

DIN EN 13032-2



ICS 17.180.20; 29.140.01

Entwurf

Einsprüche bis 2016-11-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13032-2:2005-03 und
DIN EN 13032-2
Berichtigung 1:2007-07

**Licht und Beleuchtung –
Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und
Leuchten –
Teil 2: Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im
Freien;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13032-2:2016**

Light and lighting –
Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires –
Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places;
German and English version prEN 13032-2:2016

Lumière et éclairage –
Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires –
Partie 2: Présentation des données utilisées dans les lieux de travail intérieurs et extérieurs;
Version allemande et anglaise prEN 13032-2:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-09-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13032-2:2016) wurde von der Arbeitsgruppe CEN/TC 169/WG 2 „Arbeitsstättenbeleuchtung“ des Technischen Komitees CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 058-00-04 AA „Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht“ im DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 13032-2 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

EN 13032, *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten*, besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Messung und Datenformat*
- Teil 2: *Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien*
- Teil 3: *Darstellung von Daten für die Notbeleuchtung von Arbeitsstätten*
- Teil 4: *LED-Lampen, -Module und -Leuchten*

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13032-2:2005-03 und DIN EN 13032-2 Berichtigung 1:2007-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Inhalte der Berichtigung wurden in das Dokument integriert.
- b) Abschnitt 3 wurde angepasst; u.a. wurden Begriffe, die bereits in EN 12665:2011 definiert sind, entfernt.
- c) Die Abschnitte zu Lampen- und Leuchtendaten (Abschnitt 4 und 5) wurden vertauscht und überarbeitet. Die Angabe von Leuchtendaten gilt für alle Leuchten (mit ersetzbaren oder nicht-ersetzbaren Lampen), die Angabe von Lampendaten nur für ersetzbare Lampen in Leuchten.
- d) Überarbeitungen der Anforderungen zur Angabe von Lichtstärke-Tabellen (4.2.3), für die Bereitstellung von Daten zur Berechnung der Schwellenwerterhöhung wird auf EN 13201-3 verwiesen.
- e) Symbole wurden angepasst (siehe Tabelle A.1).
- f) Redaktionelle Anpassungen.

Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten — Teil 2: Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien

Lumière et éclairage — Mesure et présentation des données photométriques des lampes et luminaires — Partie 2 : Présentation des données utilisés dans les lieux de travail intérieur et extérieurs

Light and lighting — Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires — Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Leuchtendaten	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Erforderliche Leuchtendaten	7
4.2.1 Allgemeines	7
4.2.2 Leuchtencode	7
4.2.3 Abmessungen der leuchtenden Teile der Leuchte	7
4.2.4 Leuchten-Lichtstrom	7
4.2.5 Lichtstärke-Tabelle	7
4.2.6 Tabelle mit Leuchtdichtewerten	8
4.2.7 Unified Glare Rating	8
4.2.8 Vorschaltgerät-Lichtstromfaktor	9
4.2.9 Abschirmwinkel	9
4.2.10 Bemessungs-Leuchten-Leistung (P_i)	9
4.2.11 Leuchtenlichtstrom-Wartungsfaktor	9
4.2.12 Leuchtenlebensdauerfaktor	9
4.2.13 Allgemeiner Farbwiedergabe Index (R_a)	9
4.2.14 Ähnlichste Farbtemperatur (T_{CP})	9
4.3 Ergänzende Leuchtendaten	9
4.3.1 Allgemeines	9
4.3.2 Physikalische Abmessungen der Leuchte	9
4.3.3 Lichtstärkediagramm	10
4.3.4 Maximales und nominales Abstands-/Höhen-Verhältnis	10
4.3.5 Betriebswirkungsgrade	10
4.3.6 Oberer Lichtstromanteil (einer Leuchte)	10
4.3.7 Unterer Lichtstromanteil (einer Leuchte)	10
4.3.8 Leuchten-Lichtausbeute	10
4.3.9 Leuchten-Wartungsfaktor (F_{LM})	10
4.3.10 Beleuchtungswirkungsgrad-Tabellen	10
4.3.11 Einsatzbedingte Umrechnungsfaktoren	10
5 Lampendaten	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Erforderliche Lampendaten	11
5.2.1 Allgemeines	11
5.2.2 Lampencode	11
5.2.3 Lampenabmessungen	11
5.2.4 Bemessungslichtstrom	11
5.2.5 Lampenlichtstrom-Wartungsfaktor (F_{LLM})	11
5.2.6 Lampenlebensdauerfaktor (F_{LS})	11

5.2.7	Allgemeiner Farbwiedergabeindex (R_a)	11
5.2.8	Ähnlichste Farbtemperatur (T_{CP}).....	11
5.3	Ergänzende Lampendaten.....	11
5.3.1	Allgemeines	11
5.3.2	Lampen-Energieeffizienzklasse	11
5.3.3	Lampennennleistung (P_{lamp})	11
5.3.4	Individuelle Sonder-Farbwiedergabeindizes (R_i).....	11
Anhang A (normativ) Berechnung der UF-Tabellen		12
A.1	Allgemeines	12
A.2	Schritt-für-Schritt-Berechnungsverfahren	12
A.3	Lichtstromcode nach CEN.....	14
Literaturhinweise.....		21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13032-2:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13032-2:2004, EN 13032-2:2004/AC 2007 ersetzen.

Einleitung

Die in EN 12464-1 und EN 12464-2 festgelegten Beleuchtungskriterien können durch viele Beleuchtungslösungen erfüllt werden. Zur Planung dieser Lösungen werden photometrische Daten der Beleuchtungskomponenten benötigt. Hierzu können sowohl Leuchten gehören, die üblicherweise für die Allgemeinbeleuchtung genutzt werden, als auch Deckenstrahler, Wandfluter, einstellbare Richtstrahler, Scheinwerfer, Schreibtischleuchten usw. In diesem Dokument werden die erforderlichen Daten festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die erforderlichen Daten von Lampen und Leuchten fest, die für eine Überprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen der EN 12464-1 und der EN 12464-2 benötigt werden. Weiterhin benennt es Daten, die üblicherweise für die Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien angewendet werden. Werden diese Daten angegeben, sollten sie dem vorliegenden Dokument entsprechen.

Eine wachsende Anzahl an Leuchten wird mit nicht-ersetzbaren Lichtquellen ausgestattet (hauptsächlich LEDs). Daher sollten die Daten stets für Leuchten spezifiziert werden. Bei Leuchten mit austauschbaren Lampen sollten auch die Lampendaten angegeben werden.

ANMERKUNG Die Produkt-, Sicherheits- und Leistungsdaten sind in CENELEC-Dokumenten zu finden (siehe Literaturhinweise).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12464-1, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen*

EN 12464-2:2014, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 2: Arbeitsplätze im Freien*

EN 12665, *Licht und Beleuchtung — Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung*

EN 13201-3, *Straßenbeleuchtung — Teil 3: Berechnung der Gütemerkmale*

CIE 117:1995, *Discomfort glare in interior lighting*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12665 und die folgenden Begriffe.

3.1 Lampen-Energieeffizienzklasse
Energieeffizienzklasse, die der Lampe entsprechend ihrem Energieeffizienz-Index zugeordnet wird, der in der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 874/2012 definiert ist

3.2 Leuchtenlichtstrom-Wartungsfaktor
Verhältnis des Lichtstroms einer Leuchte zu einem gegebenen Zeitpunkt innerhalb der Lebensdauer zum Anfangslichtstrom

3.3 Leuchtenlebensdauerfaktor
Anteil derjenigen Leuchten an der Gesamtzahl an Leuchten, die nach einem bestimmten Zeitpunkt unter festgelegten Bedingungen und mit einer festgelegten Schaltfrequenz weiterhin betriebsbereit sind

3.4 Oberer Lichtstromanteil (einer Leuchte)
Verhältnis des oberen halbräumlichen Lichtstroms zum Gesamtlichtstrom einer Leuchte

3.5 Unterer Lichtstromanteil (einer Leuchte)
Verhältnis des unteren halbräumlichen Lichtstroms zum Gesamtlichtstrom einer Leuchte

4 Leuchtendaten

4.1 Allgemeines

Daten müssen sowohl für Leuchten mit ersetzbaren Lampen als auch für Leuchten mit nicht-ersetzbaren Lampen angegeben werden.

4.2 Erforderliche Leuchtendaten

4.2.1 Allgemeines

Folgende Leuchtendaten müssen, wo zutreffend, für eine Überprüfung angegeben werden:

4.2.2 Leuchtencode

4.2.3 Abmessungen der leuchtenden Teile der Leuchte

Die Abmessungen der Leuchtenteile, von denen Licht zum Erzeugen der in den Tabellen angegebenen Lichtstärkewerte abstrahlt, müssen in Meter (m) oder Quadratmeter (m²) angegeben werden.

ANMERKUNG Weitere Informationen sind in CIE 117:1995, Anhang C zu finden.

4.2.4 Leuchten-Lichtstrom

Für Leuchten muss der Bemessungswert des Lichtstroms der Leuchte angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Anleitung zur Angabe des Bemessungswert des Lichtstroms einer LED-Leuchte ist in EN 13032-4:2015, Abschnitt 4 und Anhang E zu finden.

ANMERKUNG 2 Bei Leuchten mit ersetzbaren Lampen kann der Bemessungswert des Lichtstroms der Leuchte durch Multiplizieren des Bemessungswert des Lichtstroms der Lampe mit dem Betriebswirkungsgrad (LOR, en: light output ratio) der Leuchte ermittelt werden. Wenn für das bzw. die Vorschaltgerät(e) der Leuchte ein Wert für den Vorschaltgerät-Lichtstromfaktor (BLF, en: ballast lumen factor) verfügbar ist, sollte der LOR zunächst mit dem BLF-Wert multipliziert werden. Anleitung dazu ist in EN 13032-1 zu finden.

4.2.5 Lichtstärke-Tabelle

In der Tabelle mit Lichtstärkewerten müssen entweder Absolutwerte oder normalisierte Werte angegeben werden.

- a) Tabelle mit absoluten Lichtstärkewerten: Absolute Lichtstärkedaten (in Candela (cd)) einer Lampe oder einer Leuchte (mit einer oder mehreren Lampen eines festgelegten Typs und mit einer festgelegten Leistung) müssen in Form einer Tabelle angegeben werden. Der Lampentyp und die Bemessungsleistung müssen angegeben werden.
- b) Tabelle mit normalisierten Lichtstärkewerten: Normalisierte Lichtstärkedaten einer Leuchte (mit einer oder mehreren Lampen eines festgelegten Typs und mit einer festgelegten Leistung) müssen in Form einer Tabelle angegeben, auf einen Lichtstrom von 1 000 lm normalisiert und die Werte in Candela pro Kilolumen (cd · klm⁻¹) angegeben werden. Die Quelle für die Normalisierung muss angegeben werden (Lampe oder Leuchte).

Die Mindestanzahl an C-Ebenen und γ -Winkeln, für welche die Lichtstärkewerte anzugeben sind, sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 zu finden.

Tabelle 1 — Anzahl C-Ebenen für unterschiedliche Lichtstärkeverteilungen

Lichtstärkeverteilung	C-Ebenen
Rotationssymmetrisch	Eine C-Ebene
Symmetrisch in zwei Ebenen	Alle 15° von 0° bis 90°
Symmetrisch in einer Ebene	Alle 15° von 0° bis 180° oder alle 15° von 90° bis 270°
Asymmetrisch	Alle 15° von 0° bis 360°

Tabelle 2 — Anzahl γ -Winkel für unterschiedliche Leuchtentypen

Leuchtentyp	Unterer Lichtstromanteil F_{DF}	γ -Winkel
Direkt strahlend	$> 0,9$	Alle 5° von 0° bis 90°
Direkt/indirekt strahlend	0,1 bis 0,9	Alle 5° von 0° bis 180°
Indirekt strahlend	$< 0,1$	Alle 5° von 90° bis 180°

Bei Scheinwerfern für Beleuchtungsanlagen in Innenräumen und im Freien wird für die Messungen und für die tabellarischen Werte der normalisierten Lichtstärke häufig das B- β -System anstelle des C- γ -Systems genutzt.

Für Berechnungen zur Schwellenwerterhöhung TI (siehe EN 12464-2:2014, Tabelle 3) müssen Daten nach EN 13201-3 bereitgestellt werden.

ANMERKUNG 1 Der untere Lichtstromanteil F_{DF} ist das Verhältnis des unteren Betriebswirkungsgrades R_{DLO} zum gesamten Betriebswirkungsgrad R_{LO} der Leuchte: $F_{DF} = R_{DLO}/R_{LO}$ (siehe auch 4.3.5).

ANMERKUNG 2 Leuchten mit engstrahlender Lichtstärkeverteilung können eine größere Anzahl von Winkeln benötigen, bei denen die Lichtstärken anzugeben sind (z. B. Schritte von jeweils 1° für den Bereich, in den 90 % des Lichtstroms abgestrahlt werden).

ANMERKUNG 3 Für genauere Berechnungen und für Beleuchtungssoftware mit Visualisierungen kann möglicherweise die Angabe von Daten in kleineren Intervallen nötig sein.

4.2.6 Tabelle mit Leuchtdichtewerten

In dieser Tabelle muss die mittlere Leuchtdichte einer Leuchte (bei maximalem Lichtstrom) für Elevationswinkel $\gamma = 65^\circ, 70^\circ, 75^\circ, 80^\circ$ und 85° von der nach unten gerichteten Senkrechten in den C-Ebenen nach Tabelle 1 angegeben werden.

4.2.7 Unified Glare Rating

Die Darstellung der UGR-Werte (en: unified glare rating) muss nach dem in CIE 117:1995 beschriebenen Tabellen-Verfahren erfolgen.

Hersteller, die UGR-Tabellen veröffentlichen, müssen das in Berechnungen verwendete Abstands-/Höhen-Verhältnis (SHR, en: spacing to height ratio) angeben.

ANMERKUNG 1 Bei der Ermittlung der UGR-Werte liegt die Bezugsebene für die Berechnung des Abstands-/Höhen-Verhältnisses (SHR) auf Augenhöhe (1,2 m über dem Boden).

ANMERKUNG 2 Die aus der UGR-Tabelle entnommene Bedingung $4H/8H$ sowie die Reflexionsgrade von Decke/Wänden/Boden von 0,7/0,5/0,2 werden oft als Referenz verwendet.

4.2.8 Vorschaltgerät-Lichtstromfaktor

Wenn die elektrische Leistung des Vorschaltgerätes, das für die photometrischen Messungen eingesetzt wurde, um mehr als 5 % vom Standard abweicht, muss ein Vorschaltgerät-Lichtstromfaktor (BLF) angegeben werden.

4.2.9 Abschirmwinkel

Daten müssen entsprechend den Festlegungen von EN 12464-1 bereitgestellt werden.

4.2.10 Bemessungs-Leuchten-Leistung (P_i)

Die Bemessungs-Leuchten-Leistung gibt die maximale Leistung der Leuchte während ihrer Lebensdauer an.

4.2.11 Leuchtenlichtstrom-Wartungsfaktor

Der Leuchtenlichtstrom-Wartungsfaktor ist nur für Leuchten mit nicht-ersetzbaren Lampen anwendbar. Andernfalls muss der Lampenlichtstrom-Wartungsfaktor verwendet werden.

Für die Erstellung von optimalen Wartungsplänen wird empfohlen, die Werte für das Leuchten-Lichtstromverhältnis in einer Tabelle anzugeben.

ANMERKUNG 1 Die Werte für den Leuchtenlichtstrom-Wartungsfaktor können sowohl grafisch dargestellt als auch tabellarisch angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Der Leuchten-Wartungsfaktor F_{LM} ist nicht im Leuchtenlichtstrom-Wartungsfaktor enthalten.

4.2.12 Leuchtenlebensdauerfaktor

Der Leuchtenlebensdauerfaktor ist nur für Leuchten mit nicht-ersetzbaren Lampen anwendbar. Andernfalls muss der Lampenlebensdauerfaktor verwendet werden.

Für die Erstellung von optimalen Wartungsplänen wird empfohlen, die Werte für den Leuchtenlebensdauerfaktor in einer Tabelle anzugeben.

ANMERKUNG Die Werte für den Leuchtenlebensdauerfaktor können sowohl grafisch dargestellt als auch tabellarisch angegeben werden.

4.2.13 Allgemeiner Farbwiedergabe Index (R_a)

4.2.14 Ähnlichste Farbtemperatur (T_{CP})

4.3 Ergänzende Leuchtendaten

4.3.1 Allgemeines

Folgende Leuchtendaten dürfen angegeben werden:

4.3.2 Physikalische Abmessungen der Leuchte

Die grundlegenden physikalischen Abmessungen sind Länge und Breite oder Durchmesser der Leuchte sowie ihre Höhe.

ANMERKUNG Weitere sinnvolle Abmessungen sind z. B. die Höhe einer Stehleuchte über dem Boden, die Höhe einer Schreibtischleuchte über dem Schreibtisch sowie die (maximale) Länge des Pendels einer Pendelleuchte.

4.3.3 Lichtstärkediagramm

Die grafische Darstellung der Lichtstärkeverteilung dient hauptsächlich dazu, einen ersten Eindruck über die Kurvenform der Lichtstärkeverteilung zu bekommen. Die grafische Darstellung darf in beliebiger Form erfolgen (z. B. polar, kartesisch).

4.3.4 Maximales und nominelles Abstands-/Höhen-Verhältnis

ANMERKUNG 1 Für Innenraumbeleuchtungen ist die Bezugsebene gewöhnlich die horizontale Arbeitsebene.

ANMERKUNG 2 Das maximale Abstands-/Höhen-Verhältnis ($SHR_{\max}$) ist das maximale Verhältnis, bei dem die gewünschte Gleichmäßigkeit erreicht wird.

ANMERKUNG 3 Das nominelle Abstands-/Höhen-Verhältnis (SHR_{nom}) ist der nächst tiefer liegende Wert, der für die Berechnung der UF-Werte benötigt wird.

ANMERKUNG 4 Leuchten mit zwei Symmetrie-Ebenen können zwei Abstands-/Höhen-Verhältnisse haben.

4.3.5 Betriebswirkungsgrade

ANMERKUNG Für Leuchten mit Lichtaustritt sowohl in den unteren als auch in den oberen Halbraum dürfen die Begriffe unterer Betriebswirkungsgrad (DLOR, en: downward light output ratio) und oberer Betriebswirkungsgrad (ULOR, en: upward light output ratio) verwendet werden.

4.3.6 Oberer Lichtstromanteil (einer Leuchte)

4.3.7 Unterer Lichtstromanteil (einer Leuchte)

4.3.8 Leuchten-Lichtausbeute

4.3.9 Leuchten-Wartungsfaktor (F_{LM})

Für die Erstellung von optimalen Wartungsplänen wird empfohlen, die Werte für den Leuchten-Wartungsfaktor in einer Tabelle anzugeben.

ANMERKUNG 1 Der Leuchten-Wartungsfaktor kann grafisch oder als Tabellenwert angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Nach CIE 97 handelt es sich bei dem Leuchten-Wartungsfaktor um die relative Leistung der Leuchte in Abhängigkeit von Schmutzablagerungen auf oder in der Leuchte nach einer gewissen Zeit.

4.3.10 Beleuchtungswirkungsgrad-Tabellen

Die Beleuchtungswirkungsgrad-Tabellen (UF-Tabellen, en: Utilisation Factor) für Innenraumleuchten für die Allgemeinbeleuchtung können für die Planung nach dem Wirkungsgradverfahren eingesetzt werden.

In den meisten photometrischen Datenblättern werden die Beleuchtungswirkungsgrade für unterschiedliche Raumgrößen (Raumindizes) und Reflexionsgradkombinationen in Form einer Tabelle angegeben. Sind UF-Tabellen Bestandteil der angegebenen photometrischen Daten, so müssen die Tabellenwerte nach dem harmonisierten Europäischen UF-Verfahren berechnet werden. Das Verfahren ist im Anhang A beschrieben. Es erlaubt die Ermittlung von Daten für rechteckige Räume mit nominellen Abstands-/Höhen-Verhältnissen (SHR_{nom}) von 1,00, 1,25, 1,50, 1,75 und 2,00. Das nominelle Abstands-/Höhen-Verhältnis muss angegeben werden.

4.3.11 Einsatzbedingte Umrechnungsfaktoren

Einsatzbedingte Umrechnungsfaktoren werden verwendet, wenn die Einsatzbedingungen bewusst von den Norm-Prüfbedingungen abweichen, auf deren Grundlage photometrische Nenndaten bereitgestellt wurden. Diese Faktoren können sich auf abweichende Umgebungstemperaturen, abweichende elektrische Eigenschaften oder eine abweichende Einsatzposition beziehen.

5 Lampendaten

5.1 Allgemeines

Dieses Kapitel gilt nur für ersetzbare Lampen in Leuchten.

5.2 Erforderliche Lampendaten

5.2.1 Allgemeines

Folgende Lampendaten müssen für eine Überprüfung angegeben werden:

5.2.2 Lampencode

5.2.3 Lampenabmessungen

5.2.4 Bemessungslichtstrom

5.2.5 Lampenlichtstrom-Wartungsfaktor (F_{LLM})

ANMERKUNG Die Werte für den Lampenlichtstrom-Wartungsfaktor können sowohl grafisch dargestellt als auch tabellarisch angegeben werden. Für die Erstellung von optimalen Wartungsplänen wird empfohlen, die Werte in einer Tabelle anzugeben.

5.2.6 Lampenlebensdauerfaktor (F_{LS})

ANMERKUNG Die Werte für den Lampenlebensdauerfaktor können sowohl grafisch dargestellt als auch tabellarisch angegeben werden. Um dem Planer zu ermöglichen, einen optimalen Wartungsplan zu erstellen, wird jedoch empfohlen, die Daten tabellarisch anzugeben.

5.2.7 Allgemeiner Farbwiedergabeindex (R_a)

5.2.8 Ähnlichste Farbtemperatur (T_{CP})

5.3 Ergänzende Lampendaten

5.3.1 Allgemeines

Folgende Lampendaten dürfen angegeben werden:

5.3.2 Lampen-Energieeffizienzklasse

5.3.3 Lampennennleistung (P_{lamp})

5.3.4 Individuelle Sonder-Farbwiedergabeindizes (R_i)

Anhang A (normativ)

Berechnung der UF-Tabellen

A.1 Allgemeines

In diesem Anhang wird das harmonisierte Europäische Verfahren zur Berechnung der UF-Tabellen beschrieben. Die in diesem Anhang verwendeten Symbole sind in der Tabelle A.1 aufgeführt.

Tabelle A.1 — Übersicht über Symbole und Größen

Symbol	Name der Größe	In EN 13032-2:2004 verwendetes Symbol
R_{LO}	Betriebswirkungsgrad	LOR
R_{ULO}	Oberer Betriebswirkungsgrad	$ULOR$
R_{DLO}	Unterer Betriebswirkungsgrad	$DLOR$
$\Phi_{CL,n}$	Akkumulierter Lichtstrom in unterem Halbraum in Zone n (bei n gleich 1 bis 4)	$FCLn$
$\Phi_{CU,n}$	Akkumulierter Lichtstrom in oberem Halbraum in Zone n (bei n gleich 1 bis 4)	$FCUn$
Φ_{DL}	Direkter Lichtstrom auf die Arbeitsebene	DFL
Φ_{DU}	Direkter Lichtstrom auf die Decke	DFU
$M_{GL,n}$	Geometrischer Multiplikator für $\Phi_{CL,n}$	$GMLn$
$M_{GU,n}$	Geometrischer Multiplikator für $\Phi_{CU,n}$	$GMUn$
F_D	Direkt-Lichtstromanteil	DF
F_T	Interflexionswirkungsgrad	TF
F_U	Beleuchtungswirkungsgrad	UF
F_{DF}	Unterer Lichtstromanteil	DFF
F_{UF}	Oberer Lichtstromanteil	UFF

A.2 Schritt-für-Schritt-Berechnungsverfahren

Beim Schritt-für-Schritt-Verfahren ist folgendermaßen vorzugehen:

- Berechnung des oberen und unteren halbräumlichen Betriebswirkungsgrades (R_{ULO} , R_{DLO}) aus der normalisierten Lichtstärke-Tabelle;
- Berechnung der akkumulierten Lichtströme im unteren Halbraum für die vier Zonen von 0° bis $41,4^\circ$ ($\Phi_{CL,1}$), 60° ($\Phi_{CL,2}$), $75,5^\circ$ ($\Phi_{CL,3}$) und 90° ($\Phi_{CL,4}$) aus der normalisierten Lichtstärke-Tabelle (Bild A.1);
- Berechnung der akkumulierten Lichtströme im oberen Halbraum für die vier Zonen von 180° bis $138,6^\circ$ ($\Phi_{CU,1}$), 120° ($\Phi_{CU,2}$), $104,5^\circ$ ($\Phi_{CU,3}$) und 90° ($\Phi_{CU,4}$) aus der normalisierten Lichtstärke-Tabelle (Bild A.1);