DIN EN IEC 62471-6 (VDE 0837-471-6)

DIN

Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation" bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.140.01

Einsprüche bis 2021-12-08

Entwurf

Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen (IEC 76/652/CD:2020); Text Deutsch und Englisch

Photobiological Safety of Ultraviolet Lamp Products
(IEC 76/652/CD:2020);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-10-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 76/652/CD:2020-05 „Photobiological Safety of Ultraviolet Lamp Products“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/TC 76 „Optical radiation safety and laser equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC. Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/GK 841 „Optische Strahlungssicherheit und Lasereinrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

Inhalt

Seite

Einleitung ... 5
1. Anwendungsbereich und Zweck ... 6
2. Verweisungen ... 6
3. Begriffe ... 6
4. Angewandte Risikogruppen für Sicherheitsbewertungen von Ultraviolettlampenprodukten ... 9
4.1. Grundlage für die Bestimmung von Risikogruppen für die Sicherheit optischer Strahlung ... 9
4.2. Bewertungskriterien (Hintergrund) für UV-Lampensysteme und für Produkte für spezifische Anwendungen ... 9
5. Messungen zur Bestimmung des Niveaus der zugänglichen Strahlung und der Primärgruppe ... 10
5.1. Allgemeines ... 10
5.2. Zeitgewichtete Bestrahlungsstärke/Strahlungsexpositionen ... 11
5.3. Messbedingungen ... 11
5.3.1. Konditionierung der höchsten Ausgangsleistung ... 11
5.3.2. Mess- und Bewertungsabstände für UV Lampenprodukte ... 11
5.3.3. Bestrahlungsstärke-/Strahlungsexpositionsbedingungen und Kriterien für die Risikogruppen-Bewertungsabstände ... 12
6. Allgemeine Anforderungen an Ultraviolett-Entkeimungssysteme ... 14
7. Richtlinien für Herstellerinformationen zur sicheren Verwendung ... 14
7.1. Benutzerinformationen ... 14
7.2. Kennzeichnungen auf Produkten ... 14
7.2.1. RG-0- und RG-1-Ultraviolett-Lampenprodukte: ... 14
7.2.2. RG-2-Ultraviolett-Lampenprodukte: ... 14
7.2.3. RG-3-Ultraviolett-Lampenprodukte: ... 15
7.3. Benutzerhandbuch ... 15
7.3.1. Risikomindernde Maßnahmen ... 15
7.3.2. Beschränkter Gebrauch ... 16
7.4. Instandhaltung und Wartung ... 16
ANHANG A ... 17
A-1. HINTERGRUND ... 17
A-2. ANWENDUNGEN VON UV-LAMPENPRODUKTEN ... 17
A-2.1 Nah-UV-(UV-A-) „Schwarzlicht“-Quellen zur Betrachtung fluoreszierender Pigmente ... 17
A-2.2 Nah-UV (UV-A)-Insektenfallen-Lampenprodukte ... 17
A-2.3 UV-entkeimende (UV-C-) Lampenprodukte ... 17
A-2.4 UV-Bräunungsgeräte (nicht im Anwendungsbereich – wird lediglich für Informationszwecke angegeben) ... 18
A-2.5 UV-Nägelhärtung und -behandlung ... 18
A-2.6 Medizinische und Zahnmedizinische UV-Quellen ... 18
ANHANG B POTENTIELL GEFÄHRLICHE BIOLOGISCHE WIRKUNGEN ... 20
B-1. HINTERGRUND ... 20

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

B-2 SCHÄDLICHE AKUTE BIOLOGISCHE WIRKUNGEN DURCH ULTRAVIOLETTE BESTRAHLUNG 20
B-2.1 Photokeratitis und Photokonjunktivitis 20
B-2.2 Photoretinitis - oder photische Makulopathie (Blaulichtgefahr) 21
B-2.3 Erythem (Sonnenbrand) 22
B-3 SCHÄDLICHE BIOLOGISCHE WIRKUNGEN DURCH CHRONISCHE EXPOSITION GEGENÜBER ULTRAVIOLETTER STRAHLUNG 22
B-3.1 Hautkrebs 22
B-3.2 Pterygium und Pingecula 23
B-3.3 Katarakt 23
B-3.4 Labrador-Keratopathie 23
Anhang C Ultraviolett-Spektroradiometrie 24

Tabellen

Tabelle 1. – Emissionsgrenzwerte 11
Tabelle 2a – Risikogruppen-Bewertungsabstände für Produkte, deren Verwendung unbeschränkt ist 12
Tabelle 2b – Risikogruppen-Bewertungsabstände für Produkte, deren Verwendung beschränkt ist 13
Tabelle 3 – Risikogruppen-Bewertungsabstände für RG-2- oder RG-3-Produkte 13

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

Einleitung

Die meisten Lampen und Lampenprodukte sind sicher und stellen keine photobiologischen Risiken dar, außer unter ungewöhnlichen Expositionsbedingungen; jedoch können Produkte einer Gruppe – Ultraviolett-Lampenprodukte – unter bestimmten Bedingungen bei der Verwendung optische Gefahren darstellen, und sie erfordern eine Risikobewertung für die direkte und indirekte Exposition von Augen und Haut. Gefährdungen durch optische Strahlung aus allen Arten von Lampen oder breitbandigen Lichtquellen werden durch Anwendung der Norm IEC 62471/CIES009, Ausgabe 1, 2006, *Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems* bewertet. IEC 62471 umfasst LEDs, Glühlampen, Nieder- und Hochdruck-Gasentladungslampen, Lichtbogenlampen und andere Lampen. Sie umfasst auch Lampen, die in erster Linie dafür ausgelegt sind, ultraviolette Strahlungsenergie auszusenden, wie z. B. Ultraviolettquellen zur Anregung der Fluoreszenz bestrahlter Materialien, für Insektenlichtfallen, für wissenschaftliche Studien, zur Mineralienidentifizierung, für zerstörungsfreie Prüfungen, zur keimtötenden Bestrahlung und für andere Zwecke. Die Norm enthält ein Risikogruppen-Einstufungssystem für alle Ultraviolett-Lampenprodukte und die Messbedingungen für verschiedene Produkte. Sie enthält Anforderungen an die Herstellung und die Benutzersicherheit, die sich daraus ergeben können, dass ein Ultraviolett-Lampenprodukt einer bestimmten Risikogruppe zugeordnet ist. Der Anwendungsbereich ist auf Produkte beschränkt, deren einziger Zweck darin besteht, ultraviolette Strahlungsenergie zu emittieren. Die zugeordnete Risikogruppe eines Ultraviolett-Lampenprodukts kann auch zur Unterstützung gegebenenfalls erforderlicher Risikobewertungen verwendet werden, z. B. für die berufliche Exposition an Arbeitsplätzen. Für die Bewertung von Produkten oder die berufliche Exposition können nationale Anforderungen bestehen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

1. Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm legt Sicherheitsanforderungen bezüglich optischer Strahlung für Ultraviolett-Lampenprodukte fest.

Diese Norm legt Anforderungen fest für:

- Sicherheitsbewertung bezüglich optischer Strahlung und Risikogruppen für Ultraviolett-Produkte;
- Benutzerinformationen für Sicherheitsmaßnahmen;
- angemessene Kennzeichnung von Ultraviolett-Lampenprodukten

In dieser Norm werden keine Sicherheitsanforderungen für Lampen behandelt, die hauptsächlich sichtbare und/oder infrarote Strahlungsenergie aussenden. Es werden solche Lampenprodukte behandelt, bei denen von der emittierten optischen Strahlung zwischen 180 nm – 3 000 nm mehr als die Hälfte im Spektralbereich 180 nm – 400 nm liegt. Diese Norm umfasst keine Lampenprodukte, die für die allgemeine Beleuchtung oder für Infrarot-Beleuchtung oder -Heizung verwendet werden; diese werden in separaten Normen behandelt. Sie gilt nicht für Fluoreszenz-Ultraviolett-Lampen zum Bräunen (behandelt in IEC 60335-2-27 und IEC 61228). Diese Norm wird benötigt, um Bewertungsabstände und spezifische Anleitungen bereitzustellen, die anwendungsspezifisch und realistisch sind, anstatt der konservativsten Werte in 62471-1, bei denen die spezifische Anwendung unbekannt ist und die zeitgewichteten Expositionen nicht anwendungsspezifisch sind.

2. Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

1) IEC 62471/CIE S009, Photobiological safety of lamps and lamp systems
2) IEC 60825-1, Safety of laser products
3) IEC 60335-2-27, Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-27: Particular requirements for appliances for skin exposure to ultraviolet and infrared radiation
4) CIE International Lighting Vocabulary
5) IEC 60050 (845-01-34 Ultraviolet radiation)
5) IEC 60417-1, Graphical symbols for use on equipment
6) IEC 61228, Fluorescent ultraviolet lamps used for tanning - Measurement and specification method
7) IEC 62035:2014 Discharge lamps (excluding fluorescent lamps) - Safety specifications
8) IEC 61549, Miscellaneous lamps

3. Begriffe

Wird von der Projektgruppe nach Bedarf ergänzt.

3.1.
Blaulichtgefahr
Potenzial für eine photochemisch induzierte Netzhautverletzung durch Strahlungsexposition bei Wellenlängen hauptsächlich zwischen 400 nm und 500 nm

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Schädigungsmechanismus dominiert normalerweise über thermische Mechanismen bei intensivem sichtbarem Licht und Betrachtungszeiten von mehr als 10 s, ist aber bei UV-Lampen selten von Bedeutung (es sei denn, die Basislampe ist eine Lichtbogenlampe).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

3.2.
Ort mit kontrolliertem Zugang
Ort, an dem eine technische und/oder administrative Sicherheitsmaßnahme eingerichtet ist, die den Zugang außer für autorisiertes Personal mit entsprechender Sicherheitsschulung beschränkt.

3.3.
Dauerstrichlampe (CW-Lampe)
eine Lampe, die mit einer kontinuierlichen Leistung über eine Dauer von 0,25 s oder länger betrieben wird, d. h. eine nicht gepulste Lampe. Wechselstromquellen mit Leistungs- und Frequenzmodulation sind als CW (en: continuous wave, Dauerstrich-) definiert.

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Norm werden Lampen für die Allgemeinbeleuchtung (GLS, en: general lighting service) als Dauerstrichlampen definiert. (siehe Abschnitt 3.7)

3.4.
Emissionsgrenzwert
ein für jede Risikogruppe definierter Grenzwert, basierend auf vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen der zeitgewichteten Exposition

Anmerkung 1 zum Begriff: Er beinhaltet sowohl das Konzept der Expositionsdauer als auch des Expositionsabstands und wird von den Expositionsgrenzwerten abgeleitet, jedoch beinhaltet der Abstand der Risikobewertungsgruppe den zeitgewichteten Mittelwert der Exposition (TWA-Exposition, en: time weighed average).

3.5.
Expositionsgrenzwert (ELV, en: exposure limit value)
Höchstniveau der Exposition des Auges oder der Haut gegenüber optischer Strahlung, von dem keine nachteiligen biologischen Auswirkungen erwartet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese ELVs werden zur Bestimmung vorhersehbarer Gefährdungsabstände hinsichtlich photobiologischer Auswirkungen verwendet. (Definition wird wahrscheinlich von PG gelöscht, wenn sie nicht verwendet wird)

3.6.
Expositionsniveau
Niveau der Exposition gegenüber einer Quelle an einem Ort im Raum für eine angegebene Dauer

3.7.
Allgemeinbeleuchtungsquelle
GLS, en: general lighting source
ein allgemeiner Begriff für Lampen, nominell mit „weißer“ Farbe, die für die Beleuchtung von Räumen bestimmt sind, die üblicherweise von Menschen bewohnt oder betrachtet werden. Zu Anforderungen siehe IEC 62471-1/2 (zu aktualisieren).

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Norm umfasst *keine* GLS-Lampen oder -Lampenprodukte.

3.8.
Entkeimungslampenprodukt
jedes UV-Lampenprodukt, das für die Desinfektion durch die antivirale und antibakterielle UV-C-Wirkung von ultravioletter keimtötender (UVG-) Bestrahlung ausgelegt ist, um Mikroorganismen zu inaktivieren, so dass sie sich nicht mehr vermehren und gesundheitsschädliche Auswirkungen verursachen können

3.9.
bestimmungsgemäßer Gebrauch
Gebrauch eines Produkts, Verfahrens oder einer Dienstleistung in Übereinstimmung mit den vom Hersteller oder Lieferanten bereitgestellten Spezifikationen, Anweisungen und Angaben

3.10.
Lampe
elektrisch betriebenes Gerät, das optische Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 200 nm und 3000 nm

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

aussendet, mit Ausnahme von direkter, nicht-diffuser Laserstrahlung

3.11.
Lampensystem
elektrisch betriebenes Produkt, das eine oder mehrere Lampen enthält, einschließlich sonstiger Einrichtungen, etwaiger Filter oder optischer Elemente und eingebauter elektrischer oder elektronischer Bauteile, im Allgemeinen wie vom Hersteller vorgesehen. Kann Diffusoren, Gehäuse und/oder emissionsverändernde Optiken enthalten.

3.12.
Photokeratokonjunktivitis
eine Entzündungsreaktion der Horn- und Bindehaut nach Exposition gegenüber ultravioletter (UV-) Strahlung

Anmerkung 1 zum Begriff: Wellenlängen, die kürzer als 315-320 nm sind, verursachen am effektivsten Photokeratokonjunktivitis. Der Scheitelwert der Wirkungsfunktion liegt etwa bei 270 nm.

3.13.
zeitgewichteter Mittelwert (TWA, en: time-weighted average) der Exposition
gemittelte kumulative Expositionsdosis über eine bestimmte Dauer (üblicherweise die Dauer eines Tages) geteilt durch die Expositionsdauer, um eine effektive Bestrahlungsstärke sowohl für variable Entfernungen als auch für variable Dauern zu erhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Der TWA ist bei der Betrachtung längerer Expositionen gegenüber dosisbegrenzten Gefährdungen durch ultraviolettes und blaues Licht wesentlich, da variable Expositionsabstände bei unterschiedlichen Bestrahlungsstärken und -dauern die vernünftigerweise vorhersehbaren ungünstigsten Fällen von Expositionen (für photochemische Gefahren) bestimmen, die somit der gemessenen/berechneten Bestrahlungsstärke in einem bestimmten Abstand für die RG-Bestimmung entsprechen (analog zum 500-lx-Bewertungsabstand für GLS-Lampen).

3.14.
Photohärtungslampenprodukt
ein Lampenprodukt, das üblicherweise UV-A abstrahlt, um flüssige Polymere in einen festen Zustand zu photopolymerisieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind u. a. die Photopolymerisation von Flüssigtinten im Druck oder die schnelle Aushärtung von Kunststoffprodukten.

3.15.
ultraviolette Strahlung
für praktische Zwecke jede Strahlung im Wellenlängenbereich von 100 nm bis 400 nm. UV-C reicht von 100 nm bis 280 nm, UV-B von 280 nm bis 315 nm und UV-A von 315 nm bis 400 nm, wie von der Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) definiert.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ultraviolette Strahlung mit einer Wellenlänge von weniger als 180 nm wird für die Zwecke dieser Norm als Vakuum-Ultraviolettstrahlung betrachtet und ist nicht im Anwendungsbereich enthalten.

3.16.
Ultraviolett-Fluoreszenzbeleuchtung
jede UV-A-Lampe, die zur Beleuchtung und Anregung von fluoreszierenden Materialien entwickelt wurde, um eine bessere Visualisierung des Materials zu ermöglichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind u. a. „Schwarzlicht"-Leuchtstoffröhren, UV-A-Lampen zum Lesen von Sicherheitscodes, die zur Erkennung von Falschgeld eingesetzt werden, medizinische Anwendungen usw.

3.17.
unbeabsichtigter Blick
Bedingung, wenn die Exposition des Auges gegenüber optischer Strahlung nicht beabsichtigt ist

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

3.18.
unbeabsichtigte Exposition der Haut
Bedingung, wenn die Exposition der Haut gegenüber optischer Strahlung nicht beabsichtigt ist

3.19.
auf den Betrachter bezogenes Risiko
Risiko für beabsichtigte oder unbeabsichtigte Betrachter einer Quelle unter anwendungsspezifisch realistischen Bedingungen

4. Angewandte Risikogruppen für Sicherheitsbewertungen von Ultraviolettlampenprodukten

4.1. Grundlage für die Bestimmung von Risikogruppen für die Sicherheit optischer Strahlung

IEC 62471/CIES009 enthält die grundlegende Methode zur Bestimmung der Risikogruppe jeder einzelnen Lampe und auch die Standardmessbedingung zur Bestimmung der Risikogruppe jeder Lampe oder jedes Produkts, das eine Lampe enthält, sofern keine vertikale (anwendungsspezifische) Norm existiert. Die Risikogruppen in der IEC 62471 geben den Grad des Risikos durch mögliche Gefährdungen durch optische Strahlung an und minimieren den Bedarf an weiteren Messungen. Die Risikogruppen wurden auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrung mit der Verwendung von Lampen und der Analyse von Unfallverletzungen im Zusammenhang mit der Emission optischer Strahlung entwickelt (wobei Verletzungen im Allgemeinen recht selten waren, außer bei ultraviolett emittierenden Lampen oder Lichtbogenlampen). Die Risikogruppen wurden außerdem zur Bestimmung geeigneter Risikomanagement-Maßnahmen verwendet. Es gibt vier grundlegende Risikogruppen:

- Freie Gruppe (Abkürzung - RG 0), bei der auch bei kontinuierlicher, uneingeschränkter Verwendung keine optische Gefährdung als vernünftigerweise vorhersehbar angesehen wird. Typische Beispiele sind kleine UV-A-LEDs und UV-A-Leuchtstofflampen, die zur Fluoreszenzanregung oder als Lichtfallen für Hausinsekten verwendet werden;
- Risikogruppe 1 (RG 1) enthält Produkte, die für die meisten Anwendungsbereiche sicher sind, außer bei sehr langer Exposition, bei der eine direkte Augenexposition erwartet werden kann. Ein Beispiel für ein Lampenprodukt der Risikogruppe 1 sind einige batteriebetriebene UV-A-Taschenlampen oder große, industrielle Insektenlichtfallen;
- Risikogruppe 2 (RG 2) enthält Produkte, die im Allgemeinen keine realistische optische Gefahr darstellen, da sie entweder durch Linsenfluoreszenz unangenehm blenden oder eine längere Exposition unrealistisch ist; Beispiele sind einige UV-C-Entkeimungsgeräte;
- Risikogruppe 3 (RG 3) enthält Produkte, die selbst bei sehr kurzer Exposition in geringem Abstand eine potenzielle Gefahr darstellen, und die Anforderungen an die Produktsicherheit sind im Allgemeinen wesentlich; Beispiele sind Höhensonnenprodukte (IEC 660335-2-27), Vitamin-D-Produkte und Produkte mit ungekapselten UV-C-Entkeimungslampen.

IEC 62471 (nach Änderung IEC-62471-1) enthält keine Leitlinien zu Herstellungsanforderungen und Kontrollmaßnahmen. Diese Themen werden in anwendungsspezifischen vertikalen Normen wie dieser Norm behandelt. Kennzeichnungsanforderungen und Benutzerinformationen für jede Risikogruppe von UV-Lampenprodukten sind in dieser Norm enthalten (siehe Abschnitt 7.2).

Anforderungen an Benutzerinformationen sind in dieser Norm enthalten (siehe 7.1).

4.2. Bewertungskriterien (Hintergrund) für UV-Lampensysteme und für Produkte für spezifische Anwendungen

Die Standardmessbedingungen berücksichtigen das Emissionsspektrum und bei ultravioletter Strahlung die Bestrahlungsstärke zur Bestimmung des Risikos für das Auge und/oder die Haut. Die Messbedingungen dienen der Optimierung des Signals von Spurenmengen an UV-B- und UV-C-Strahlung, die von Lampenprodukten emittiert werden, die hauptsächlich für die Emission im UV-A-Spektralbereich vorgesehen sind. Der

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

Risikogruppen-Bewertungsabstand bezieht sich auf potenziell gefährliche Expositionsbedingungen und zeitlich gewichtete mittlere (TWA) effektive Bewertungsabstände, die auf vernünftigerweise vorhersehbaren ungünstigsten Fällen von Expositionsdauern basieren. Dies ist in den Emissionsgrenzwerten eingebaut. Das Konzept des Gefährdungsabstands gilt normalerweise nicht für photochemische Gefährdungen, da sich UV- (wie auch Blaulicht-) Gefährdungsdosen akkumulieren und die tägliche Exposition die potentielle Gefährdung bestimmt. Optische Quellen befinden sich selten in einem festen Abstand zu den Augen, noch blickt eine Person den ganzen Tag in eine UV-Quelle. Der UV-S(λ)-Grenzwert für Hornhaut/Haut gilt für chronische Exposition, wobei die tägliche Exposition der Haut bei fast allen Anwendungen höher sein wird als die Exposition des Auges. Der Risikogruppen-Bewertungsabstand und die Messbedingungen sind daher für jede Anwendung unterschiedlich.

Bewertungs- und Messbedingungen unterscheiden sich notwendigerweise für verschiedene spezielle Anwendungslampensysteme, wie z. B. Insektenlichtfallen, Entkeimungslampen, UV-Fotohärtungslampenprodukte oder UV-A-Fluoreszenzleuchten. Verschiedene Anwendungsgruppen definieren eine Reihe von Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen. Daher rechtfertigt die in dieser Norm auf UV-Lampenprodukte angewandte Bewertung für einige Produkte etwas andere Messbedingungen als die Standardmess-/Bewertungsbedingungen in IEC 62471.

Unter spezifischen Bedingungen ist die Bewertung einer einzelnen Lampe/LED direkt auf das Lampensystem übertragbar, wie bei einigen einfachen UV-A-Taschenlampen (Handlampen). Die Risikogruppe bleibt dieselbe oder kann herabgesetzt werden (z. B. durch Filter usw.). Allerdings verändert der Leuchtenkörper in der Regel das Spektrum oder die Geometrie des Bestrahlungsfeldes.

Die Anforderungen in dieser anwendungsspezifischen (vertikalen) Norm schränken die Quellen-Risikogruppe ein, die in einigen spezifischen Anwendungen, wie z. B. im Wohnbereich oder in unkontrollierten Umgebungen, verwendet werden kann. Leistungsmerkmale basieren auf den Spezifikationen der Risikogruppe und den anwendungsspezifischen Kontrollmaßnahmen. Grundlegende Leitlinien, basierend auf der Wahrscheinlichkeit direkter Blicke in die Quelle, sind in Abschnitt 7 zu finden. Die Hierarchie der anzuwendenden Sicherheitsmaßnahmen folgt der international anerkannten Prioritätenreihenfolge der Sicherheitsmaßnahmen des Herstellers. Das heißt, dass technische Kontrollmaßnahmen (z. B. Filter, Abschirmung usw.) die höchste Priorität haben, gefolgt von administrativen Maßnahmen (z. B. Warnhinweise und Etiketten, siehe 7.2) und dann gefolgt von persönlicher Schutzausrüstung als letztem Mittel.

Anmerkung zumEine dieser Norm zugrunde liegende Annahme ist, dass es nicht notwendig ist, die Exposition Begriff:
gegenüber optischer Strahlung so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar zu halten; allerdings sollten als allgemeine Richtlinie unnötige Emissionen, die zu einer unnötigen Exposition des Menschen führen würden, minimiert werden.

5. Messungen zur Bestimmung des Niveaus der zugänglichen Strahlung und der Primärgruppe

5.1. Allgemeines

Der Hersteller muss eine gründliche Risikoanalyse des Endprodukts durchführen.

- Produkte müssen so ausgelegt sein, dass sie keine unnötige, potenziell gefährliche optische Strahlung aussenden.
- Die angegebene Leistung muss für vorhersehbare Variationen der Umgebung (Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte, Freilufteinsatz usw.) bestimmt werden.
- Die abgegebene Strahlungsleistung erhöht sich nicht und ändert ihre Richtung nicht durch vernünftigerweise vorhersehbare Ereignisse oder Einzelfehlerbedingungen.
- Die Produkte müssen für vorhersehbare Variationen der Installationsbedingungen ausgelegt sein (d. h. für die Möglichkeit der Installation an der Decke, in der Luftebene usw.)

Der Hersteller muss das Produkt nach diesen Bewertungen einstufen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

5.2. Zeitgewichtete Bestrahlungsstärke/Strahlungsexpositionen

Tabelle 1. – Emissionsgrenzwerte

Gefährdung	Wellenlängen-bereich, nm	Symbol für Emissions-niveau°	Emissions-°Grenzwerte			Einheiten
			Freie Gruppe	Risiko-gruppe 1	Risiko-gruppe 2	
UV	180 – 400	E_s	0,001	0,003	0,03	$W \cdot m^{-2}$
UV-A†	315 – 400	E_{UVA}	10	33	100	$W \cdot m^{-2}$
Blaulicht*	300 – 700	L_B	100	10 000	4 000 000	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
Blaulicht* Kleine Quelle	300 – 700	E_B	1,0	1,0	400	$W \cdot m^{-2}$
IR Vorderauge#	780 – 3000	E_{IR}	200	800	3200	$W \cdot m^{-2}$

° Emissionsgrenzwerte werden als Bestrahlungsstärke oder Strahldichte ausgedrückt, die in einem bestimmten Referenzabstand und nicht an der Oberfläche der Quelle angegeben wird, wobei beispielsweise statt „Bestrahlungsstärke“ E die Größe die „Emittanz“ M wäre.

* Üblicherweise nicht bewertet, es sei denn, die Luminanz überschreitet 10 $kcd \cdot m^{-2}$ (d. h. bei direktem Blick unangenehm hell).

\# Nicht bewertet, es sei denn, das UV-Produkt enthält eine gefilterte Glüh- oder Lichtbogenlampe (inzwischen unüblich).

† Im ungewöhnlichen Fall einer Lampenquelle, die den ganzen Tag über direkt und absichtlich betrachtet werden soll, werden die Grenzwerte der Freien Gruppe und der Gruppe RG 1 auf 10 kJ/m^2 reduziert, wie durch die vorgesehene Verweildauer bestimmt.

5.3. Messbedingungen

5.3.1. Konditionierung der höchsten Ausgangsleistung

Die optische Quelle muss mit höchster optischer Leistung betrieben werden, um die höchste erreichbare Strahlungsleistungsemission zu erzielen.

5.3.2. Mess- und Bewertungsabstände für UV Lampenprodukte

Messungen der effektiven UV-B- und UV-C-Bestrahlungsstärke und/oder der spektralen Bestrahlungsstärke müssen üblicherweise in einem Abstand von 20 cm vom nächstgelegenen Punkt der menschlichen Zugänglichkeit vorgenommen werden, um die Messfehler durch Streulicht zu minimieren, es sei denn, die Strahlungsleistung ist so groß, dass der Instrumentenabstand größer sein muss. Die Messung der Gesamtbestrahlungsstärke wird dann sowohl bei 20 cm als auch im Abstand der Risikogruppenbewertung durchgeführt, um die S(λ)-gewichtete Messung auf den Bewertungsabstand der Risikogruppe zu übertragen, der in der Regel größer als 20 cm ist. Üblicherweise wird diese Übertragung durch die Bestimmung des Verhältnisses der S(λ)-bewerteten UV- zur Gesamtbestrahlungsstärke oder Strahlungsleistung (d. h. µW-eff/mW-gesamt) auf die gleiche Weise wie die Bestimmung des µW/lm-Verhältnisses bei der Bewertung von GLS-Lampen erreicht. Obwohl der 20-cm-Abstand für die Angabe von Messwerten eingehalten werden sollte, kann es bei einigen intensiven Quellen erforderlich sein, tatsächlich in einem größeren Abstand zu messen, um das Messinstrument zu schützen. Ebenso sollte in dem ungewöhnlichen Fall, dass die Strahldichte gemessen werden muss, bei der Einstellung der Strahldichte eine Anpassung des Akzeptanzwinkels γ vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass die gleiche Quellfläche (Raumwinkel) gemessen wird, wie bei 20 cm gesehen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11

5.3.3. Bestrahlungsstärke-/Strahlungsexpositionsbedingungen und Kriterien für die Risikogruppen-Bewertungsabstände

Tabelle 2 enthält Bestrahlungsstärke-/Strahlungsexpositionsbedingungen und Kriterien für die Risikogruppen-Bewertungsabstände für Ultraviolettprodukte. Tabelle 2a gilt für Produkte, die keine Einschränkungen oder Warnbeschriftungen erfordern. Diejenigen, die eine spezielle Benutzerschulung und im Allgemeinen nur administrative Kontrollmaßnahmen erfordern, sind in Tabelle 2b aufgeführt; diese sind üblicherweise für die professionelle Verwendung bestimmt. Diejenigen Produkte, die technische Kontrollmaßnahmen und persönliche Schutzausrüstungen sowie administrative Kontrollmaßnahmen und spezielle Schulungen erfordern und typischerweise auf die professionelle Verwendung beschränkt sind, sind in Tabelle 2c aufgeführt.

Tabelle 2a – Risikogruppen-Bewertungsabstände für Produkte, deren Verwendung unbeschränkt ist

Lampenprodukt	TWA-Bestrahlungsstärke [S(λ)-gewichtet ($mW \cdot m^{-2}$-eff)] RG 0	Bewertungsabstand (m)	TWA E_{UVA} ($W \cdot m^{-2}$)	E_{UVA}-Bewertungsabstand
Fluoreszenzdetektionsbeleuchtungen, handgehalten	1	1,0	100	0,2
Fluoreszenz-„Schwarzlicht"-Raum- und -Bühnenbeleuchtung	1	2,0	10	2,0
Fluorimeter/Transilluminatoren	1	0,5	10	0,5
Lampen zur Hautreinigung für den Hausgebrauch	1	Anwendungsabstand des Herstellers	10*	Anwendungsabstand des Herstellers
Insektenlichtfallen				
(< 50 W) und Hausgebrauch	1	1,0	10	1,0
(50-150 W)	1	2,0	10	2,0
(>150 W)	1	3,0	10	3,0
Nägelhärtungsprodukte, Hausgebrauch	1	0,2#	1000	0,01
Photohärtungsprodukte (Tinten usw.)	1	1,0	10	1,0
UV-Entkeimung – Bestrahlungs- und Luftreinigungsgeräte in Leitungen	1	0,5 von allen Zugangspunkten	10	1,0
UV-Fluoreszenzprüfung	1	0,6	10	0,6
UV-Lackhärtung	1	1,0	10	1,0
UV-Photohärtung von UV-Tinten	1	1,0	10	1,0
UV-Pulverhärtung	1	1,0	10	1,0
UV-Lichtwellenleiter-Beschichtung	1	1,0	10	1,0
UV-Oberflächenaktivierung	1	1,0	10	1,0
UV-Oberflächenreinigung	1	1,0	10	1,0
UV-Wasserdesinfektionsprodukte	1	1,0	10	1,0

* Der E_{UVA}-Standardgrenzwert ist 10 W m-2, es sei denn, der Hersteller verfügt über Daten, die einen höheren Wert unterstützen.

\# Nägelphotohärtungsprodukte werden auch im Nahkontakt, d. h. in 1 cm Entfernung von der zugänglichen Quelle oder an der vorgesehenen Nagelposition geprüft, um sicherzustellen, dass die E_{UVA} auf 1,0 $kW \cdot m^{-2}$ an der exponierten Hautoberfläche begrenzt ist.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62471-6:2021-11