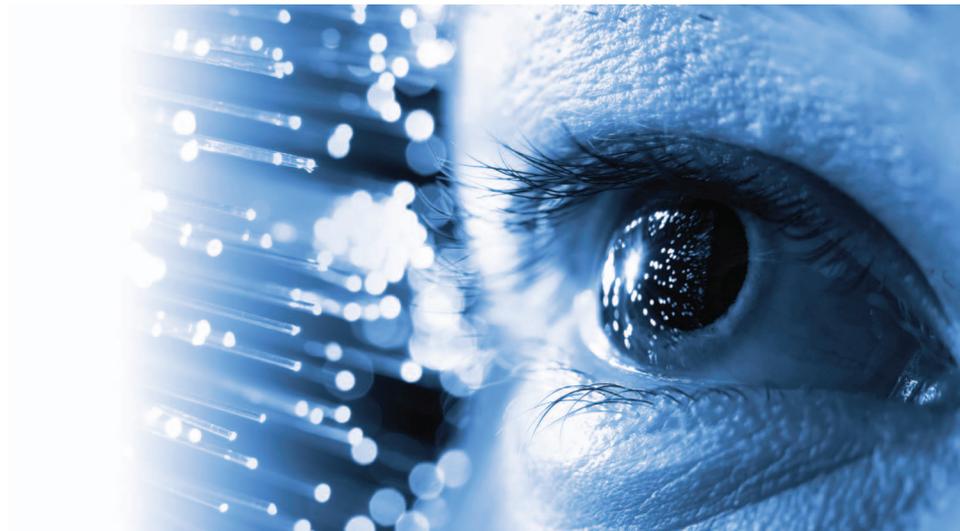


Blaulichtgefährdung
**Fotobiologische Sicherheit
in der Beleuchtung**





Impressum

Fotobiologische Sicherheit
in der Beleuchtung – Blaulichtgefährdung

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Fachverband Licht

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Telefon: 069 6302-293

Fax: 069 6302-400

E-Mail: licht@zvei.org

www.zvei.org

Redaktion:

ZVEI-Fachverband Licht in Zusammenarbeit mit dem
VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut, Fachgebiet Licht

– Autorenteam Fotobiologische

Sicherheit von Leuchten und Lichtquellen

November 2012

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI
keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere
die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung
sowie der Übersetzung sind vorbehalten.

VDE Prüf- und
Zertifizierungsinstitut GmbH

Merianstraße 28

63069 Offenbach

Telefon: 069 8306-0

Fax: 069 8306-582

E-Mail: vde-institut@vde.com

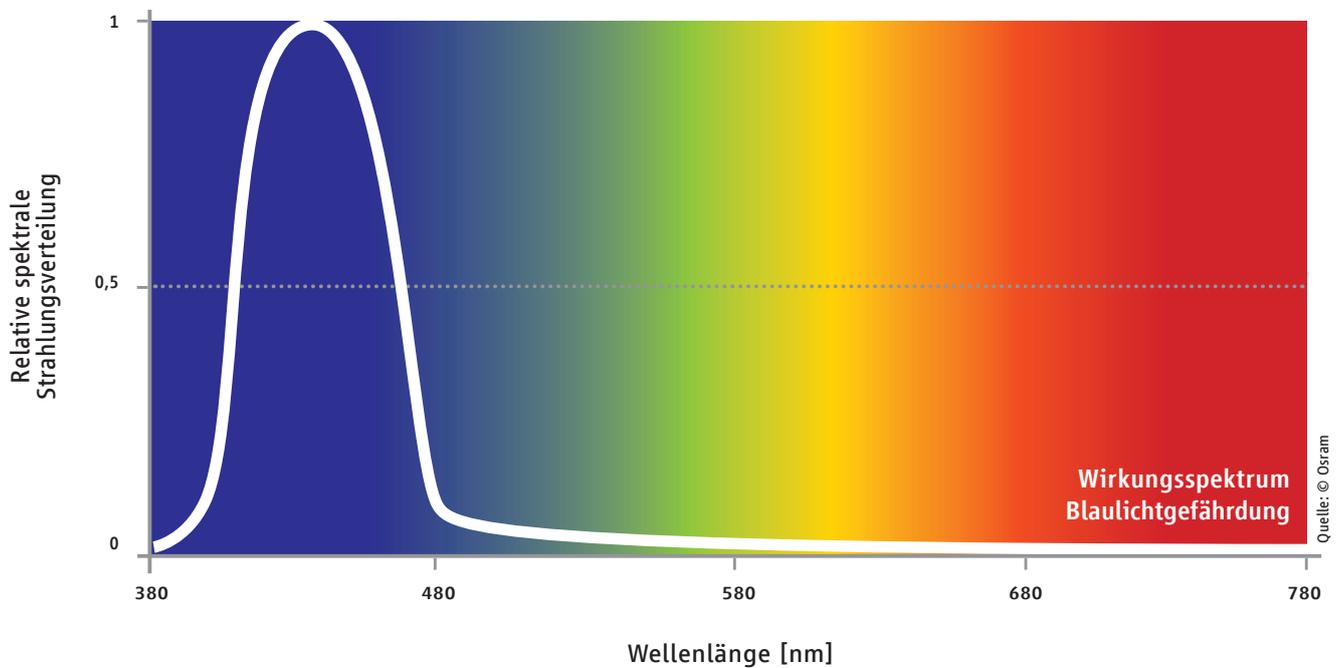
www.vde.com

1. Einführung

Die vorliegende Informationsschrift beschränkt sich auf die Betrachtung der Blaulichtgefährdung (Gefährdung des menschlichen Auges) als Teil der optischen Strahlungsbewertung von Lichtquellen und Leuchten, da diese Aspekte bisher in den Festlegungen der Beleuchtungssicherheitsnormen nicht enthalten waren. Sie gibt den aktuellen Stand der Normensituation und der Beratungen in den Fachgremien wieder.

Unter Blaulichtgefährdung versteht man das potenzielle Risiko einer fotochemischen Schädigung der Netzhaut, ausgelöst durch Strahlung, bevorzugt im Wellenlängenbereich zwischen 400 nm und 500 nm.

Abb. 1.: Spektrum der Blaulichtgefährdung



2. Gesetzliche Grundlagen

Tabelle 1: Für Blaulichtgefährdung relevante Richtlinien und Gesetze

Richtlinien/Verordnungen der EU	Nationale Gesetzgebung
Produktsicherheitsrichtlinie (2001/95/EG)	Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)	Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) mit 1. Verordnung zum ProdSG

Das deutsche Produktsicherheitsgesetz (ProdSG), in Kraft getreten November 2011 (die nationale Umsetzung unter anderem der Europäischen Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit (GPSD), 2001/95/EG und der Niederspannungsrichtlinie (LVD), 2006/95/EG), fordert nach der ersten Verordnung zum Gesetz in den Sicherheitsgrundsätzen, dass bei Lichtquellen und Leuchten keine Gefährdungen durch Strahlungen entstehen dürfen (1. GPSGV, § 2, Abs. 2, 4b). Die Forderung der **Produktsicherheit** gilt für **alle** elektrischen Betriebsmittel; die Forderung der **Niederspannungsrichtlinie** gilt für **alle Produkte mit Bemessungsspannungen von 50 V bis 1 000 V Wechselspannung (und/oder 75 V bis 1 500 V Gleichspannung)** (ausgenommen sind u. a. Betriebsmittel zur Verwendung in explosiver Atmosphäre, in der Medizintechnik, auf Schiffen, in Flugzeugen oder in Eisenbahnen). Produktsicherheits- und Niederspannungsrichtlinie zusammen bilden somit die rechtliche Grundlage der Sicherheitsbetrachtungen (siehe Tabelle 1).

Daneben hat die Europäische Union mit der „Richtlinie zum Schutz der Arbeitnehmer gegen tatsächliche oder mögliche Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit durch Exposition gegenüber künstlicher optischer Strahlung während der Arbeit“ (2006/25/EG) eine weitere rechtliche Grundlage für den europäischen Raum geschaffen.

Die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) gilt für Arbeitsstätten und wird bei der produktbezogenen Bewertung von Lichtquellen und Leuchten nicht herangezogen. Die Produktinformation kann und soll aber umgekehrt für die Risikoanalyse am Arbeitsplatz verwendet werden.

3. CE-Kennzeichnung von Lichtquellen und Leuchten

3.1 Anwendung europäischer Richtlinien

Elektrische Betriebsmittel dürfen in der EU nur dann in den Verkehr gebracht werden, wenn die grundlegenden Anforderungen der anzuwendenden europäischen Richtlinien (umgesetzt in nationale Gesetze) eingehalten werden. Die fotobiologische Sicherheit der Produkte ist dabei eingeschlossen. Die CE-Kennzeichnung zeigt den Behörden (und nur für diese ist die Kennzeichnung bestimmt) die Übereinstimmung des Produkts mit allen anzuwendenden Richtlinien, soweit sie die CE-Kennzeichnung fordern. Die Anbringung der CE-Kennzeichnung nach der Niederspannungsrichtlinie geschieht in Eigenverantwortung des Herstellers. Die Einhaltung der Anforderungen ist zu prüfen und ihre Erfüllung in der EG-Konformitätserklärung und den technischen Prüfberichten zu dokumentieren.

Lichtquellen und Leuchten unterliegen in den meisten Fällen der EG-Niederspannungsrichtlinie, der EMV-Richtlinie und der ErP-Richtlinie und eventuell weiteren Richtlinien; im Falle der hier behandelten Blaulichtgefährdung treffen alleine die GPSD und die LVD zu. In den Richtlinien ist das Konformitätsbewertungsverfahren Modul A vorgeschrieben. Das Modul A beinhaltet, dass die Überwachung und Prüfung von Entwurf und Produktion in alleiniger Verantwortung des Herstellers ohne Beteiligung einer benannten Stelle erfolgen kann.

Nach dem „Neuen Konzept“ der Europäischen Union werden in den EU-Richtlinien Schutzziele definiert. Eine konkrete Beschreibung der Produktanforderungen ist in den Europäischen Normen zu finden. Das EU-Amtsblatt veröffentlicht die zu den Richtlinien gehörenden EN-Normen. Somit wird die Verbindung zwischen den Richtlinien und den Produktanforderungen hergestellt. Entscheidend für die Entfaltung der Vermutungswirkung einer Norm ist bei der derzeit geltenden Fassung

der LVD die Veröffentlichung durch eine nationale Normenorganisation, nicht die Listung im Amtsblatt.

Bei der Anwendung harmonisierter Normen gilt die Vermutung, dass Richtlinien- und Gesetzesanforderungen erfüllt sind. Es gibt keine Verpflichtung, die Normen anzuwenden. Es besteht gegebenenfalls gegenüber Überwachungsbehörden eine Beweislastumkehr zu Lasten des Herstellers oder Importeurs, wenn von der Norm abgewichen wurde (Sicherheit auf andere Weise). Demnach ist es ratsam, die harmonisierten Normen anzuwenden. Diese Anwendung entlastet den Hersteller jedoch nicht davon, besondere Eigenschaften seines Produkts, die ggf. von der Norm nicht abgedeckt werden, bezüglich ihres Risikos zu bewerten und dies, wo nötig, zu verringern.

EU-Internetseite der gelisteten Normen unter der Niederspannungsrichtlinie (Listung informativ; entscheidend für die Vermutungswirkung ist die Übernahme als Europäische Norm): http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/list-references/low-voltage/index_en.htm

Fällt das betrachtete Produkt nicht unter die Pflicht zur CE-Kennzeichnung (z. B. Nieder-volt-Halogenlampen mit Reflektoren), so darf es nicht mit dem CE-Kennzeichen versehen werden.

3.2 Konformitätsnachweis durch Anwendung harmonisierter Normen

Neben den Produktnormen ist auch die Norm zur Bewertung der fotobiologischen Sicherheit unter der Niederspannungsrichtlinie harmonisiert. Seit dem Ablauf der Übergangsfrist für DIN EN 62471:2009 im September 2011 löst die Übereinstimmung mit der Vorgängernorm DIN EN 60825-1 nicht mehr die Konformitätsvermutung aus.

4. Normen und Zertifizierung

Stand der Überarbeitung der Sicherheitsnormen zur Blaulichtgefährdung

Tabelle 2: Sicherheitsnormen (Stand der Überarbeitung zur Blaulichtgefährdung) und VDE-Zertifizierung

Kurztitel	Internationale Norm 	DKE (nationale Übernahme der Europäischen in Deutschland)	 VDE-Zertifizierung
Glühlampen – Sicherheit – Allgebrauchsglühlampen	IEC 60432-1:2011	Norm-Entwurf DIN EN 60432-1/A2; VDE 0715 1/A2:2011	möglich
Glühlampen – Sicherheit – Halogenglühlampen für die Allgemeinbeleuchtung	IEC 60432-2:2012	Norm-Entwurf DIN EN 60432-2/A2; VDE 0715 -2/A2:2011	möglich
Glühlampen – Sicherheit – Halogenglühlampen (außer Fahrzeuglampen)	IEC 60432-3:2012	Norm-Entwurf DIN EN 60432-3/A3; VDE 0715-11/A3:2011	möglich
Kompaktleuchtstofflampen mit eingebautem Vorschaltgerät – Sicherheit	Entwurf 34A/1540/CDV für IEC 60968	Norm-Entwurf DIN EN 60968/A3; VDE 0715-6/A3:2012 in Vorbereitung	möglich
Zweiseitig gesockelte Kompaktleuchtstofflampen – Sicherheit	Entwurf 34A/1536/CDV für IEC 61195	Norm-Entwurf DIN EN 61195/A1; VDE 0715-8/A1:2012 in Vorbereitung	möglich
Einseitig gesockelte Kompaktleuchtstofflampen – Sicherheit	Entwurf 34A/1538/CDV für IEC 61199	Norm-Entwurf DIN EN 61199-100; VDE 0715-9-100:2012 in Vorbereitung	möglich
Induktionslampen – Sicherheit	Vorschlag in Vorbereitung	-	-
Hochdruckentladungslampen – Sicherheit	Entwurf 34A/1600/CDV für IEC 62035	-	möglich
Sonderlampen	IEC 61549:2012	Norm-Entwurf DIN EN 61549/A3; VDE 0715-12/A3:2011	möglich
LED-Module für die Allgemeinbeleuchtung – Sicherheit	Entwurf 34A/1554/CD für IEC 62031	-	möglich
LED-Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät > 50 V – Sicherheit	Vorschlag 34A/PRESCO (ASZ)101 – Attachment 03 für IEC 62560 in Beratung	-	möglich
LED-Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät ≤ 50 V – Sicherheit	Entwurf 34A/1582/NP	-	möglich
LED-Lampen ohne eingebautes Vorschaltgerät – Sicherheit	Vorschlag 34A/PRESCO (ASZ)101 – Attachment 03 in Beratung	-	möglich
Zweiseitig gesockelte LED-Lampen – Sicherheit	Vorschlag 34A/PRESCO (ASZ)101 — Attachment 03 in Beratung	-	möglich
Leuchten – Allgemeine Anforderungen und Prüfungen	Entwurf 34D/1064/CDV zusammen mit Vorschlag 34A/PRESCO(ASZ)101 – Attachment 04	-	möglich
Fotobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen	IEC 62471:2006	DIN EN 62471; VDE 0837-471:2009	Prüfbericht
Fotobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen – Herstelleranforderungen	IEC/TR 62471-2:2009	DIN EN 62471 Beiblatt 1; VDE 0837-471 Beiblatt 1:2010	Prüfbericht
Beurteilung der Blaulichtgefährdung	IEC/TR 62778:2012	-	Prüfbericht

Zertifizierungen mit dem VDE-Zeichen sind möglich nach DIN-EN-Normen mit VDE Klassifizierung und Normen im Status FDIS (Final Draft International Standard). Zertifizierungen mit dem ENEC-Zeichen sind möglich, sobald die entsprechende Europäische Norm im ENEC PD 301 Annex B aufgenommen ist.

Für Europäische Normen, die zurückgezogen werden, ist in der Nachfolgenorm das Datum „dow“ (date of withdrawal) für die endgültige Zurückziehung der Vorgängernorm angegeben. Im Amtsblatt der EU wird in der Liste der

Normen das Datum der Beendigung der Annahme der Konformitätsvermutung für die ersetzte Norm „doc“ (date of cessation) gelistet. „doc“ und „dow“ sind in der Regel gleich datiert.

Das VDE-Institut informiert Zertifikatsinhaber (VDE/ENEC-Zeichen) etwa ein Jahr vor dem Datum „doc“ respektive „dow“, wenn ein Zertifikat aufgrund der Zurückziehung einer Norm ungültig wird. Zertifikatsinhaber haben dann die Möglichkeit, in der verbleibenden Zeit ihr Zertifikat auf die neue Norm umzustellen.

5. Beurteilung der Blaulichtgefährdung durch Lichtquellen und Leuchten

Bei der Beurteilung der fotobiologischen Gefährdung durch optische Strahlung unterscheidet man verschiedene Wellenlängenbereiche (UV-, sichtbare und IR-Strahlung). Das Hauptaugenmerk ist hierbei auf die Eindringtiefe in das menschliche Gewebe gerichtet. Es sind nur Haut und Auge betroffen, da optische Strahlung nicht tief ins Gewebe eindringt.

UV- und IR-Strahlung werden bereits in den äußeren Gewebeschichten absorbiert. Die Gefährdung und die angegebenen Grenzwerte sind abhängig von der erzeugten Beleuchtungsstärke einer Lichtquelle bzw. der Leuchte und nicht von deren Abmessungen. Das bedeutet, dass sich in erster Näherung das Risiko in Abhängigkeit der Lichtstärkeverteilung und des Quadrats des Abstands verändert (d. h. halber Abstand zur Quelle bedeutet vierfaches Risiko).

Anders verhält es sich bei der **Blaulichtgefährdung**. Da diese Strahlung die Hornhaut des Auges durchdringt und durch die Augenlinse auf der Netzhaut abgebildet wird, ist die Gefährdung von der Größe der Quelle abhängig und die Grenzwerte liegen in Strahldichte vor. Kleine Quellen mit hoher Leuchtdichte werden

vom Auge auch als kleiner Fleck auf der Netzhaut abgebildet und erzeugen ein lokal hohes Risiko, während die identische Strahlungsleistung durch eine ausgedehnte Quelle sich über eine größere Fläche verteilt und dadurch ein geringeres Risiko darstellt. Die Leuchtdichte einer Quelle ist vom Abstand unabhängig, wodurch sich die Gefährdungsbeurteilung nicht unmittelbar mit einer Abstandsvariation verändert. Erst bei ausreichendem Abstand zur Lichtquelle bzw. Leuchte kommt es durch die ständigen unbewussten und unwillkürlichen Bewegungen des Auges (Sakkaden) zu einem „Verschmieren“ auf der Netzhaut und somit zu einer Reduzierung der Gefährdung.

In der Deutschen Norm DIN EN 62471 „Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen“ wird zwischen zwei Arten von Messungen unterschieden. Die Risikoklassifizierung soll für Lampen der Allgemeinbeleuchtung in einem Abstand erfolgen, bei dem eine Beleuchtungsstärke von 500 lx erreicht wird (minimal 200 mm). Für alle anderen Anwendungen von Lampen wird ein Abstand von 200 mm empfohlen.

In DIN EN 62471 sind die folgenden Risikogruppen definiert:

- **Freie Gruppe (Risikogruppe 0 – RG 0):**
Die Lampe bzw. Leuchte stellt keine fotobiologische Gefährdung dar.
- **Geringes Risiko (Risikogruppe 1 – RG 1):**
Die Lampe bzw. Leuchte stellt aufgrund von normalen Verhalten des Nutzers im Gebrauch keine Gefährdung dar.
- **Mittleres Risiko (Risikogruppe 2 – RG 2):**
Die Lampe bzw. Leuchte stellt aufgrund von Abwend-Reaktionen von hellen Lichtquellen oder durch thermisches Unbehagen keine Gefährdung dar.
- **Hohes Risiko (Risikogruppe 3 – RG 3):**
Die Lampe bzw. Leuchte stellt sogar für flüchtige oder kurzzeitige Bestrahlung eine Gefährdung dar.

In DIN EN 62471 sind zu den Risikogruppen zulässige Expositionsdauern der UV-, sichtbaren und IR-Strahlung hinterlegt, anhand derer sich die Emissionsgrenzwerte berechnen.

Speziell bei der Beurteilung der Blaulichtgefährdung hat sich gezeigt, dass es zu einer unterschiedlichen Auslegung der Norm kommen konnte, was verschiedene Risikoeinstufungen zur Folge hatte.

Nach Diskussionen von Experten der TC-34-Gremien wurde nach einer vereinfachten Lösung gesucht und als IEC/TR 62778 veröffentlicht. Hierbei wurde festgelegt, dass die Bewertung der Blaulichtgefährdung immer in einem Abstand von 200 mm durchzuführen ist.

Da sich Leuchtdichten durch Optiken, Reflektoren etc. nicht erhöhen lassen, stellt die Lichtquelle (z. B. Lampe, LED etc.) die größtmögliche Gefährdung dar, und die Klassifizierung der Lichtquelle kann für die Leuchte übernommen werden.

Wird dabei die Risikogruppe 2 erreicht, wird in IEC/TR 62778 mittels eines Flussdiagramms ein Weg aufgezeigt, wie durch eine Vergrößerung des Abstands zwischen Betrachter und Leuchte (Lichtquelle) eine Grenzbeleuchtungsstärke E_{thr} ermittelt und die als unkritisch eingestufte Risikogruppe 1 erreicht werden kann. Außerdem gibt es im Anhang des IEC/TR 62778 Tabellen, in denen Grenzwerte für Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit der Farbtemperatur einer Lichtquelle oder Leuchte angegeben sind. Mit Hilfe dieser Grenzwerte kann eine Klassifikation ohne Messung vorgenommen werden.

Bei Glüh-, Halogen-, linearen Leuchtstoff- und Kompaktleuchtstofflampen zur Allgemeinbeleuchtung wird die Risikogruppe 2 technologiebedingt nicht erreicht. Gemäß den einschlägigen Produktsicherheitsnormen (z. T. Norm-Entwürfen, siehe Tabelle 2) ist eine Bewertung der Blaulichtgefährdung nicht erforderlich.

6. Kennzeichnung zur Blaulichtgefährdung von Lichtquellen und Leuchten

Kennzeichnungsanforderungen zur Blaulichtgefährdung nach den Normen und Entwürfen der Tabelle 2

Tabelle 3: Kennzeichnung von Lichtquellen zur Blaulichtgefährdung

Lichtquelle	Maßnahme, Kennzeichnung
Glühlampen, Halogenglühlampen, alle Leuchtstofflampen (kompakte mit und ohne eingebautem Vorschaltgerät, lineare), Induktionslampen	Bei diesen Lichtquellen ist eine Kennzeichnung nicht erforderlich, da keine Gefährdung auftreten kann.
Spezielle Halogenglühlampen (für die Projektion, Fotografie, Bühnenbeleuchtung und für Spezialanwendungen)	Diese Lichtquellen werden grundsätzlich mit dem Bildzeichen Seite 10 gekennzeichnet.
Natriumdampf-Niederdruck- und Natriumdampf-Hochdruck-Entladungslampen	Bei diesen Lichtquellen ist eine Kennzeichnung nicht erforderlich, da keine Gefährdung auftreten kann.
Quecksilberdampf-Hochdruck- einschließlich Mischlicht- und Halogen-Metalllampen-Entladungslampen (alle mit beschichteten oder matten Hüllkolben)	Bei diesen Lichtquellen ist eine Kennzeichnung nicht erforderlich, da keine Gefährdung auftreten kann.
Quecksilberlampen-Hochdrucklampen und Halogen-Metalllampen mit klaren Hüllkolben	Diese Lichtquellen werden grundsätzlich mit dem Bildzeichen Seite 10 gekennzeichnet.
LED-Module	Die Lichtquelle ist zu klassifizieren und wenn nötig zu messen. Eine Kennzeichnung ist nicht erforderlich, wenn RG 0 oder RG 1 erreicht wird. Über RG 1 wird die Entfernung angegeben, in der die Grenzbeleuchtungsstärke E_{thr} das Produkt auf RG 1 zurückführt.
LED-Lampen, retrofit	Diese Lampen dürfen nur in den RG 0 oder RG 1 ausgeführt werden, da sie wie die zu ersetzenden Lampen keine Gefährdung darstellen dürfen. Eine Kennzeichnung ist nicht erforderlich.
LED-Lampen, non-retrofit	Die Lichtquelle ist zu klassifizieren und wenn nötig zu messen. Eine Kennzeichnung ist nicht erforderlich, wenn RG 0 oder RG 1 erreicht wird. Über RG 1 wird die Entfernung angegeben, in der die Grenzbeleuchtungsstärke E_{thr} das Produkt auf RG 1 zurückführt.

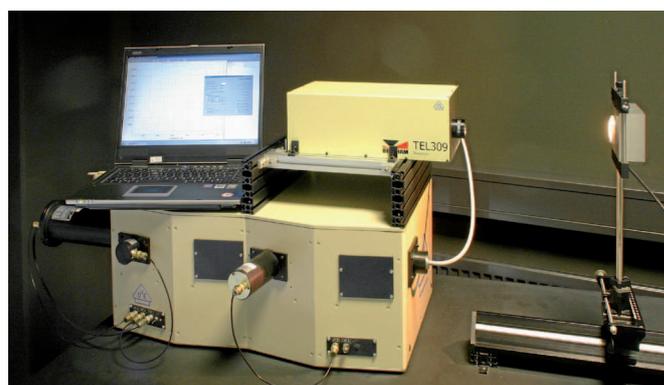


Abb. 2.: Messapparatur zur Messung fotobiologisch wirksamer Strahlung

Quelle: © VDE

Tabelle 4: Kennzeichnung von Leuchten zur Blaulichtgefährdung

Leuchtenart	Maßnahmen, Kennzeichnung
Leuchten für Kinder, Netzsteckdosen-Nachtlichter	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Einsatz von Lichtquellen ohne Angabe von E_{thr} bzw. ohne Bildzeichen ist eine Messung nicht erforderlich, eine Kennzeichnung der Leuchte ist nicht notwendig. • Aus Sicherheitsgründen darf eine vollständig zusammengebaute Leuchte nur RG 0 oder RG 1 entsprechen. • Lichtquellen über RG 1 dürfen nur verwendet werden, wenn sie bei der Wartung nicht sichtbar sind.
Ortsveränderliche Leuchten, Handleuchten	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Einsatz von Lichtquellen ohne Angabe von E_{thr} bzw. ohne Bildzeichen ist eine Messung nicht erforderlich, eine Kennzeichnung der Leuchte ist nicht notwendig. • Bei Verwendung von Lichtquellen mit Angabe von E_{thr} oder Bildzeichen muss das Bildzeichen auf der Außenseite der Leuchte angebracht sein oder es muss durch Messung der vollständig zusammengebauten Leuchte nachgewiesen werden, dass der Grenzwert für RG 1 nicht überschritten wird. • Falls bei zur Wartung geöffneter Leuchte in die Lichtquelle geblickt werden kann, muss das evtl. vorhandene Bildzeichen der Lichtquelle erkennbar sein.
Ortsfeste Leuchten	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Einsatz von Lichtquellen ohne Angabe von E_{thr} bzw. ohne Bildzeichen ist eine Messung nicht erforderlich, eine Kennzeichnung der Leuchte ist nicht notwendig. • Bei Einsatz von Lichtquellen mit Angabe von E_{thr} kann die Angabe für den Texthinweis verwendet werden oder es kann durch Messung der vollständig zusammengebauten Leuchte ein Wert ermittelt werden. Im Falle von RG 0 und RG 1 ist ein Texthinweis nicht erforderlich. • Bei Einsatz von Lichtquellen mit Bildzeichen muss durch Messung der vollständig zusammengebauten Leuchte ein Wert für E_{thr} ermittelt werden. Im Falle von RG 0 und RG 1 ist ein Texthinweis nicht erforderlich. • Sofern der bei vollständig geschlossener Leuchte für E_{thr} äquivalente Abstand $> 0,2$ m beträgt, muss die Montageanweisung einen Texthinweis (sinngemäß) enthalten: <i>„Die Leuchte sollte so angebracht werden, dass ein längeres Starren in die Leuchte aus einer Entfernung weniger als x m nicht erwartet wird.“</i> • Falls bei zur Wartung geöffneter Leuchte in die Lichtquelle geblickt werden kann, muss das evtl. vorhandene Bildzeichen der Lichtquelle erkennbar sein.



Quelle: © VDE

Bildzeichen: Nicht in die Lichtquelle/Leuchte starren!

Die Kennzeichnung von Lichtquellen bezüglich der Fotobiologischen Sicherheit erfolgt nach Normenvorgabe; demnach für LED-Module in der technischen Dokumentation und für alle Lampen auf deren Verpackung.

7. Zusammenfassung

Normen helfen bei der Umsetzung gesetzlicher Anforderungen. Das gilt auch für die Beurteilung der Blaulichtgefährdung. Durch die Einarbeitung der relevanten Anforderungen in die Produktsicherheitsnormen erübrigt sich die Anwendung von IEC 62471 oder DIN EN 62471. Messungen und Kennzeichnungen von Lichtquellen

und Leuchten entfallen ganz oder werden auf ein Mindestmaß reduziert. Bei der Blaulicht-Beurteilung von Leuchten darf die Blaulicht-Beurteilung der Lichtquelle übernommen werden, da diese Gefährdung durch Leuchtenkonstruktionen nicht erhöht werden kann.



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Fachverband Licht

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Telefon: 069 6302-293

Fax: 069 6302-400

E-Mail: licht@zvei.org

www.zvei.org



VDE Prüf- und
Zertifizierungsinstitut GmbH

Merianstraße 28

63069 Offenbach

Telefon: 069 8306-0

Fax: 069 8306-582

E-Mail: info@vde.com

www.vde.com/licht