

DIN EN 12665



ICS 01.040.91; 91.160.01

Ersatz für
DIN EN 12665:2018-08**Licht und Beleuchtung –
Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von
Anforderungen an die Beleuchtung;
Deutsche Fassung EN 12665:2024**

Light and lighting –
Basic terms and criteria for specifying lighting requirements;
German version EN 12665:2024

Lumière et éclairage –
Termes de base et critères pour la spécification des exigences en éclairage;
Version allemande EN 12665:2024

Gesamtumfang 84 Seiten

DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL)
DIN-Normenausschuss Farbe (FNF)
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Das Dokument EN 12665:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 058-00-01 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss FNL/FNF: Größen, Bezeichnungen und Einheiten sowie Klassifikationen und Datenmodelle“ im DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL).

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12665:2018-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die überarbeitete Fassung des Internationalen Wörterbuchs der Lichttechnik (ILV), CIE S 017:2020;
- b) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Frühere Ausgaben

DIN 5035: 1935-11, 1953-07, 1963-08
DIN 5035-1: 1972-01, 1979-10, 1990-06
DIN EN 12665: 2002-09, 2011-09, 2018-08

Deutsche Fassung

Licht und Beleuchtung —
Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von
Anforderungen an die Beleuchtung

Light and lighting —
Basic terms and criteria for specifying lighting
requirements

Lumière et éclairage —
Termes de base et critères pour la spécification des
exigences en éclairage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. März 2024 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Auge und Sehen	5
3.2 Licht und Farbe	8
3.3 Beleuchtungsmittel	27
3.4 Tageslicht	40
3.5 Beleuchtungsanlagen	43
3.6 Beleuchtungsmessung	57
4 Rahmenbedingungen für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung	59
4.1 Allgemeines	59
4.2 Beleuchtungsstärke	59
4.3 Leuchtdichte	59
4.4 Blendung	59
4.4.1 Physiologische Blendung	59
4.4.2 Psychologische Blendung	60
4.5 Farbe	60
4.5.1 Farbwiedergabe	60
4.5.2 Farbe einer Lichtquelle	60
4.6 Energie	60
4.7 Wartung	60
4.7.1 Wartung	60
4.7.2 Wartungsfaktor	60
4.8 Messungen und Berechnungen	60
Anhang A (informativ) Zusätzliche Erläuterungen zu definierten Begriffen	61
Literaturhinweise	65
Index der Benennungen (Wortliste)	68

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12665:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2024 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 12665:2018.

Die wichtigsten technischen Änderungen in dieser Überarbeitung der EN 12665:2018 erfolgen durch die Harmonisierung mit dem überarbeiteten CIE International Lighting Vocabulary, CIE S 017:2020.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument legt grundlegende Rahmenbedingungen zur Verwendung bei der Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung fest.

Wo ein Begriff in der CIE-Publikation CIE S 017:2020 ILV, *International Lighting Vocabulary* oder in IEC 60050-845, *International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 845: Lighting* definiert ist, wird auf den entsprechenden Begriff verwiesen, wenn die Begriffe in beiden Dokumenten für alle praktischen Zwecke identisch sind.

ANMERKUNG Die Definitionen aus CIE S 017:2020 und IEC 60050-845:2020 enthalten Anmerkungen mit Information über die Nummerierung in früheren Versionen beider Dokumente. Diese Anmerkungen wurden generell weggelassen, da sie für die Anwendung in europäischen Normen nicht erforderlich sind.

Zu einigen Begriffen werden im informativen Anhang A zusätzliche Erläuterungen gegeben.

Die Anforderungen an die Raumbeleuchtung werden von folgenden Zielen bestimmt:

- angemessene Beleuchtung für Sicherheit und Bewegung;
- Bedingungen, die Sehleistung und Farbwahrnehmung erleichtern;
- akzeptabler Sehkomfort für die im Raum befindlichen Personen.

Die relative Bedeutung dieser Faktoren ist für verschiedene Anwendungen unterschiedlich. Dieses grundlegende Rahmenwerk deckt Aspekte des Sehvermögens, der Photometrie und der Farbmimetrik ab, die natürliche und vom Menschen geschaffene optische Strahlung über den UV-, den sichtbaren und den IR-Bereich des Spektrums enthalten sowie Anwendungsbereiche, die alle Verwendungen von Licht, drinnen und draußen umfassen, einschließlich Umwelt-, Energie- und Nachhaltigkeitsanforderungen sowie Ästhetik und nichtvisuellebiologische Aspekte.

Besondere und spezifische Begriffe können in Anwendungsnormen definiert werden.

Auch der Energieverbrauch sowie der Wartungsaufwand sollten berücksichtigt werden.

Parameter, die festgelegt werden müssen, um gute Sehbedingungen und effiziente Beleuchtungsanlagen sicherzustellen sind bei vielen Anwendungen gleich. Diese werden in Abschnitt 4 dieses Dokuments behandelt.

Bereits in EN 62504 enthaltene LED-Begriffe wurden nicht in dieses Dokument aufgenommen.

Für Begriffe bezüglich Tageslichtöffnungen innerhalb einer Gebäudehülle können auch folgende Normen herangezogen werden:

- EN 12216, *Abschlüsse — Terminologie, Benennungen und Definitionen*
- EN 12519, *Fenster und Türen — Terminologie*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert grundlegende Begriffe für alle lichttechnischen Anwendungen. Dieses Dokument legt auch Rahmenbedingungen für die Festlegung der Anforderungen an die Beleuchtung fest. Dabei werden Einzelheiten zu den Gesichtspunkten dargestellt, die bei Festlegung dieser Anforderungen zu berücksichtigen sind.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Auge und Sehen

3.1.1

Adaptation

Vorgang der Anpassung des visuellen Systems an vorherige und gegenwärtige Lichtreize unterschiedlicher Leuchtdichtewerte, spektraler Strahlungsverteilung und Winkelausdehnung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anpassung an räumliche Frequenzen, Orientierungen, Ausdehnungen usw. ist in diese Definition eingeschlossen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Benennungen Helladaptation und Dunkeladaptation werden ebenfalls benutzt, je nachdem, ob die Leuchtdichte des Gesichtsfelds mindestens einige Candela je Quadratmeter beträgt (Helladaptation) oder kleiner als einige Hundertstel Candela je Quadratmeter ist (Dunkeladaptation).

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-012 / CIE S 017:2020; 17-22-012, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff ersetzt]

3.1.2

Akkommodation

Anpassung der Brennweite der Augenlinse, durch die ein in einer bestimmten Entfernung befindliches Objekt auf der Netzhaut scharf abgebildet wird

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-086 / CIE S 017:2020; 17-22-086]

3.1.3

Sehschärfe

<qualitativ> Fähigkeit, feine Details, die einen sehr kleinen Winkelabstand aufweisen, auflösen zu können

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-077 / CIE S 017:2020; 17-22-077]

3.1.4

Helligkeit

Eigenschaft einer visuellen Wahrnehmung, aufgrund dessen eine Fläche mehr oder weniger Licht auszusenden, durchzulassen oder zu reflektieren scheint

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anwendung dieses Begriffs ist nicht auf primäre Lichtquellen beschränkt.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-059 / CIE S 017:2020; 17-22-059]

3.1.5

Kontrast

wahrgenommener Kontrast

<im Wahrnehmungssinn> Bewertung des unterschiedlichen Erscheinens von zwei oder mehreren Flächen, die gleichzeitig oder aufeinanderfolgend gesehen werden

BEISPIEL 1 Helligkeitskontraste, Farbkontrast, Simultankontrast, Sukzessivkontrast.

BEISPIEL 2 Durch die proportionale Änderung des Kontrasts nahe der Wahrnehmungsschwelle ($\Delta L/L$) oder durch das Leuchtdichteverhältnis für sehr viel größere Leuchtdichten (L_1/L_2).

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-089 / CIE S 017:2020; 17-22-089, modifiziert – Beispiel 2 hinzugefügt]

3.1.6

Helligkeitskontrast

subjektive Bewertung des Helligkeitsunterschieds zwischen zwei oder mehreren Flächen, die gleichzeitig oder aufeinanderfolgend gesehen werden

3.1.7

Farbkontrast

subjektive Bewertung des Farbunterschieds zwischen zwei oder mehreren Flächen, die gleichzeitig oder aufeinanderfolgend gesehen werden

3.1.8

Blendung

Sehzustand, der als unangenehm empfunden wird oder eine Herabsetzung der Sehfunktion zur Folge hat, verursacht durch eine ungünstige Leuchtdichteverteilung oder durch zu hohe Leuchtdichtekontraste

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch „physiologische Blendung“, „psychologische Blendung“.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-098 / CIE S 017:2020; 17-22-098]

3.1.9

Flimmern

Wahrnehmung einer visuellen Unstetigkeit, die durch einen Lichtreiz hervorgerufen wird, dessen Leuchtdichte oder spektrale Verteilung für einen statischen Beobachter in einer statischen Umgebung mit der Zeit schwankt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schwankungen des Lichtreizes mit der Zeit umfassen periodische und nicht-periodische Schwankungen und können durch die Lichtquelle selbst, die Stromquelle oder andere Einflussfaktoren hervorgerufen werden.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-092 / CIE S 017:2020; 17-22-092]

3.1.10

Sichtfeld

Teil einer externen Szene, der wahrgenommen wird, wenn ein Beobachter auf einen bestimmten Punkt der Szene blickt

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-080 / CIE S 017:2020; 17-22-080]

3.1.11

Sehleistung

Qualität der Leistung des visuellen Systems eines Beobachters in Bezug auf das zentrale und periphere Sehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leistung des visuellen Systems kann beispielsweise durch die Geschwindigkeit und die Genauigkeit gemessen werden, mit der eine Sehaufgabe ausgeführt wird.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-005 / CIE S 017:2020; 17-29-005, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.1.12

Sehkomfort

subjektives visuelles Wohlbefinden, bewirkt durch die Lichtumgebung

3.1.13

Reaktionszeit

kleinster zeitlicher Abstand zwischen dem Auftreten eines Ereignisses, das eine sofortige Handlung erfordert, und dem Eintreten der Reaktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Reaktionszeit umfasst die Zeit, die für die Wahrnehmung eines Ereignisses, das Treffen einer Entscheidung und das Handeln benötigt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Reaktionszeit wird in Sekunden (s) angegeben.

3.1.14

Sehaufgabe

sehrelevante Elemente der auszuführenden Aktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Hauptsächlich sehrelevant sind die Größe des zu erkennenden Objektes, dessen Leuchtdichte, dessen Kontrast gegenüber dem Hintergrund, dessen Farbe und dessen Darbietungsdauer.

3.1.15

Sehschärfe

<quantitativ> Maßzahl zur räumlichen Auflösung, wie z. B. der Reziprokwert des Winkelabstands in Bogenminuten von zwei benachbarte Objekten (Punkte, Linien oder andere festgelegte Reize), die der Beobachter gerade noch als getrennt wahrnehmen kann

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-078 / CIE S 017:2020; 17-22-078]

3.1.16

Kontrast

<physikalisch> Größe, die mit dem wahrgenommenen Helligkeitskontrast zusammenhängen soll und die üblicherweise durch eine von mehreren Gleichungen definiert wird, in denen die Leuchtdichten der betrachteten Lichtreize berücksichtigt werden

BEISPIEL Durch die proportionale Änderung des Kontrasts nahe der Wahrnehmungsschwelle ($\Delta L/L$) oder durch das Leuchtdichteverhältnis für sehr viel größere Leuchtdichten (L_1/L_2).

3.1.17

Gesichtsfeld

räumlicher Bereich, in der Gegenstände für das in einer bestimmten Position befindliche Auge sichtbar sind

Anmerkung 1 zum Begriff: In der waagerechten Meridianebene erstreckt sich das Gesichtsfeld mit beiden geöffneten Augen auf fast 190°, der binokular gesehene Bereich auf ungefähr 120° und der mit nur einem Auge sichtbare Bereich auf ungefähr 154°.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Größe des Gesichtsfelds nimmt im Alter tendenziell ab.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-081 / CIE S 017:2020; 17-22-081]

3.1.18

temporale Lichtartefakte

T**LA**, en: temporal light artefact

Veränderung einer visuellen Wahrnehmung, die durch einen Lichtreiz hervorgerufen wird, dessen Leuchtdichte oder spektrale Verteilung für einen menschlichen Beobachter in einer bestimmten Umgebung mit der Zeit schwankt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Veränderung der visuellen Wahrnehmung ergibt sich aus dem Vergleich der visuellen Wahrnehmung der durch das modulierte Licht beleuchteten Umgebung mit der visuellen Wahrnehmung dieser Person in derselben Umgebung, wenn diese durch nicht moduliertes Licht beleuchtet wird.

[QUELLE: CIE TN 006:2016; 2.4.1]

3.2 Licht und Farbe

3.2.1

Lichtstrom

Φ_v , Φ

Veränderung der Lichtmenge mit der Zeit

$$\Phi_v = \frac{dQ_v}{dt}$$

dabei ist Q_v die ausgestrahlte, übertragene oder empfangene Lichtmenge und t die Zeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Lichtstrom ist eine Größe, die aus dem Strahlungsfluss Φ_e durch die Bewertung der Strahlung entsprechend ihrer Wirkung auf den photometrischen Normalbeobachter der CIE erhalten wird. Der Lichtstrom kann aus der spektralen Strahlungsflussverteilung abgeleitet werden durch

$$\Phi_v = K_m \int_0^{\infty} \Phi_{e,\lambda}(\lambda) V(\lambda) d\lambda$$

dabei ist K_m der Maximalwert des photometrischen Strahlungsäquivalent $\Phi_{e,\lambda}(\lambda)$ der spektrale Strahlungsfluss, $V(\lambda)$ der spektrale photopische Hellempfindlichkeitsgrad und λ die Wellenlänge.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verteilung der Lichtstärken als Funktion der Emissionsrichtung, z. B. gegeben durch die Polarwinkel (ϑ , φ), wird zur Bestimmung des Lichtstroms Φ_v innerhalb eines bestimmten Raumwinkels Ω einer Quelle verwendet:

$$\Phi_v = \iint_{\Omega} I_v(\vartheta, \varphi) \sin \vartheta d\varphi d\vartheta$$

Anmerkung 3 zum Begriff: Die entsprechende radiometrische Größe ist der „Strahlungsfluss“. Die entsprechende Größe für Photonen ist der „Photonenfluss“.

Anmerkung 4 zum Begriff: Der Lichtstrom wird in Lumen (lm) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-039, CIE S 017:2020; 17-21-039]

3.2.2

Lichtstärke

I_v, I

<einer Strahlungsquelle in einer gegebenen Richtung> Dichte des Lichtstroms in Bezug auf den Raumwinkel in einer bestimmten Richtung

$$I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega}$$

dabei ist Φ_v der in einer bestimmten Richtung abgestrahlte Lichtstrom und Ω der Raumwinkel, der diese Richtung enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die praktische Umsetzung der Größe wird die Quelle durch eine Punktquelle angenähert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die räumliche Verteilung der Lichtstärken in Abhängigkeit von der Emissionsrichtung, z. B. gegeben durch die Polarwinkel (ϑ, φ), wird zur Bestimmung des Lichtstroms Φ_v innerhalb eines bestimmten Raumwinkels Ω einer Quelle verwendet:

$$\Phi_v = \iint_{\Omega} I_v(\vartheta, \varphi) \sin \vartheta \, d\varphi \, d\vartheta$$

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Lichtstärke kann aus der spektralen Strahlungsstärkeverteilung abgeleitet werden durch

$$I_v = K_m \int_0^{\infty} I_{e,\lambda}(\lambda) V(\lambda) \, d\lambda$$

dabei ist K_m der Maximalwert des photometrischen Strahlungsäquivalents, $I_{e,\lambda}(\lambda)$ die spektrale Strahlungsstärke bei der Wellenlänge λ und $V(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die entsprechende radiometrische Größe ist die „Strahlungsintensität“. Die entsprechende Größe für Photonen ist die „Photonenintensität“.

Anmerkung 5 zum Begriff: Der Lichtstärke wird in Candela ($\text{cd} = \text{lm} \cdot \text{sr}^{-1}$) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-045 / CIE S 017:2020; 17-21-045]

3.2.3

Leuchtdichte

L_v, L

Dichte der Lichtstärke in Bezug auf die Projektionsfläche in einer bestimmten Richtung an einem bestimmten Punkt einer realen oder imaginären Fläche

$$L_v = \frac{dI_v}{dA \cos \alpha}$$

dabei ist I_v die Lichtstärke, A die Fläche und α der Winkel zwischen der Flächennormalen am bestimmten Punkt und in der bestimmten Richtung

Anmerkung 1 zum Begriff: In praktischer Hinsicht kann man sich die Definition der Leuchtdichte so vorstellen, dass eine reale oder imaginäre Fläche in eine unendliche Anzahl von unendlich kleinen Flächen unterteilt wird, die als Punktquellen betrachtet werden können, von denen jede eine bestimmte Lichtstärke I_v in der angegebenen Richtung aufweist. Die Leuchtdichte der Oberfläche ist dann das Integral dieser Leuchtdichteelemente über die gesamte Oberfläche.

Die Gleichung in der Definition kann mathematisch als eine Ableitung (d. h. eine Änderungsrate der Lichtstärke mit der Projektionsfläche) interpretiert werden und könnte alternativ in Bezug auf die mittlere Lichtstärke $\bar{I}_v$ umgeschrieben werden.

den als:

$$L_v = \lim_{A \rightarrow 0} \frac{\bar{I}_v}{A} \frac{1}{\cos \alpha}$$

Daher wird die Leuchtdichte häufig als Quotient gemittelter Größen betrachtet; die Fläche A sollte so klein sein, dass Unsicherheiten aufgrund von Lichtstärkeschwankungen innerhalb dieser Fläche vernachlässigbar sind; andernfalls ergibt der Quotient $\bar{L}_v = \frac{\bar{I}_v}{A} \frac{1}{\cos \alpha}$ die mittlere Leuchtdichte, und die spezifischen Messbedingungen müssen mit dem Ergebnis angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für eine bestrahlte Fläche lautet für die Beleuchtungsstärke E_v und den Raumwinkel Ω eine äquivalente Gleichung $L_v = \frac{dE_v}{d\Omega \cos \theta}$, dabei ist θ der Winkel zwischen der Normalen auf der bestrahlten Fläche und der Bestrahlungsrichtung. Diese Form ist nützlich, wenn die Quelle keine Oberfläche hat (z. B. der Himmel, das Plasma einer Entladung).

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine gleichwertige Gleichung ist $L_v = \frac{d\Phi_v}{dG}$, dabei ist Φ_v der Lichtstrom und G der geometrische Fluss.

Anmerkung 4 zum Begriff: Der Lichtstrom kann durch Integrieren der Leuchtdichte über die Projektionsfläche $A \cos \alpha$ und den Raumwinkel Ω erhalten werden.

$$\Phi_v = \iint L_v \cos \alpha \, dA \, d\Omega$$

Anmerkung 5 zum Begriff: Da der optische Fluss ausgedrückt durch Gn^2 , wobei G der geometrische Fluss und n der Brechungsindex ist, unveränderlich ist, ist auch die durch $L_v n^{-2}$ ausgedrückte Größe entlang des Strahlenwegs unveränderlich, wenn die Verluste durch Absorption, Reflexion und Diffusion mit 0 angenommen werden. Diese Größe wird als „Grundleuchtdichte“ bezeichnet.

Anmerkung 6 zum Begriff: Die Gleichung in der Definition kann auch als Funktion des Lichtstroms Φ_v beschrieben werden. In diesem Fall wird sie mathematisch als zweite partielle Ableitung des Lichtstroms an einem bestimmten Punkt (x, y) im Raum in einer bestimmten Richtung (ϑ, φ) nach der projizierten Fläche $A \cos \alpha$ und dem Raumwinkel Ω interpretiert.

$$L_v(x, y, \vartheta, \varphi) = \frac{\partial^2 \Phi_v(x, y, \vartheta, \varphi)}{\partial A(x, y) \cos \alpha \partial \Omega(\vartheta, \varphi)}$$

Dabei ist α der Winkel zwischen der Normalen auf diese Fläche am angegebenen Punkt und der angegebenen Richtung.

Anmerkung 7 zum Begriff: Die entsprechende radiometrische Größe ist die „Strahldichte“. Die entsprechende Größe für Photonen ist die „Photonenstrahldichte“.

Anmerkung 8 zum Begriff: Die Leuchtdichte wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} = \text{lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-050/ CIE S 017:2020; 17-21-050]

3.2.4

mittlere Leuchtdichte

$L_{av}, \bar{L}, L_{v,av}, \bar{L}_v$

Leuchtdichte, gemittelt über eine bestimmte Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Praxis darf sich der mittleren Leuchtdichte über einen Mittelwert der Leuchtdichten an einer repräsentativen Anzahl von Punkten auf der Fläche angenähert werden. Die Anzahl und Position dieser Punkte sollte im jeweiligen Anwendungsleitfaden festgelegt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die mittlere Leuchtdichte wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-151 / CIE S 017:2020; 17-29-151, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.5

minimale Leuchtdichte

$L_{\min}$

kleinste Leuchtdichte in den relevanten Punkten einer bestimmten Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die relevanten Punkte, an denen die Leuchtdichten zu bestimmen sind, sollten in der entsprechenden Anwendungsnorm festgelegt sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die minimale Leuchtdichte wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.6

maximale Leuchtdichte

$L_{\max}$

größte Leuchtdichte in den relevanten Punkten einer bestimmten Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die relevanten Punkte, an denen die Leuchtdichten zu bestimmen sind, sollten in der entsprechenden Anwendungsnorm festgelegt sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die maximale Leuchtdichte wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.7

Wartungswert der mittleren Leuchtdichte

Wartungswert der Leuchtdichte

$\bar{L}_m$

Wert, unter den die mittlere Leuchtdichte auf einer bestimmten Fläche nicht sinken darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wartungswert der mittleren Leuchtdichte ist die mittlere Leuchtdichte der bestimmten Fläche zu dem Zeitpunkt, an dem die Wartung durchgeführt werden sollte.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Wartungswert der mittleren Leuchtdichte wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-153 / CIE S 017:2020; 17-29-153, modifiziert – Auswahl von Symbolen]

3.2.8

Neuwert der mittleren Leuchtdichte

$\bar{L}_i$

mittlere Leuchtdichte auf einer bestimmten Fläche für eine neue Beleuchtungsanlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Neuwert der mittleren Leuchtdichte wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-152 / CIE S 017:2020; 17-29-152, modifiziert – Auswahl von Symbolen]

3.2.9

Leuchtdichtekontrast

Größe, die sich auf den Unterschied der Leuchtdichte zwischen zwei Oberflächen bezieht

Anmerkung 1 zum Begriff: Weithin akzeptierte Definitionen sind:

$$C = (L_1 - L_2) / L_1 \quad \text{mit } L_1 > L_2 \text{ (positiver Kontrast),}$$

$$C = (L_1 - L_2) / L_1 \quad \text{mit } L_1 < L_2 \text{ (negativer Kontrast),}$$

$$C = (L_1 - L_2) / (L_1 + L_2) \quad \text{mit } L_1 > L_2,$$

dabei ist C der Leuchtdichtekontrast und sind L_1 und L_2 die Leuchtdichten der beiden Oberflächen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Obwohl der Leuchtdichtekontrast mit dem Helligkeitskontrast zusammenhängen soll, ist es möglich, dass dies nicht direkt der Fall ist, da der Helligkeitskontrast von anderen Faktoren wie dem Winkelabstand, dem Leuchtdichtegradienten und jedem Größenunterschied zwischen den beiden Flächen abhängt.

3.2.10

Beleuchtungsstärke

E_v, E

Dichte des einfallenden Lichtstroms in Bezug auf die Fläche an einem Punkt auf einer realen oder imaginären Oberfläche

$$E_v = \frac{d\Phi_v}{dA}$$

dabei ist Φ_v der Lichtstrom und A die Fläche, auf die der Lichtstrom einfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Beleuchtungsstärke lässt sich aus der spektralen Bestrahlungsstärkeverteilung ableiten mit

$$E_v = K_m \int_0^\infty E_{e,\lambda}(\lambda) V(\lambda) d\lambda$$

dabei ist K_m der Maximalwert des photometrischen Strahlungsäquivalent, $E_{e,\lambda}(\lambda)$ die spektrale Bestrahlungsstärke bei der Wellenlänge λ und $V(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die entsprechende radiometrische Größe ist die „Bestrahlungsstärke“. Die entsprechende Größe für Photonen ist die „Photonenbestrahlungsstärke“.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Beleuchtungsstärke wird in Lux ($\text{lx} = \text{lm} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-060 / CIE S 017:2020; 17-21-060]

3.2.11

mittlere Beleuchtungsstärke

$\bar{E}, E_{v,av}, \bar{E}_m$

Beleuchtungsstärke, gemittelt über eine bestimmte Oberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Angabe der mittleren Beleuchtungsstärke ist es erforderlich, die Art der Beleuchtungsstärke an den Punkten der Fläche deutlich anzugeben, d. h. horizontal, vertikal, sphärisch, zylindrisch oder halbzylindrisch.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Praxis kann die mittlere Beleuchtungsstärke entweder bestimmt werden aus dem gesamten, auf die Fläche auffallenden Lichtstrom, geteilt durch die gesamte Fläche, oder als Mittelwert der Beleuchtungsstärken einer repräsentativen Zahl von Punkten auf dieser Fläche.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die mittlere Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-155 / CIE S 017:2020; 7-29-155, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.12

minimale Beleuchtungsstärke

$E_{\min}$

kleinste Beleuchtungsstärke der relevanten Punkte auf einer bestimmten Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die minimale Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

3.2.13

maximale Beleuchtungsstärke

$E_{\max}$

größte Beleuchtungsstärke der relevanten Punkte auf einer bestimmten Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die maximale Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

3.2.14

Wartungswert der mittleren Beleuchtungsstärke

Wartungswert der Beleuchtungsstärke

$\bar{E}_m, E_{v,av,m}, \bar{E}_{v,m}, E_{av,m}$

Wert, unter den die mittlere Beleuchtungsstärke über einer bestimmten Fläche nicht sinken darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wartungswert der mittleren Beleuchtungsstärke ist die mittlere Beleuchtungsstärke über der bestimmten Fläche zu dem Zeitpunkt, zu dem die Wartung durchgeführt werden sollte.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Wartungswert der mittleren Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-157 / CIE S 017:2020; 17-29-157, modifiziert – zweite Vorzugsbenennung hinzugefügt]

3.2.15

Neuwert der mittleren Beleuchtungsstärke

Anfangswert der mittleren Beleuchtungsstärke

$E_{v,av,i}, \bar{E}_{v,i}, E_{av,i}, \bar{E}_i$

mittlere Beleuchtungsstärke auf einer bestimmten Fläche für eine neue Anlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Neuwert der mittleren Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-156 / CIE S 017:2020; 17-29-156]

3.2.16

sphärische Beleuchtungsstärke

Raumbeleuchtungsstärke

$E_{v,o}, E_o$

Mittelwert der Beleuchtungsstärke auf der gekrümmten Außenfläche einer sehr kleinen (realen oder imaginären) Kugel an einem Punkt im Raum

Anmerkung 1 zum Begriff: Die sphärische Beleuchtungsstärke kann ausgedrückt werden durch

$$E_{v,o} = \int_{4\pi} L_v d\Omega$$

dabei ist Ω ein Raumwinkel und L_v die Leuchtdichte.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die sphärische Beleuchtungsstärke ist der Quotient aus dem Lichtstrom des gesamten Lichts, das auf die Außenfläche einer unendlich kleinen, auf einen bestimmten Punkt zentrierten Kugel fällt, und der Fläche des diametralen Querschnitts dieser Kugel.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die analogen Größen „sphärische Bestrahlungsstärke“, $E_{e,o}$ und „sphärische Photonenbestrahlungsstärke“ (auch als „Photonenfluenzrate“ bezeichnet) $E_{p,o}$ sind ähnlich definiert, indem die Leuchtdichte L_v durch die Strahldichte L_e bzw. die Photonenstrahldichte L_p ersetzt wird.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die sphärische Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-066 / CIE S 017:2020; 17-21-066]

3.2.17

halbsphärische Beleuchtungsstärke

E_{hs}

<an einem Punkt> gesamter Lichtstrom, der auf die Mantelfläche einer sehr kleinen Halbkugel um den gegebenen Punkt fällt, geteilt durch die Mantelfläche dieser Halbkugel

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Grundfläche der Halbkugel ist horizontal, wenn nicht anders angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die halbsphärische Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

3.2.18

zylindrische Beleuchtungsstärke

$E_z, E_{v,c}, E_c$

Mittelwert der Beleuchtungsstärke auf der gekrümmten Außenfläche eines sehr kleinen (realen oder imaginären) Zylinders, die senkrecht auf einen Punkt im Raum ausgerichtet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zylindrische Beleuchtungsstärke wird manchmal auch definiert als das arithmetische Mittel der vertikalen Beleuchtungsstärke $E_{v,v}$ in einem Punkt

$$E_z = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} E_{v,v} d\varphi$$

dabei ist $E_{v,v}$ die vertikale Beleuchtungsstärke für ein Flächenelement, dessen Normale in der Richtung φ liegt, und φ der Winkel in der Ebene senkrecht zur Achse des Zylinders ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die entsprechende radiometrische Größe ist die „zylindrische Bestrahlungsstärke“. Die entsprechende Größe für Photonen ist die „zylindrische Photonenbestrahlungsstärke“.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die zylindrische Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-063 / CIE S 017:2020; 17-21-063, modifiziert – alternatives Symbol E_z hinzugefügt]

3.2.19

halbzylindrische Beleuchtungsstärke

$E_{sz}, E_{v,sc}, E_{sc}$

<an einem Punkt> arithmetisches Mittel der vertikalen Beleuchtungsstärken $E_{v,v}$ an einem Punkt im Bereich der Azimutwinkel

$$-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$$

$$E_{v,sc} = \frac{1}{\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} E_{v,v} d\varphi$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Achse des Halbzylinders ist vertikal, wenn nicht anders angegeben. Die Richtung der Mantelfläche sollte angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die halbzyklindrische Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-064 / CIE S 017:2020; 17-21-064, modifiziert – alternatives Symbol E_{sz} hinzugefügt, Anmerkung 1 hinzugefügt]

3.2.20

Bezugsfläche

Messfläche

<bei photometrischen oder radiometrischen Messungen> Fläche, auf die optische Größen bezogen werden oder auf der sie gemessen werden

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-067 / CIE S 017:2020; 17-29-067]

3.2.21

physiologische Blendung

Blendung, die eine Herabsetzung der Sehfunktionen zur Folge hat, ohne dass damit notwendigerweise ein unangenehmes Gefühl verbunden sein muss

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-103 / CIE S 017:2020; 17-22-103]

3.2.22

psychologische Blendung

Blendung, bei der ein unangenehmes Gefühl hervorgerufen wird, ohne dass damit notwendigerweise eine Herabsetzung der Sehfunktion verbunden sein muss

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-102 / CIE S 017:2020; 17-22-102]

3.2.23

Schleierreflexion

Spiegelreflexion, die auf dem beobachteten Objekt erscheint und durch Kontrastminderung teilweise oder völlig die zu sehenden Einzelheiten verschleiert

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-101 / CIE S 017:2020; 17-22-101]

3.2.24

Lichtumgebung

physikalische Beleuchtungsbedingungen in einer Szene in Bezug auf ihre physiologischen und psychologischen Einflüsse auf Menschen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch IEC 60050-845:2020 845-29-004 / CIE S 017:2020; 17-29-004 Lichtumgebung.

3.2.25

Farbwiedergabe

<einer Lichtquelle> Auswirkung einer Lichtart auf die Farbpfindung von Objekten im bewussten oder unbewussten Vergleich zur Farbpfindung der gleichen Objekte unter einer Bezugslichtart

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Deutschen wird die Benennung „Farbwiedergabe“ auch für den Bereich der Farbproduktion angewendet.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-107 / CIE S 017:2020; 17-22-107, modifiziert – Anmerkung 1 hinzugefügt]

3.2.26

allgemeiner Farbwiedergabe-Index CIE 1974

R_a
Mittelwert der speziellen Farbwiedergabe-Indizes CIE 1974 für einen festgelegten Satz von acht Testfarben

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch CIE 13.3 „Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources“.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-111 / CIE S 017:2020; 17-22-111]

3.2.27

Farbreiz

sichtbare Strahlung, die in das Auge eintritt und eine chromatische oder achromatische Empfindung der Farben hervorruft

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-23-002 / CIE S 017:2020; 17-23-002]

3.2.28

Farbwerte

<eines Farbreizes> Beträge der Primärfarbreize eines trichromatischen Systems, mit denen für einen gegebene Farbreiz ein Farbabgleich erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In den genormten trichromatischen Systemen der CIE werden die Primärvalenzen zum Beispiel mit den Symbolen $R, G, B; X, Y, Z; R_{10}, G_{10}, B_{10}$ oder X_{10}, Y_{10}, Z_{10} bezeichnet.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-23-038 / CIE S 017:2020; 17-23-038]

3.2.29

Farbwertanteile

Anteile, die die Quotienten der drei Farbwerte und ihrer Summe ausdrücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Da die Summe aus den drei Farbwertanteilen 1 ergibt, genügen zwei von ihnen zur Bestimmung der Farbart.

Anmerkung 2 zum Begriff: In den genormten trichromatischen Systemen der CIE werden die Farbwertanteile mit den Symbolen x, y, z und x_{10}, y_{10}, z_{10} bezeichnet.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-23-053 / CIE S 017:2020; 17-23-053]

3.2.30

Farbart

Eigenschaft eines Farbreizes, definiert durch die Farbwertanteile oder durch die bunttongleiche oder kompensative Wellenlänge zusammen mit ihrem spektralen Farbanteil

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-23-052 / CIE S 017:2020; 17-23-052]

3.2.31

Farbtemperatur

T_c
Temperatur eines Planckschen Strahlers, bei der dieser eine Strahlung der gleichen Farbart hat wie der gegebene Farbreiz

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Farbtemperatur wird in Kelvin (K) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-23-067 / CIE S 017:2020; 17-23-067]

3.2.32

ähnlichste Farbtemperatur

CCT, en: correlated colour temperature

T_{cp}

Temperatur eines Planckschen Strahlers mit der Farbart, die sich am nächsten zu der Farbart befindet, die der gegebenen spektralen Verteilung in einer modifizierten UCS-Farbtabelle 1976 zugeordnet ist, wobei u' , $\frac{2}{3}v'$ die Koordinaten des Planckschen Kurvenzuges und des Prüf-Farbreizes sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Konzept der ähnlichsten Farbtemperatur sollte nicht verwendet werden, wenn die Farbart der Prüfquelle um mehr als $\Delta C = \left[(u'_t - u'_p)^2 + \frac{4}{9} (v'_t - v'_p)^2 \right]^{\frac{1}{2}} = 5 \times 10^{-2}$ vom Planckschen Strahler abweicht, wobei u'_t , v'_t sich auf die Prüfquelle und u'_p , v'_p sich auf den Planckschen Strahler beziehen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die ähnlichste Farbtemperatur kann mit einem einfachen Computerprogramm für eine Minimalsuche berechnet werden, das nach der Planckschen Temperatur sucht, die den kleinsten Farbartunterschied zwischen der Prüf-Farbart und dem Planckschen Kurvenzug bietet, oder z. B. durch ein Verfahren empfohlen von Robertson, A. R. „Computation of correlated color temperature and distribution temperature“, J. Opt. Soc. Am. 58, 1528-1535, 1968. (Es ist zu beachten, dass die Werte in einigen Tabellen dieses Literaturhinweises nicht aktuell sind.)

Anmerkung 3 zum Begriff: Die ursprünglich zur Bestimmung der ähnlichsten Farbtemperatur verwendete Farbtabelle war die empfindungsgemäß gleichabständige Farbtabelle CIE 1960 (en: CIE 1960 UCS diagram). Die empfindungsgemäß gleichabständige Farbtabelle CIE 1976 (en: CIE 1967 UCS diagram) ist eine modifizierte Version der empfindungsgemäß gleichabständigen Farbtabelle CIE 1960 und ist äquivalent zum $(u, 3/2 v)$ -Diagramm.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die ähnlichste Farbtemperatur wird in Kelvin (K) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-23-068 / CIE S 017:2020; 17-23-068]

3.2.33

Flimmerverschmelzungsfrequenz

für eine gegebene Reihe von Bedingungen, Grenzfrequenz einer Folge von Lichtreizen, oberhalb derer das Flimmern nicht wahrnehmbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Flimmerverschmelzungsfrequenz wird in Hertz (Hz) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-093 / CIE S 017:2020; 17-22-093, Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.34

Reflexionsgrad

Gesamtreflexionsgrad

ρ

Quotient von zurückgeworfenem Strahlungsfluss Φ_r und einfallendem Strahlungsfluss Φ_m

$$\rho = \frac{\Phi_r}{\Phi_m}$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Reflexionsgrad wird auch spektral über die Wellenlänge definiert; in diesem Fall wird der Bezeichnung der Größe der Zusatz „spektral“ vorangestellt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Aufgrund der Energieerhaltung gilt $\alpha + \rho + \tau = 1$, außer wenn polarisierte Strahlung beobachtet wird, wo α der Absorptionsgrad und τ der Transmissionsgrad ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Reflexionsgrad ρ ist die Summe aus dem gerichteten Reflexionsgrad ρ_r und dem diffusen Reflexionsgrad ρ_d : $\rho = \rho_r + \rho_d$.

Anmerkung 4 zum Begriff: Der Reflexionsgrad ist eine dimensionslose Größe.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-24-064 / CIE S 017:2020; 17-24-064, modifiziert – zugelassene Benennung „Gesamtreflexionsgrad“ hinzugefügt]

3.2.35

Transmissionsgrad

τ

Quotient aus transmittiertem Strahlungsfluss Φ_t und einfallendem Strahlungsfluss Φ_m

$$\tau = \frac{\Phi_t}{\Phi_m}$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Transmissionsgrad wird auch spektral in Form der Wellenlänge definiert; in diesem Fall wird der Bezeichnung der Größe der Zusatz „spektral“ vorangestellt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Aufgrund der Energieerhaltung gilt $\alpha + \rho + \tau = 1$, außer wenn polarisierte Strahlung beobachtet wird, wo α der Absorptionsgrad und ρ der Reflexionsgrad ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Transmissionsgrad τ ist die Summe aus dem gerichteten Transmissionsgrad τ_r und dem diffusen Transmissionsgrad τ_d : $\tau = \tau_r + \tau_d$.

Anmerkung 4 zum Begriff: Der Transmissionsgrad ist eine dimensionslose Größe.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-24-065 / CIE S 017:2020; 17-24-065]

3.2.36

Absorptionsgrad

α

Quotient aus absorbiertem Strahlungsfluss Φ_a und einfallendem Strahlungsfluss Φ_m

$$\alpha = \frac{\Phi_a}{\Phi_m}$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Absorptionsgrad wird auch spektral in Form der Wellenlänge definiert; in diesem Fall wird der Bezeichnung der Größe der Zusatz „spektral“ vorangestellt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Aufgrund der Energieerhaltung gilt $\alpha + \rho + \tau = 1$, außer wenn polarisierte Strahlung beobachtet wird, wo ρ der Reflexionsgrad und τ der Transmissionsgrad ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Absorptionsgrad ist eine dimensionslose Größe.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-24-082 / CIE S 017:2020; 17-24-082]

3.2.37

Photometrie

Messung von Größen, die sich auf Strahlung beziehen, die nach einer gegebenen spektralen lichttechnischen Wirkung bewertet ist, z. B. $V(\lambda)$ oder $V'(\lambda)$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennung „Photometrie“ wird manchmal in einem auf die Messung der optischen Strahlung (Radiometrie) erweiterten Sinne verwendet, aber diese Verwendung ist veraltet.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-25-013 / CIE S 017:2020; 17-25-013]

3.2.38

Leuchtdichte in der Annäherungsstrecke

Leuchtdichte zur Adaptation der Augen in der Annäherungsstrecke

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leuchtdichte in der Annäherungsstrecke wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.39

Kontrasterkennungskoeffizient

q_c

<einer Tunnelbeleuchtungsanlage> Quotient aus der Leuchtdichte L_v auf der Straße und der vertikalen Beleuchtungsstärke $E_{v,v}$ an einem bestimmten Punkt in einem Tunnel

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kontrasterkennungskoeffizient wird in Candela je Quadratmeter je Lux ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$) angegeben und darf vereinfacht in Steradian hoch minus eins angegeben werden (sr^{-1}).

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-31-098 / CIE S 017:2020; 17-31-098, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff geändert]

3.2.40

Ungleichmäßigkeit

U_d

Quotient aus minimaler Beleuchtungsstärke und maximaler Beleuchtungsstärke auf einer Fläche oder aus minimaler Leuchtdichte und maximaler Leuchtdichte einer Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch 3.2.53 Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-31-143 / CIE S 017:2020; 17-31-143, modifiziert – Anmerkung zum Begriff hinzugefügt]

3.2.41

äquivalente Schleierleuchtdichte des Umfelds

L_{ve}

<bei physiologischer Blendung oder Schleierreflexionen> Leuchtdichtezuwachs zur Umfeldleuchtdichte, wenn durch Überlagerung von Objekt- und Hintergrundleuchtdichte bewirkt wird, dass unter den folgenden beiden Bedingungen die Leuchtdichte-Wahrnehmungsschwellen oder die Leuchtdichte-Unterschiedsschwellen gleich sind: (1) Blendung vorhanden, aber kein Leuchtdichtezuwachs; (2) Leuchtdichtezuwachs, aber keine Blendung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die äquivalente Schleierleuchtdichte des Umfelds wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-104 / CIE S 017:2020; 17-22-104]

3.2.42

Grenzwert der Blendungsbewertung

GR_L

$R_{G,L}$

zulässiger Höchstwert nach dem CIE-Blendungsbewertungssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch CIE 112-1994 „Glare Evaluation System for Use within Outdoor Sports- and Area Lighting“.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-22-106 / CIE S 017:2020; 17-22-106]

3.2.43

Leuchtdichte in der Tunnelinnenstrecke

$\bar{L}_{in}$

<eines Straßentunnels> mittlere Fahrbahnleuchtdichte eines Streifens quer zur Straßenoberfläche an einem gegebenen Ort der Tunnelinnenstrecke (als Funktion des Messpunktrasters)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leuchtdichte in der Tunnelinnenstrecke wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.44

L_{20} -Leuchtdichte in der Annäherungsstrecke

<eines Straßentunnels> mittlere Leuchtdichte in einem konischen Gesichtsfeld mit einem Öffnungswinkel von 20° , wobei die Spitze des Winkels an der Augenposition eines sich annähernden Kraftfahrers angeordnet ist und der Winkel sich hin zur Mitte der Tunneleinfahrt öffnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leuchtdichte L_{20} in der Annäherungsstrecke wird von einem Punkt aus bewertet, der in der Mitte der jeweiligen Fahrbahn oder des jeweiligen Fahrstreifens liegt und einen der Haltesichtweite entsprechenden Abstand vom Tunnelportal hat.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die L_{20} -Leuchtdichte in der Annäherungsstrecke wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.45

Längsgleichmäßigkeit

U_1
<der Fahrbahnleuchtdichte einer Fahrbahn> niedrigstes der Verhältnisse, die für jeden Fahrstreifen der Fahrbahn als das Verhältnis zwischen der niedrigsten und höchsten Leuchtdichte auf der Straßenoberfläche in der Mitte des Fahrstreifens ermittelt werden

3.2.46

Störlicht

Lichtimmissionion

Nebenlicht, das aufgrund von Quantität, Richtung oder spektralen Eigenschaften in einem bestimmten Zusammenhang Belästigung, Beeinträchtigung oder Ablenkung verursacht oder die Möglichkeit verringert, wesentliche Information zu sehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Beleuchtungsanlagen für Sportstätten im Außenbereich wird Störlicht in der Umgebung der Anlage betrachtet, und nicht für Zuschauer, Schiedsrichter oder Spieler innerhalb der Sportfläche.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei großen tertiären Bauwerken, die vorwiegend Glasfassaden haben, kann Innenbeleuchtung als Störlicht angesehen werden, wenn sie eine Belästigung, Beeinträchtigung oder Ablenkung verursacht oder wegen außerhalb des Bauwerks heraustretenden Lichts die Möglichkeit verringert, wesentliche Informationen zu sehen.

3.2.47

Nebenlicht

Fremdlicht

<in einer Beleuchtungsanlage> von einer Beleuchtungsanlage ausgestrahltes Licht, das über die Grenzen des Grundstücks oder der Fläche, für die die Beleuchtungsanlage vorgesehen ist, hinausfällt

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-185 / CIE S 017:2020; 17-29-185, modifiziert – „oder Fläche“ hinzugefügt]

3.2.48

Leuchtdichte in der Einsichtstrecke

$\bar{L}_{th}$

mittlere Fahrbahnleuchtdichte eines Streifens quer zur Straßenoberfläche in einer bestimmten Lage in der Einsichtstrecke des Tunnels (als Funktion des Messpunktrasters)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leuchtdichte in der Einsichtstrecke wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.49

Leuchtdichteverhältnis in der Einsichtstrecke

k

<an einem Punkt> Verhältnis zwischen der Leuchtdichte in der Einsichtstrecke $\bar{L}_{th}$ und der Leuchtdichte L_{20} in der Annäherungsstrecke

$$k = \frac{\bar{L}_{th}}{L_{20}}$$

Dabei ist

k das Leuchtdichteverhältnis an einem Punkt in der Einsichtstrecke;

$\bar{L}_{th}$ die Leuchtdichte in der Einsichtstrecke

3.2.50

Leuchtdichte in der Übergangsstrecke

$\bar{L}_{tr}$

mittlere Fahrbahnleuchtdichte eines Streifens quer zur Straßenoberfläche in einer bestimmten Lage in der Übergangsstrecke des Tunnels (als Funktion des Messpunktrasters)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leuchtdichte in der Übergangsstrecke wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.51

Grenzwert für das UGR-Verfahren

R_{UGL}

obere Grenze für die Blendung nach dem vereinheitlichten CIE-Blendbewertungssystem (UGR-System; en: Unified Glare Rating system)

3.2.52

Leuchtdichte der Windschutzscheibe

L_{winds}

Lichtschleier als Folge der Streuung in der Windschutzscheibe eines Fahrzeugs, angegeben als Leuchtdichte

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leuchtdichte der Windschutzscheibe wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.53

Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke

U_o

Quotient der minimalen Beleuchtungsstärke und der mittleren Beleuchtungsstärke auf einer Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke ist eine dimensionslose Größe.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-160 / CIE S 017:2020; 17-29-160]

3.2.54

Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte

U_o

Quotient aus minimaler Leuchtdichte und mittlerer Leuchtdichte auf einer Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte ist eine dimensionslose Größe.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-29-154 / CIE S 017:2020; 17-29-154]

3.2.55

Reflexion

<von Strahlung> Zurückwerfen von Strahlung von einer Oberfläche oder einem Medium ohne Änderung in der Frequenz seiner monochromatischen Komponenten

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Teil der Strahlung, die auf ein Medium fällt, wird an der Oberfläche des Mediums reflektiert („Oberflächenreflexion“); ein anderer Teil kann aus dem Inneren des Mediums zurückgestreut werden („Volumenreflexion“).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Frequenz bleibt nur dann unverändert, wenn es keinen Dopplereffekt aufgrund der Bewegung der Materialien gibt, von denen die Strahlung zurückgeworfen wird.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-24-047 / CIE S 017:2020; 17-24-047]

3.2.56

mittlere Fahrbahnleuchtdichte

L
<einer Fahrbahn einer Straße> über die Fahrbahn gemittelte Leuchtdichte der Straßenoberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die mittlere Fahrbahnleuchtdichte wird in Candela je Quadratmeter ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$) angegeben.

3.2.57

Schwellenwerterhöhung

TI, en: threshold increment

f_{TI}
<Blendungsbewertung> Maß der physiologischen Blendung, angegeben als prozentuale Erhöhung des Leuchtdichtekontrast-Schwellenwerts, der zwischen einem Objekt und dessen Hintergrund erforderlich ist, um bei Vorhandensein einer Blendungsquelle gleich gut gesehen zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Steigende Werte der Schwellenwerterhöhung entsprechen einer zunehmenden physiologischen Blendung.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-31-145 / CIE S 017:2020; 17-31-145, modifiziert – Abkürzung hinzugefügt]

3.2.58

Randbeleuchtungsstärkeverhältnis

EIR, en: edge illuminance ratio

R_{EI}
<der Beleuchtung eines an die Fahrbahn der Straße angrenzenden Randstreifens> mittlere horizontale Beleuchtungsstärke auf einem Randstreifen unmittelbar am äußeren Rand einer Fahrbahn im Verhältnis zur mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke auf einem Randstreifen am inneren Rand, wobei die Randstreifen die Breite eines Fahrstreifens der Fahrbahn haben

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die beiden Seiten einer Fahrbahn und für jede der beiden Seiten beider Fahrbahnen einer Straße mit zwei Richtungsfahrbahnen gelten unterschiedliche Werte. Wurde eine Minimalanforderung an das EIR einer Beleuchtungsanlage festgelegt, muss jeder der unterschiedlichen Werte diese Anforderung erfüllen.

3.2.59

vertikale Beleuchtungsstärke

$E_{\text{v,v}}, E_{\text{v}}$
Beleuchtungsstärke auf einer vertikalen Ebene

Anmerkung 1 zum Begriff: Die vertikale Beleuchtungsstärke wird in Lux (lx) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-062 / CIE S 017:2020; 17-21-062]

3.2.60

Ausstrahlungswinkel

γ

Winkel zwischen der Lichtausstrahlungsrichtung und der nach unten gerichteten vertikalen Achse, die beide durch den Lichtschwerpunkt der Leuchte gehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Richtung $\gamma = 0$ zeigt daher auf den Fußpunkt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Ausstrahlungswinkel wird in Radiant oder Grad angegeben.

3.2.61

Azimut

C

Winkel zwischen der vertikalen Halbebene, die die Lichtausstrahlungsrichtung enthält, und der Referenz-Halbebene

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Azimut wird in Radiant oder Grad angegeben.

BEISPIEL Die vertikale Halbebene enthält die zweite Achse der Leuchte, wenn sich die Leuchte in ihrer Messneigung befindet.

3.2.62

Einfallswinkel

ε

Winkel, den ein Lichtweg mit der Normalen zur Einfallsebene bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Einfallswinkel wird in Radiant oder Grad angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-25-078 / CIE S 017:2020; 17-25-078]

3.2.63

Ablenkungswinkel

β

Winkel zwischen den ausgerichteten vertikalen Ebenen, definiert durch den Beobachter und den Punkt der Beobachtung und definiert durch den Punkt der Beobachtung und der Leuchte (hinsichtlich des Leuchtdichtekoeffizienten)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ablenkungswinkel wird in Radiant oder Grad angegeben.

3.2.64

Leuchtdichtekoeffizient

q

Quotient der Leuchtdichte eines Flächenelements in einer gegebenen Richtung und der Beleuchtungsstärke auf dem Flächenelement

Anmerkung 1 zum Begriff: $q = L/E$

dabei ist q der Leuchtdichtekoeffizient in reziproken Steradianen, L die Leuchtdichte in Candela je Quadratmeter und E die Beleuchtungsstärke in Lux.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Leuchtdichtekoeffizient wird in Steradian hoch minus eins (sr^{-1}) angegeben.

3.2.65

reduzierter Leuchtdichtekoeffizient

r

mit der 3. Potenz des Kosinus' des Lichteinfallswinkels multiplizierter Leuchtdichtekoeffizient eines Oberflächenpunkts

Anmerkung 1 zum Begriff: Der reduzierte Leuchtdichtekoeffizient kann durch die folgende Gleichung ausgedrückt werden: $r = q \cos^3 \varepsilon$, wobei q der Leuchtdichtekoeffizient in Steradian hoch minus eins (sr^{-1}) und ε der Einfallswinkel in Grad ($^\circ$) ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Beobachtungswinkel α beeinflusst den Wert von r . Durch Konvention ist dieser Winkel für Berechnungen zur Straßenbeleuchtung auf 1° festgelegt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der reduzierte Leuchtdichtekoeffizient wird in Steradian hoch minus eins (sr^{-1}) angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-21-103 / CIE S 017:2020; 17-21-103]

3.2.66

Messneigung

θ_m

<einer Leuchte> Winkel zwischen der definierten Bezugsachse zur Leuchte und der Horizontalen, wenn die Leuchte für die Messung positioniert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die definierte Bezugsachse kann ein beliebiges Merkmal der Leuchte sein, aber in der Regel handelt es sich um ein Merkmal, das nominell mit der Horizontalen ausgerichtet ist, z. B. eine Achse durch die Lichtaustrittsöffnung oder eine Achse durch eine LED-Anordnung oder eine Befestigungsachse des Leuchtenansatzes.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Messneigung wird in Radiant oder Grad angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-25-112 / CIE S 017:2020; 17-25-112]

3.2.67

Neigung für die Berechnung

δ

Winkelunterschied zwischen der Betriebsneigung und der Messneigung einer Leuchte

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messneigung wird in Radiant oder Grad angegeben.

3.2.68

Betriebsneigung

θ_f, θ_m

<einer Leuchte> Winkel zwischen der definierten Bezugsachse auf der Leuchte und der Horizontalen, wenn die Leuchte zum Zweck der Nutzung montiert wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die definierte Bezugsachse kann ein beliebiges Merkmal der Leuchte sein, aber in der Regel handelt es sich um ein Merkmal, das nominell mit der Horizontalen ausgerichtet ist, z. B. eine Achse durch die Lichtaustrittsöffnung oder eine Achse durch eine LED-Anordnung oder eine Befestigungsachse des Leuchtenansatzes.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Betriebsneigung ist die tatsächliche Neigung der Leuchte, wenn sie zum Zweck der Nutzung montiert wurde, und sollte nicht mit „üblicher Betriebsneigung“ oder „geplanter Einstellung“ verwechselt werden (siehe EN 13032-1).

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Betriebsneigung wird in Radiant oder Grad angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-845:2020 845-25-113 / CIE S 017:2020; 17-25-113, modifiziert – Symbol θ_f hinzugefügt, Verweisung in Anmerkung 2 zum Begriff geändert]