Datenblatt Nr. 3: Photoretinitis ... 27
Bioeffekt Datenblatt Nr. 4: Thermische Schädigung der Netzhaut ... 28
Bioeffekt Datenblatt Nr. 5: Ultraviolett-Katarakt ... 29
Bioeffekt Datenblatt Nr. 6: Ultraviolett-Erythem ... 30
Anhang B (informativ) Messverfahren ... 32
B.1 Messgeräte ... 32
B.1.1 Doppelmonochromator: Das empfohlene Messgerät ... 32
B.1.2 Breitbanddetektoren (integrierende Detektoren) ... 32
B.2 Einschränkungen von Messgeräten ... 33
B.2.1 Rauschäquivalente Bestrahlungsstärke ... 33
B.2.2 Spektrale Empfindlichkeit des Messgerätes ... 33
B.2.3 Wellenlängengenauigkeit ... 34
B.2.4 Streustrahlung ... 35
B.2.5 Eingangsoptik für spektrale Bestrahlungsstärkemessungen: Empfehlung ... 35
B.2.6 Linearität ... 35
B.3 Kalibrierquellen ... 35
Anhang C (informativ) Unsicherheitsanalyse ... 36
Anhang D (informativ) Allgemeine Literatur ... 38
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ... 39
Anhang ZB (informativ) ... 40
4 Grenzwerte für Bestrahlung ... 40
4.1 Allgemeines ... 40

Copyright OVE

Seite

4.2 Spezifische Faktoren, die bei der Bestimmung und Anwendung von Grenzwerten für die Netzhaut eine Rolle spielen ... 40

4.3 Grenzwerte für Bestrahlung ... 42

Bild 5.1 – Schematische Darstellung von Bestrahlungsstärkemessungen ... 17

Bild 5.2 – Beispiel einer abbildenden Einrichtung für Strahldichtemessungen ... 18

Bild 5.3 – Alternatives Strahldichtemessverfahren ... 19

Bild 5.4 – Gewichtete Bestrahlungsstärkegrenzwerte für eine konstante Bestrahlung als Funktion der Zeit ... 22

Bild 5.5 – Gewichtete Strahldichtegrenzwerte für eine konstante Bestrahlung als Funktion der Zeit ... 22

Bild 4.1 – Spektrale Wirkungsfunktion $S_{UV}(\lambda)$ für aktinische UV-Gefährdung der Haut und der Augen ... 44

Bild 4.2 – Spektrale Gewichtungskurven für Gefährdungen der Netzhaut: $B(\lambda)$ und $R(\lambda)$ ... 47

Tabelle 5.4 – Zusammenfassung der Grenzwerte für die Oberfläche der Haut oder der Hornhaut (Werte, die auf Bestrahlungsstärke beruhen) ... 21

Tabelle 5.5 – Zusammenfassung der Grenzwerte für die Netzhaut (Werte, die auf Strahldichte beruhen) ... 21

Tabelle 6.1 – Emissionsgrenzwerte für Risikogruppen für Dauerstrich-Lampen ... 25

Tabelle B.1 – Empfohlene Bandbreiten ... 33

Tabelle B.2 – Beispiel für den Fehler der gewichteten Werte bei einem Fehler in der Wellenlänge ... 34

Tabelle B.3 – Empfohlene Wellenlängengenauigkeit ... 34

Tabelle C.1 – Beispiel einer Fortpflanzung der Unsicherheit ... 37

Tabelle 4.1 – Spektrale Wirkungsfunktion zur Bewertung der Gefährlichkeit von ultravioletter Bestrahlung der Haut und Augen ... 43

Tabelle 4.2 – Spektrale Bewertungsfunktionen zur Bewertung der Gefahr für die Netzhautschädigung von optischer Breitbandstrahlung ... 45

Copyright OVE

## Einleitung

In der Epoche, in der Lampen entwickelt, in großen Stückzahlen produziert und alltäglich wurden, waren industrieweite Sicherheitsnormen nicht die Regel. Die Auswertung und der Schutz vor Gefahren durch optische Strahlung, die von Lampen und Lampensystemen ausgehen können, sind weitaus komplizierter als für Lasersysteme mit nur einer einzelnen Wellenlänge. Die notwendigen radiometrischen Messungen sind schwierig, da man es nicht mit einer einfachen Punktquelle, sondern mit ausgedehnten Quellen, die außerdem noch durch Streuscheiben oder Projektionsoptiken verändert sein können, zu tun hat. Ebenso kann die Wellenlängenverteilung der Lampe durch zusätzliche optische Elemente wie Streuscheiben, Linsen und ähnlichen, wie auch durch verschiedene Betriebsbedingungen, verändert werden.

Um eine Breitbandquelle, wie z. B. eine Bogenlampe, eine Glühlampe, eine Leuchtstofflampe, eine Anordnung von Lampen oder ein Lampensystem zu untersuchen, ist es als Erstes notwendig, die spektrale Verteilung der abgegebenen Strahlung am Punkt oder an den Punkten des nächstmöglichen Zugangs durch eine Person zu bestimmen. Dieses zugängliche Emissionsspektrum kann sich vom Spektrum, welches von der eigentlichen Lampe abgegeben wird, aufgrund der Filterwirkung von optischen Elementen im Strahlengang (z. B. Projektionsoptiken) unterscheiden. Als zweite Größe ist bei Wellenlängen im Bereich der Netzhautgefährdung die Ausdehnung, oder projizierte Ausdehnung, der Quelle zu charakterisieren. Drittens kann es notwendig sein, die Abhängigkeit der Bestrahlungsstärke oder der effektiven Strahldichte vom Abstand zur Quelle zu bestimmen. Die Durchführung der notwendigen Messungen ist ohne komplizierte Messgeräte nicht einfach möglich. Deshalb wurde beschlossen, Verfahren für Referenzmessungen an Lampen und Lampensystemen in dieser Norm aufzunehmen. Gemeinsam mit dem beschriebenen Risikogruppen-Klassifizierungssystem stellen die Messverfahren sowohl für Lampenhersteller wie auch für Anwender die Basis für eine Beschreibung der spezifischen photobiologischen Gefahren jeglicher Lampen und/oder Lampensysteme dar.

Abschließend wird angemerkt, dass für manche Lampen und Lampensysteme Gefahren durch optische Strahlung allgemein bekannt sind. Der Zweck dieser Norm ist es, ein standardisiertes Verfahren für die Bewertung von möglichen Gefahren, die von verschiedenen Lampen und Lampensystemen ausgehen können, zur Verfügung zu stellen.

Copyright OVE

# 1 Anwendungsbereich

Diese internationale Norm stellt eine Anleitung für die Untersuchung der photobiologischen Sicherheit von Lampen und Lampensystemen einschließlich Leuchten zur Verfügung. Im Speziellen werden Grenzwerte für die Bestrahlung, Referenzmessverfahren und ein Klassifizierungsschema für die Untersuchung und den Schutz bezüglich photobiologischer Gefahren von allen elektrisch betriebenen inkohärenten optischen Breitbandstrahlungsquellen, LEDs eingeschlossen, aber nicht für Laser, im Wellenlängenbereich von 200 nm bis 3 000 nm spezifiziert.

# 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

CIE 17.4:1987, *International lighting vocabulary (ILV) – Gemeinsame Publikation IEC/CIE*

CIE 53:1982, *Methods of characterizing the performance of radiometers and photometers*

CIE 63:1984, *The spectroradiometric measurement of light sources*

CIE 105:1993, *Spectroradiometry of pulsed optical radiation sources*

ISO, *Guide to the expression of uncertainty in measurement, ISO, Genf, 1995. ISBN 92-67-10188-9*

# 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für diese Norm gelten die folgenden Begriffe, Symbole und Abkürzungen.

**3.1**
**aktinische Dosis** (siehe ILV 845-06-23)
mit der entsprechenden aktinischen Wirkungsfunktion spektral bewertete Dosis

Einheit: $J \cdot m^{-2}$

ANMERKUNG Diese Definition besagt, dass man für den beobachteten aktinischen Effekt eine spektrale Wirkungsfunktion angenommen hat, die im Maximum im Allgemeinen auf den Wert 1 normiert ist. Bei der Angabe eines quantitativen Wertes muss spezifiziert werden, ob die Größe Dosis oder aktinische Dosis gemeint ist, da die Einheit dieselbe ist.

**3.2**
**Winkelausdehnung**
$\alpha$
Sehwinkel, der von der scheinbaren Quelle am Auge eines Beobachters oder am Ort der Messung aufgespannt wird. In dieser Norm werden Winkelausdehnungen als voller Winkel definiert, nicht als halber Winkel.

Einheit: Radiant

ANMERKUNG Die Winkelausdehnung $\alpha$ wird im Allgemeinen durch die Verwendung von Linsen und Spiegeln als Projektionsoptiken verändert, d. h. die Winkelausdehnung der scheinbaren Quelle unterscheidet sich von der Winkelausdehnung der tatsächlichen physikalischen Quelle.

**3.3**
**Blende**
Öffnung, die eine Fläche definiert, über die die optische Emission gemessen wird. Für die Messung der spektralen Bestrahlungsstärke ist diese Blende üblicherweise die Öffnung einer Kugel, die sich vor dem Eingangsspalt des Radiometers/Spektroradiometers befindet.

Copyright OVE