

DIN EN 12665

ICS 01.040.91; 91.160.01

Ersatz für
DIN EN 12665:2011-09

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

Light and lighting –
Basic terms and criteria for specifying lighting requirements;
German version EN 12665:2018

Lumière et éclairage –
Termes de base et critères pour la spécification des exigences en éclairage;
Version allemande EN 12665:2018

Gesamtumfang 66 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12665:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12665:2011-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme bisher fehlender Begriffe aus EN 1837, EN 1838, EN 12193, EN 12464, EN 13032, EN 13201 und EN 15193.
- b) Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) Dokument wurde den neuesten Gestaltungsregeln für Normen angepasst.

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

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 8. Februar 2018 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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	24
3.4 Tageslicht	33
3.5 Beleuchtungsanlagen	35
3.6 Beleuchtungsmessung	48
4 Rahmenbedingungen für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung	49
4.1 Allgemeines	49
4.2 Beleuchtungsstärke	49
4.3 Leuchtdichte	50
4.4 Blendung	50
4.4.1 Physiologische Blendung	50
4.4.2 Psychologische Blendung	50
4.5 Farbe	50
4.5.1 Farbwiedergabe	50
4.5.2 Farbe einer Lichtquelle	50
4.6 Energie	50
4.7 Wartung	51
4.7.1 Wartung	51
4.7.2 Wartungsfaktor	51
4.8 Messungen und Berechnungen	51
Anhang A (informativ) Zusätzliche Erläuterungen zu definierten Begriffen	52
Anhang B (informativ) Index der Benennungen (Wortliste)	56
Literaturhinweise	62

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12665:2018) 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 Dezember 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2018 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 12665:2011.

Die wesentlichen technischen Änderungen in dieser überarbeiteten Fassung bestehen in der Aufnahme bisher fehlender Begriffe aus

- EN 1837,
- EN 1838,
- EN 12193,
- EN 12464,
- EN 13032,
- EN 13201 und
- EN 15193.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm beschreibt grundlegende Rahmenbedingungen, die bei der Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung verwendet werden sollen.

Falls ein Begriff in der CIE-Publikation CIE S 017/E:2011 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. Für einige Begriffe werden im informativen Anhang A zusätzliche Erläuterungen angegeben. Der informative Anhang B enthält ein Stichwortverzeichnis.

Die Anforderungen an die Raumbeleuchtung werden von folgenden Zielen bestimmt:

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

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

Eigentümliche und spezifische Begriffe können in Anwendungsnormen definiert werden.

Auch der Energieverbrauch sowie der Wartungsaufwand sollten berücksichtigt werden.

Parameter, die für gute Sehbedingungen und effiziente Beleuchtungsanlagen benötigt werden, sind vielen Anwendungen gemeinsam. Diese werden in Abschnitt 4 dieser Norm behandelt.

Bereits in EN 62504 enthaltene LED-Begriffe wurden nicht in diese Norm aufgenommen.

Für Begriffe und Definitionen 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

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).

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 845: Lighting*

CIE S 017/E:2011, *ILV: International Lighting Vocabulary*

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:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Auge und Sehen

3.1.1

Adaption

Vorgang der Anpassung des Sehorgans an vorherige und gegenwärtige Lichtreize unterschiedlicher Leuchtdichte, spektraler Strahlungsverteilung und Winkelausdehnung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennungen Helladaption und Dunkeladaption werden ebenfalls benutzt, je nachdem, ob die Leuchtdichte des Gesichtsfelds mindestens einige Candela je Quadratmeter beträgt (Helladaption) oder kleiner als einige Hundertstel Candela je Quadratmeter ist (Dunkeladaption).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Anpassung an räumliche Frequenzen, Orientierungen, Ausdehnungen usw. ist in diese Definition eingeschlossen.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-07/CIE S 017/E:2011; 17-18]

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 60050-845:1987 845-02-44/CIE S 017/E:2011; 17-10]

3.1.3

Sehschärfe

Schärfe des Sehens

<qualitativ> Fähigkeit, unter kleinem Sehwinkel dicht nebeneinander liegende Punkte oder Linien getrennt wahrnehmen zu können

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-43/CIE S 017/E:2011; 17-1403, modifiziert – quantitative Definition gelöscht, siehe 3.1.15]

3.1.4

Helligkeit

ABGELEHNT: Leuchtkraft

Merkmal einer Gesichtsempfindung, aufgrund dessen ein Teil des Gesichtsfelds mehr oder weniger Licht auszusenden oder zu reflektieren scheint

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

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-28/CIE S 017/E:2011; 17-110]

3.1.5

Kontrast

<subjektiv> Bewertung des Unterschieds zweier unmittelbar aneinander grenzender oder zeitlich aufeinander folgender Gesichtseindrücke (Leuchtdichtekontrast, Helligkeitskontrast, Farbkontrast, Simultankontrast, Sukzessivkontrast usw.)

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).

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-47/CIE S 017/E:2011; 17-251, modifiziert – Definition des Kontrastes im objektiven Sinne gelöscht, siehe 3.1.16]

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 Kontraste

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

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-52/CIE S 01/E 7:2011; 17-492]

3.1.9

Flimmern

Eindruck der Unstetigkeit visueller Empfindungen, hervorgerufen durch Lichtreize mit zeitlicher Schwankung der Leuchtdichten oder der spektralen Verteilung

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-49/CIE S 017/E:2011; 17-443]

3.1.10

Gesichtsfeld

Sichtfeld

Raumzone, in der Gegenstände für das Auge in einer bestimmten Position und Blickrichtung sichtbar sind

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Größe des Gesichtsfelds neigt dazu, im Alter abzunehmen.

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-430]

3.1.11

Sehleistung

Leistung des visuellen Systems, wie sie beispielsweise durch die Geschwindigkeit und die Genauigkeit gemessen wird, mit welcher eine Sehaufgabe gelöst wird

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-09-04]

3.1.12

Sehkomfort

subjektives Wohlbefinden, bewirkt durch die Lichtumgebung

3.1.13

Reaktionszeit

kleinster zeitlicher Abstand zwischen dem Auftreten eines eine sofortige Aktion erfordernden Ereignisses und dem Eintreten der Reaktion (Einheit: s)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Reaktionszeit setzt sich aus den Zeiten zusammen, die für die Wahrnehmung eines Ereignisses, das Treffen einer Entscheidung und die Aktion benötigt werden.

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 und dessen Darbietungsdauer.

3.1.15

Sehschärfe

Schärfe des Sehens

<quantitativ> beliebige Maßzahl zur räumlichen Auflösung, wie z. B. der Reziprokwert des kleinsten Winkels (gemessen im Allgemeinen in Minuten), unter dem das Auge zwei benachbarte Gegenstände (Punkte, Linien oder festgelegte Reize) gerade noch als getrennt wahrnehmen kann

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-43/CIE S 017/E:2011; 17-1403, modifiziert – qualitative Definition gelöscht, siehe 3.1.3]

3.1.16

Kontrast

<physikalisch> Größe, für die eine Korrelation mit dem Helligkeitskontrast vorgesehen ist 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).

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-47/CIE S 017/E:2011; 17-251, modifiziert – Definition des Kontrastes im subjektiven Sinne gelöscht, siehe 3.1.5]

3.2 Licht und Farbe

3.2.1

Lichtstrom

Φ_v

Größe, die aus der Strahlungsleistung Φ_e durch die Bewertung der Strahlung gemäß ihrer Wirkung auf den photometrischen Normalbeobachter CIE erhalten wird (Einheit: lm)

Anmerkung 1 zum Begriff: Für photopisches Sehen gilt:

$$\Phi_v = K_m \int_0^\infty \frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda} V(\lambda) d\lambda$$

Dabei ist

$\frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda}$ die spektrale Verteilung der Strahlungsleistung;

$V(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad.

Anmerkung 2 zum Begriff: Hinsichtlich der Werte K_m (photopisches Sehen) und K'_m (skotopisches Sehen), siehe CIE S 017/E:2011; 17-730.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Lichtstrom kann auch mit dem Symbol Φ bezeichnet werden.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-01-25, CIE S 017/E:2011; 17-738, modifiziert – Anmerkung 2 und Anmerkung 3 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.2

Lichtstärke

I_v

<einer Strahlungsquelle in einer gegebenen Richtung> Quotient aus dem Lichtstrom $d\Phi_v$, der von einer Strahlungsquelle in ein Raumwinkelement $d\Omega$ ausgesandt wird, das die gegebene Richtung enthält, und dem Raumwinkelement (Einheit: $\text{cd} = \text{lm} \cdot \text{sr}^{-1}$)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition gilt grundsätzlich nur für eine Punktlichtquelle.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Lichtstärke kann auch mit dem Symbol I bezeichnet werden.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-01-31/CIE S 017/E:2011; 17-739, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.3

Leuchtdichte

L_v

<in einer gegebenen Richtung, in einem gegebenen Punkt einer realen oder imaginären Oberfläche> Größe, definiert durch die Gleichung (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} = \text{lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$)

$$L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cos \vartheta d\Omega}$$

Dabei ist

- $d\Phi_v$ der Lichtstrom, der in einem elementaren Bündel durch den gegebenen Punkt geht und sich in dem Raumwinkel $d\Omega$, der die gegebene Richtung enthält, ausbreitet;
- dA eine Querschnittsfläche dieses Bündels, die den gegebenen Punkt enthält;
- ϑ der Winkel zwischen der Normalen der Querschnittsfläche und der Richtung des Bündels.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die obige Gleichung stellt keinen abgeleiteten Wert dar (d. h. eine Änderungsrate des Lichtstroms mit Raumwinkel oder Fläche), sondern eher den Quotienten eines Lichtstromelements aus einem Raumwinkelement und einem Flächenelement. Im streng mathematischen Sinne könnte die Definition wie folgt lauten:

$$L_v = \lim_{A, \Omega \rightarrow 0} \frac{\Phi_v}{A \Omega \cos \vartheta}$$

Bei praktischen Messungen sollten A und Ω klein genug sein, dass Änderungen von Φ_v das Ergebnis nicht beeinträchtigen. Ansonsten gibt das Verhältnis $\frac{\Phi_v}{A \Omega \cos \vartheta}$ die mittlere Leuchtdichte an und es müssen die genauen Messbedingungen angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Leuchtdichte kann auch mit dem Symbol L bezeichnet werden.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-01-35, CIE S 017/E:2011; 17-711, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.4

mittlere Leuchtdichte

L_{av}

Leuchtdichte, gemittelt über eine bestimmte Fläche (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

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 in der jeweiligen Anwendungsrichtlinie festgelegt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die mittlere Leuchtdichte kann auch mit dem Symbol $\bar{L}$ bezeichnet werden.

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-65]

3.2.5

minimale Leuchtdichte

$L_{\min}$

kleinste Leuchtdichte in den relevanten Punkten einer bestimmten Fläche (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

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

3.2.6

maximale Leuchtdichte

$L_{\max}$

größte Leuchtdichte in den relevanten Punkten einer bestimmten Fläche (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

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

3.2.7

Wartungswert der Leuchtdichte

$\bar{L}_m$

Wert, unter den die mittlere Leuchtdichte auf einer bestimmten Fläche nicht sinken darf (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

Anmerkung 1 zum Begriff: Es handelt sich um die mittlere Leuchtdichte zu dem Zeitpunkt, an dem eine Wartung durchgeführt werden sollte.

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-751]

3.2.8

Neuwert der mittleren Leuchtdichte

$\bar{L}_i$

mittlere Leuchtdichte auf einer bestimmten Fläche für eine neue Anlage (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

[QUELLE: CIE S 017:2011; 17-583]

3.2.9

Leuchtdichtekontrast

photometrische Größe, für die eine Korrelation mit dem Helligkeitskontrast vorgesehen ist und die üblicherweise durch eine von mehreren Gleichungen definiert wird, in denen die Leuchtdichten der betrachteten Lichtreize berücksichtigt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch 3.1.5.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Leuchtdichtekontrast kann als Leuchtdichteverhältnis definiert werden, durch

$$C_1 = L_2/L_1 \text{ (üblicherweise für zeitlich aufeinanderfolgende Lichtreize),}$$

oder durch folgende Gleichung:

$$C_2 = (L_2 - L_1)/L_1 \text{ (üblicherweise für gleichzeitig gesehene Flächen),}$$

oder falls die Flächen der verschiedenen Leuchtdichten in ihrer Größe vergleichbar sind und ein Mittelwert zu bestimmen ist, kann stattdessen die folgende Gleichung benutzt werden:

$$C_3 = (L_2 - L_1)/0,5(L_2 + L_1)$$

Dabei ist

L_1 die Leuchtdichte des Hintergrunds oder des größten Teils des Gesichtsfelds;

L_2 die Leuchtdichte des Objekts.

3.2.10

Beleuchtungsstärke

E_v

(Einheit: lx = lm · m⁻²)

1. <in einem Punkt einer Oberfläche> Quotient des Lichtstroms $d\Phi_v$, der auf ein den Punkt enthaltendes Element der Oberfläche auftrifft, und der Fläche dA dieses Elements
2. <in einem Punkt einer Oberfläche> äquivalente Definition: Integral, gebildet über denjenigen Halbraum, der von dem gegebenen Punkt aus sichtbar ist, des Ausdrucks

$$L_v \cdot \cos \theta \cdot d\Omega$$

Dabei ist

L_v die Leuchtdichte in dem gegebenen Punkt in den verschiedenen Richtungen der einfallenden elementaren Strahlenbündel mit dem Raumwinkel $d\Omega$;

θ der Winkel zwischen jedem dieser Bündel und der Normalen der Oberfläche in dem gegebenen Punkt.

$$E_v = \frac{d\Phi_v}{dA} = \int_{2\pi} L_v \cos \theta d\Omega$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Beleuchtungsstärke kann auch mit dem Symbol E bezeichnet werden.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-01-38/CIE S 017/E:2011; 17-550, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.11

mittlere Beleuchtungsstärke

$\bar{E}$

Beleuchtungsstärke, gemittelt über eine bestimmte Oberfläche (Einheit: lx)

Anmerkung 1 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 2 zum Begriff: Die Spezifikation muss eine genaue Angabe der Art der Beleuchtungsstärke auf der Fläche oder an den Punkten der Fläche enthalten, d. h. horizontal, vertikal, sphärisch, zylindrisch oder halbzyklindrisch.

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 7-63]

3.2.12

minimale Beleuchtungsstärke

$E_{\min}$

kleinste Beleuchtungsstärke der relevanten Punkte auf einer bestimmten Fläche (Einheit: lx)

3.2.13

maximale Beleuchtungsstärke

$E_{\max}$

größte Beleuchtungsstärke der relevanten Punkte auf einer bestimmten Fläche (Einheit: lx)

3.2.14**Wartungswert der Beleuchtungsstärke** $\bar{E}_m$

Wert, unter den die mittlere Beleuchtungsstärke auf einer bestimmten Fläche nicht sinken darf (Einheit: lx)

Anmerkung 1 zum Begriff: Es handelt sich um die mittlere Beleuchtungsstärke zu dem Zeitpunkt, an dem eine Wartung durchgeführt werden sollte.

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-750]

3.2.15**Neuwert der Beleuchtungsstärke** E_{av}

mittlere Beleuchtungsstärke auf einer bestimmten Fläche für eine neue Anlage (Einheit: lx)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Neuwert der Beleuchtungsstärke kann auch mit dem Symbol $\bar{E}_i$ bezeichnet werden.

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-582, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.2.16**Raumbeleuchtungsstärke** E_o

<an einem Punkt> gesamter Lichtstrom, der auf die komplette Oberfläche einer sehr kleinen Kugel um den gegebenen Punkt fällt, geteilt durch die Oberfläche dieser Kugel (Einheit: lx)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch IEC 60050-845:1987 845/CIE S 017/E:2011: 17-1245 Raumbeleuchtungsstärke.

3.2.17**halbräumliche 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 (Einheit: lx)

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

3.2.18**zylindrische Beleuchtungsstärke** E_z

<an einem Punkt, für eine Richtung> gesamter Lichtstrom, der auf die Mantelfläche eines sehr kleinen Zylinders um den gegebenen Punkt fällt, geteilt durch die Mantelfläche dieses Zylinders (Einheit: lx)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Achse des Zylinders ist vertikal, wenn nicht anders angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch IEC 60050-845:1987 845/CIE S 017/E:2011: 17-274 zylindrische Beleuchtungsstärke.

3.2.19**halbzylindrische Beleuchtungsstärke** E_{sz}

<an einem Punkt> gesamter Lichtstrom, der auf die Mantelfläche eines sehr kleinen Halbzylinders um den gegebenen Punkt fällt, geteilt durch die Mantelfläche dieses Halbzylinders (Einheit: lx)

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

3.2.20

Bezugsfläche

Messfläche

Fläche, auf die Beleuchtungsstärkewerte bezogen werden oder auf der sie gemessen werden

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-1057]

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 60050-845:1987 845-02-57/CIE S 017/E:2011; 17-330]

3.2.22

psychologische Blendung

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

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-56 / CIE S 017/E:2011; 17-333]

3.2.23

Schleierreflexionen

Spiegelreflexionen, die auf dem beobachteten Sehobjekt erscheinen und durch Kontrastverminderung teilweise oder völlig die zu sehenden Einzelheiten verschleiern

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-55/CIE S 017/E:2011; 17-1396]

3.2.24

Lichtumgebung

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch IEC 60050-845:1987 Lichtumgebung.

3.2.25

Farbwiedergabe

Auswirkung einer Lichtart auf den Farbeindruck von Objekten, die mit ihr beleuchtet werden, im bewussten oder unbewussten Vergleich zum Farbeindruck der gleichen Objekte unter einer Bezugslichtart

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

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-59/CIE S 017/E:2011; 17-221]

3.2.26

allgemeiner Farbwiedergabe-Index CIE 1974

R_a

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

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-63/CIE S 017/E:2011; 17-154]

3.2.27

Farbreiz

sichtbare Strahlung, die durch unmittelbare Reizung der Netzhaut bunte oder unbunte Farbempfindungen hervorruft

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-03-02/CIE S 017/E:2011; 17-229]

3.2.28

Farbwerte

<einer Farbvalenz> Beträge dreier Primärvalenzen eines trichromatischen Systems, mit denen für eine gegebene Farbvalenz ein Farbabgleich erhalten wird

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

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-03-22/CIE S 017/E:2011; 17-1345]

3.2.29

Farbwertanteile

Verhältnisse der drei Farbwerte zu ihrer Summe

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 normierten trichromatischen Systemen der CIE werden die Farbwertanteile mit den Symbolen x, y, z und x_{10}, y_{10}, z_{10} bezeichnet.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-03-33/CIE S 017/E:2011; 17-145]

3.2.30

Farbart

Eigenschaft einer Farbvalenz, definiert durch die Farbwertanteile oder durch die bunttongleiche oder kompensative Wellenlänge und ihren spektralen Farbanteil

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-03-34/CIE S 017/E:2011; 17-144]

3.2.31

Farbtemperatur

T_c

Temperatur des Planckschen Strahlers, bei der dieser eine Strahlung der gleichen Farbart hat wie der zu kennzeichnende Farbreiz (Einheit: K)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ausdruck reziproke Farbtemperatur wird ebenfalls mit der Einheit K^{-1} oder MK^{-1} (wobei $1 MK^{-1} = 10^{-6} K^{-1}$) benutzt, deren früherer Name „Mired“ (Mikroreziprograd) inzwischen veraltet ist.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-03-49/CIE S 017/E:2011; 17-231]

3.2.32**ähnlichste Farbtemperatur****CCT**

(en: correlated colour temperature)

 T_{cp}

Temperatur des Planckschen Strahlers mit einer Farbart, die der Farbart in Verbindung mit der gegebenen spektralen Verteilung in einem Diagramm am nächsten kommt, in dem die (auf dem Normalbeobachter der CIE 1931 basierenden) u' , $\frac{2}{3}v'$ Koordinaten des Planckschen Kurvenzugs und der Testreiz dargestellt sind (Einheit: K)

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Konzept der ähnlichsten Farbtemperatur sollte nicht verwendet werden, wenn die Farbart der Testquelle 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 Testquelle 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 Minimumsuche berechnet werden, das nach der Planckschen Temperatur sucht, die den kleinsten Farbartunterschied zwischen der Test-Farbart und dem Planckschen Kurvenzug bietet, oder z. B. durch eine Methode 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.)

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-258]

3.2.33**Verschmelzungsfrequenz**

Verschmelzungsfrequenz (bei gegebenen Bedingungen)

Grenzfrequenz einer Folge von Lichtreizen, oberhalb derer das Flimmern nicht wahrnehmbar ist (Einheit: Hz)

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-50]

3.2.34**Reflexionsgrad**

Gesamtreflexionsgrad

 ρ

<für auftreffende Strahlung mit gegebener spektraler Verteilung, Polarisation und geometrischer Verteilung> Verhältnis der zurückgeworfenen Strahlungsleistung oder des zurückgeworfenen Lichtstroms zur einfallenden Strahlungsleistung oder zum einfallenden Lichtstrom unter gegebenen Bedingungen (Einheit: 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gesamtreflexionsgrad ρ ist die Summe aus dem gerichteten Reflexionsgrad ρ_r und dem diffusen Reflexionsgrad ρ_d : $\rho = \rho_r + \rho_d$

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-04-58/CIE S 017:2011; 17-1058]

3.2.35**Transmissionsgrad** τ

<für auftreffende Strahlung mit gegebener spektraler Verteilung, Polarisation und geometrischer Verteilung> Verhältnis der durchgelassenen Strahlungsleistung oder des durchgelassenen Lichtstroms zur einfallenden Strahlungsleistung oder zum einfallenden Lichtstrom unter gegebenen Bedingungen (Einheit: 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Transmissionsgrad τ ist die Summe aus dem gerichteten Transmissionsgrad τ_r und dem diffusen Transmissionsgrad τ_d : $\tau = \tau_r + \tau_d$

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-04-59/CIE S 017/E:2011; 17-1337]

3.2.36**Absorptionsgrad** α

Verhältnis der absorbierten Strahlungsleistung oder des absorbierten Lichtstroms zur einfallenden Strahlungsleistung bzw. zum einfallenden Lichtstrom unter gegebenen Bedingungen (Einheit: 1)

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-04-75/CIE S 017/E:2011; 17-5]

3.2.37**Photometrie**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Photometrie“ wird manchmal in einem auf die Messung der optischen Strahlung (Radiometrie) erweiterten Sinne verwendet, diese Verwendung sollte aber abgelehnt werden.

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-05-09/CIE S 017/E:2011; 17-914]

3.2.38**Leuchtdichte im Zugangsbereich**

Anpassung des Auges an die Leuchtdichte im Zugangsbereich (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

3.2.39**Kontrasterkennungskoeffizient** q_c

Quotient aus der Leuchtdichte L auf der Straße und der vertikalen Beleuchtungsstärke E_v an einem bestimmten Punkt in einem Tunnel (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)

$$q_c = \frac{L}{E_v}$$

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-254]

3.2.40**Ausleuchtung**

höchste Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke

 U_d

Verhältnis der minimalen Beleuchtungsstärke (Leuchtdichte) zur maximalen Beleuchtungsstärke (Leuchtdichte) auf (von) einer Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch 3.2. 53 Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke.

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-343 – modifiziert: alternativer Begriff hinzugefügt, Anmerkung zum Begriff hinzugefügt]

3.2.41**äquivalente Schleierleuchtdichte des Umfelds** L_{ve}

<bei psychologischer 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 (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

[QUELLE: IEC 60050-845:1987 845-02-58/CIE S 017/E:2011; 17-398]

3.2.42

Grenzwert der Blendung

R_{GL}

zulässiger Höchstwert nach dem CIE-Blendbewertungssystem

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-494]

3.2.43

Leuchtdichte im eigentlichen Innenbereich

$\bar{L}_{in}$

<Tunnelbeleuchtung> mittlere Leuchtdichte eines Streifens quer zur Straßenoberfläche in einer bestimmten Lage im Innenbereich des Tunnels (als Funktion des Messpunktrasters) (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

3.2.44

Leuchtdichte L_{20} im Zufahrtsbereich

<Tunnelbeleuchtung> mittlere Leuchtdichte in einem konischen Gesichtsfeld mit einem Öffnungswinkel von 20° , wobei die Spitze des Winkels an der Augenposition eines sich annähernden Fahrzeugführers angeordnet ist und der Winkel sich hin zur Mitte des Tunnelmundes öffnet (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

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

3.2.45

Längsgleichmäßigkeit

U_l

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

3.2.46

Störlicht

Lichtimmission

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Beleuchtungsanlagen im Außenbereich ist die durch das Blendlicht verursachte Störung in der Umgebung der Anlage zu berücksichtigen, und nicht die der Zuschauer, Schiedsrichter oder Spieler innerhalb der Sportfläche.

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

3.2.47

Nebenlicht

Fremdlicht

Blendlicht (Streulicht)

von einer Beleuchtungsanlage ausgestrahltes Licht, das über die Grenzen der Fläche, für die die Beleuchtungsanlage vorgesehen ist, hinausfällt

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-1246]

3.2.48**Leuchtdichte im Anpassungsbereich**

$\bar{L}_{th}$
mittlere Leuchtdichte eines Streifens quer zur Straßenoberfläche in einer bestimmten Lage im Anpassungsbereich des Tunnels (als Funktion des Messpunktrasters) (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

3.2.49**Leuchtdichteverhältnis im Anpassungsbereich**

k
<an einem Punkt> Verhältnis zwischen der Leuchtdichte im Anpassungsbereich $\bar{L}_{th}$ und der Leuchtdichte L_{20} im Zufahrtbereich

$$k = \frac{\bar{L}_{th}}{L_{20} \text{ Leuchtdichte im Zufahrtbereich}}$$

Dabei ist

k das Leuchtdichteverhältnis an einem Punkt im Anpassungsbereich;

$\bar{L}_{th}$ die Leuchtdichte im Anpassungsbereich.

3.2.50**Leuchtdichte im Übergangsbereich**

$\bar{L}_{tr}$
mittlere Leuchtdichte eines Streifens quer zur Straßenoberfläche in einer bestimmten Lage im Übergangsbereich des Tunnels (als Funktion des Messpunktrasters) (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

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 (Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)

3.2.53**Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke**

U_o
Verhältnis der minimalen Beleuchtungsstärke zur mittleren Beleuchtungsstärke auf einer Fläche (Einheit: 1)

[QUELLE: CIE S 017:2011; 17-552]

3.2.54**Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte**

U_o
Verhältnis der minimalen Leuchtdichte zur mittleren Leuchtdichte auf einer Fläche (Einheit: 1)

[QUELLE: CIE S 017/E:2011; 17-721]