

DIN EN 13032-1

ICS 17.180.20; 29.140.01

Teilweiser Ersatz für
DIN 5032-1:1999-04,
DIN 5032-2:1992-01 und
DIN 5032-4:1999-01;
Ersatz für
DIN 5032-6:1985-12

**Licht und Beleuchtung –
Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und
Leuchten –
Teil 1: Messung und Datenformat;
Deutsche Fassung EN 13032-1:2004**

Light and lighting –
Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires –
Part 1: Measurement and file format;
German version EN 13032-1:2004

Lumière et éclairage –
Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires –
Partie 1: Mesurage et format de données;
Version allemande EN 13032-1:2004

Gesamtumfang 60 Seiten

Die Europäische Norm EN 13032-1:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 13032-1 ist in der Arbeitsgruppe 7 des CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ ausgearbeitet worden. Für die deutsche Mitarbeit war der Arbeitsausschuss FNL 3 „Photometrie“ im Normenausschuss Lichttechnik (FNL) verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN 5032-1:1999-04, DIN 5032-2:1992-01 und DIN 5032-4:1999-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) DIN 5032-1:1999-04:

- Abschnitte 3.1 Lichtschwerpunkt, 7 Betriebsbedingungen, 9.4.4 Ebenensysteme, 9.4.5 Verfahren zur Messung der Lichtstärkeverteilung, 9.4.6 Goniophotometertypen, 9.5.4 Bestimmung mit einem Kugelphotometer nach Ulbricht inhaltlich vollständig überarbeitet;

b) DIN 5032-2:1992-01:

- Abschnitte 2 Betriebs- und Messbedingungen, 3 Betriebsbedingungen spezieller Lichtquellen inhaltlich vollständig überarbeitet;

c) DIN 5032-4:1999-01:

- Abschnitte 3.2 Lichtschwerpunkt, 4.1 Messung der Lichtstärkeverteilung, 4.2 Messbedingungen, 5 Lichtstrom, Bestimmung und Darstellung, 6.2 Messbedingungen inhaltlich vollständig überarbeitet.

d) DIN 5032-6:1985-12:

- Festlegungen wurden inhaltlich vollständig überarbeitet und sind im Anhang B enthalten.

Frühere Ausgaben

- DIN 5032: 1935-11
- DIN 5032-1: 1957-07, 1966-11, 1978-07, 1999-04
- DIN 5032-2: 1957-07, 1966-06, 1980-01, 1992-01
- DIN 5032-4: 1969-01, 1973-11, 1999-01
- DIN 5038: 1938-07
- DIN 5032-6: 1983-02, 1985-12, 1985-12

Deutsche Fassung

Licht und Beleuchtung
Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen
und Leuchten
Teil 1: Messung und Datenformat

Light and lighting —
Measurement and presentation of photometric data of
lamps and luminaires —
Part 1: Measurement and file format

Lumière et éclairage —
Mesure et présentation des données photométriques des
lampes et des luminaires —
Partie 1: Mesurage et format de données

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Januar 2004 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe.....	4
4 Koordinatensystem.....	5
4.1 Allgemeines.....	5
4.2 Messebenensysteme.....	6
5 Anforderungen an das Messlabor.....	11
5.1 Allgemeines.....	11
5.2 Testbedingungen.....	11
5.3 Elektrische Stromversorgung.....	13
5.4 Messungen der Lichtstärkeverteilung.....	14
5.5 Lichtstrommessungen.....	14
5.6 Leuchtdichtemessungen.....	14
5.7 Photometrische Faktoren.....	14
5.8 Messleuchten.....	15
6 Messtechnische Anforderungen.....	17
6.1 Allgemeine Hinweise.....	17
6.2 Messunsicherheit.....	23
7 Anforderungen an das Basisdatenformat.....	24
8 Elektronischer Transfer von Leuchtendaten.....	25
8.1 Allgemeines.....	25
8.2 Dateiformat.....	25
Anhang A (informativ) Abschirmung von Streulicht.....	26
Anhang B (normativ) Eigenschaften von Photometern.....	27
B.1 Abweichungen der relativen spektralen Empfindlichkeit von der $V(\lambda)$ -Funktion.....	27
B.2 UV-Empfindlichkeit u	27
B.3 IR-Empfindlichkeit r	29
B.4 Richtungsabhängige Empfindlichkeit.....	30
B.5 Polarisationsabhängigkeit.....	35
B.6 Einfluss ungleichmäßiger Beleuchtung der Lichteintrittsfläche eines Photometerkopfes.....	36
B.7 Einfluss der Fokussierung bei Leuchtdichtemessgeräten.....	37
B.8 Linearität des Empfängers.....	37
B.9 Kennzeichnungsparameter des Anzeigegerätes.....	38
B.10 Ermüdung.....	39
B.11 Temperaturabhängigkeit.....	40
B.12 Bewertung von zeitlich veränderlichem Licht.....	40
B.13 Messbereichsumschaltung.....	42
Anhang C (normativ) Prüfung von Spiegeln auf Abweichungen im Reflexionsgrad und Ebenheit.....	43
C.1 Testlichtquelle.....	43
C.2 Durchführung.....	43
C.3 Erfüllungskriterium.....	43
Anhang D (normativ) CEN-Dateiformat.....	44
D.1 Übersicht.....	44
D.2 Detaillierte Formatbeschreibung.....	47
D.3 Richtlinien für Programmierer.....	54
Anhang E (informativ) Beispiele für das CEN-Dateienformat.....	56
E.1 Beispiel 1.....	56
E.2 Beispiel 2.....	57
Literaturhinweise.....	58

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13032-1:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens Dezember 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens Dezember 2004 zurückgezogen werden.

Der CIE wird für ihre Hilfe bei der Erstellung dieser Norm gedankt.

Die Europäische Norm 13032 *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten* ist in folgenden Teilen veröffentlicht:

- *Teil 1: Messung und Datenformat*
- *Teil 2: Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien*
- *Teil 3: Notbeleuchtung (in Vorbereitung)*
- *Teil 4: Leuchten für die Sportstättenbeleuchtung (in Vorbereitung)*
- *Teil 6: Tunnelbeleuchtung (in Vorbereitung)*

Die Anhänge A und E sind informativ. Die Anhänge B, C und D sind normativ.

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

Einleitung

Für jeden Lichttechniker sind verlässliche und genaue photometrische Daten eine grundlegende Voraussetzung für die Planung einer guten Beleuchtungsanlage.

Diese Europäische Norm hat die Aufgabe, eine gemeinsame Basis für europäische lichttechnische Verfahren zu schaffen, so dass die photometrischen Daten einer Leuchte in verschiedenen Messlaboratorien in Europa auf der gleichen Grundlage erstellt und verglichen werden können.

Diese Norm ist ein Leitfaden für Verfahren, die sich, wenn notwendig, auf die entsprechenden CIE-Publikationen, ISO- und CEN-Normen beziehen.

Die Zuverlässigkeit dieser Daten ist ebenfalls abhängig von der Qualifikation des Managements, der Organisation, der Fähigkeiten der Mitarbeiter und der metrologischen Rückführbarkeit des Messlabors.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt generelle Methoden für die Messung photometrischer Basisdaten für die Lichtanwendung fest.

Ferner bestimmt sie die Messvorschriften, die für die Normung der photometrischen Basisdaten benötigt werden, und legt Einzelheiten des CEN-Datenformates für den elektronischen Datentransfer fest.

Diese ist Teil 1 einer Reihe von Normen. Der Teil 1 behandelt die Festlegung der Grundlagen für photometrische Messungen und das Dateiformat. Andere Teile behandeln Lampen- und Leuchtendaten in Abhängigkeit von der Anwendung.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 12665:2002, *Licht und Beleuchtung — Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung*.

ISO 9660, *Informationsverarbeitung; Datenträger- und Dateistruktur von CD-ROM für den Informationsaustausch*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach EN 12665 und die folgenden.

3.1

Lichtquelle

Lampe oder Leuchte

3.2

Lichtschwerpunkt

der Ort in einer Lampe oder Leuchte, von welchem das photometrische Entfernungsgesetz gilt, bevorzugt in Richtung der maximalen Lichtstärke

ANMERKUNG Der Lichtschwerpunkt ist der Ursprung des für die Messung der Lichtstärkeverteilung verwendeten Koordinatensystems und ist anzugeben.

3.3

photometrische Grenzentfernung

minimaler Abstand zur Bestimmung der Lichtstärke aus der gemessenen Beleuchtungsstärke

3.4

Relativmessung

eine Messung auf der Basis eines Verhältnisses zweier Größen mit gleicher Einheit, dargestellt in willkürlichen Einheiten, oder eine Messung in SI-Einheiten, bezogen auf einen festgelegten Lampenlichtstrom

[CIE 121:1996, 2.3.2]

3.5

Leuchtendaten bezogen auf 1 000 lm (des Lampenlichtstroms)

photometrische Daten einer Leuchte, bezogen auf einen theoretischen Gesamtlichtstrom von 1 000 lm aller der in der Leuchte eingesetzten Lampen, wenn diese außerhalb der Leuchte unter Referenzbedingungen, aber mit denselben in der Leuchte verwendeten Vorschaltgeräten betrieben werden

3.6

Lichtstärkeverteilung (einer Leuchte)

Richtungsabhängige Verteilung der Lichtstärke. Die Lichtstärkeverteilung kann als Wertetabelle angegeben oder graphisch dargestellt werden. Alle Lichtstärken werden üblicherweise auf 1 000 lm des Lampenlichtstroms bezogen.

4 Koordinatensystem

4.1 Allgemeines¹⁾

Für die Beschreibung der räumlichen Lichtstärkeverteilung einer Leuchte wird ein Koordinatensystem benötigt, in dem die Richtungen der einzelnen Lichtstärkemessungen festgelegt werden können. Es wird ein Kugelkoordinatensystem benutzt, dessen Ursprung im Lichtschwerpunkt der Leuchte liegt.

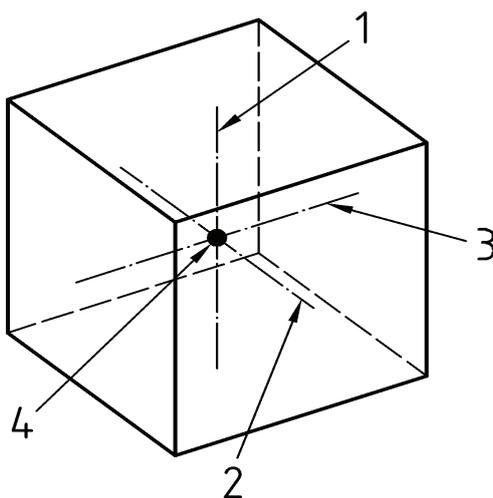
Im Allgemeinen beschreibt das Koordinatensystem ein Ebenenbündel mit gemeinsamer Schnittachse: die Polarachse. Die Orientierung im Raum wird durch zwei Winkel beschrieben:

- a) den Winkel zwischen der Ursprungsebene und der Ebene der betrachteten Richtung;
- b) den Winkel zwischen der Polarachse und der betrachteten Richtung oder dem Komplementärwinkel.

Die Ausrichtung dieses Systems mit Bezug auf die erste und auf die zweite Achse der Leuchte (siehe Bild 1) wird bei besonderer Betrachtung des Leuchtentyps, des Lampentyps, der Aufhängeart der Leuchte und ihrer Anwendung ausgewählt, um genauere Messungen zu erzielen oder nachfolgende Beleuchtungsberechnungen zu vereinfachen.

Die Zuordnung der ersten und der zweiten Achse ist durch den Hersteller bzw. das Messlabor nach den Festlegungen dieser Norm zu bestimmen. Die dritte Achse geht durch den Lichtschwerpunkt und steht senkrecht zur ersten und zweiten Achse. Zum Lichtschwerpunkt siehe 5.8.

ANMERKUNG Üblicherweise geht die erste Achse durch den Lichtschwerpunkt der Leuchte und steht senkrecht auf deren Lichtaustrittsfläche. Ist die Lichtaustrittsfläche nicht definiert oder ist sie gekrümmt, sollte die Beziehung zwischen Photometrieachse und einem konstruktiven Merkmal der Leuchte angegeben werden, z. B. die Gebrauchslage bei Straßenleuchten, die erste Achse relativ zur Frontscheibe bei Scheinwerfern oder die erste Achse relativ zur Anbaufläche bei Deckenanbauleuchten.



Legende

- 1 Erste Achse
- 2 Zweite Achse
- 3 Dritte Achse
- 4 Lichtschwerpunkt

Bild 1 — Lichtschwerpunkt und Leuchtenachsen

1) Siehe CIE 121, 3.3.

4.2 Messebenensysteme

4.2.1 Allgemeines

Im Allgemeinen wird die Lichtstärkeverteilung einer Leuchte in verschiedenen Ebenen gemessen. Von der Vielzahl der möglichen Messsysteme wurden in der Vergangenheit drei Ebenensysteme besonders verwendet und von der CIE als A-, B- und C-Ebenensystem bezeichnet. Diese Bezeichnungen werden in dieser Norm beibehalten, die A-Ebenen werden jedoch nicht weiter berücksichtigt.

Das C-Ebenensystem wird als Standardsystem empfohlen.

Das B-Ebenensystem kann ebenfalls verwendet werden, insbesondere für die Photometrie von Scheinwerfern.

Je zwei der Ebenen, deren Winkeldifferenz 180° ist, ergeben eine Ebene im mathematischen Sinn.

4.2.2 B-Ebenen²⁾

Die Gesamtheit der B-Ebenen (siehe Bild 2) ist das Ebenenbündel, dessen Schnittgerade (Polarachse) durch den Lichtschwerpunkt geht und mit der zweiten Achse der Leuchte übereinstimmt.

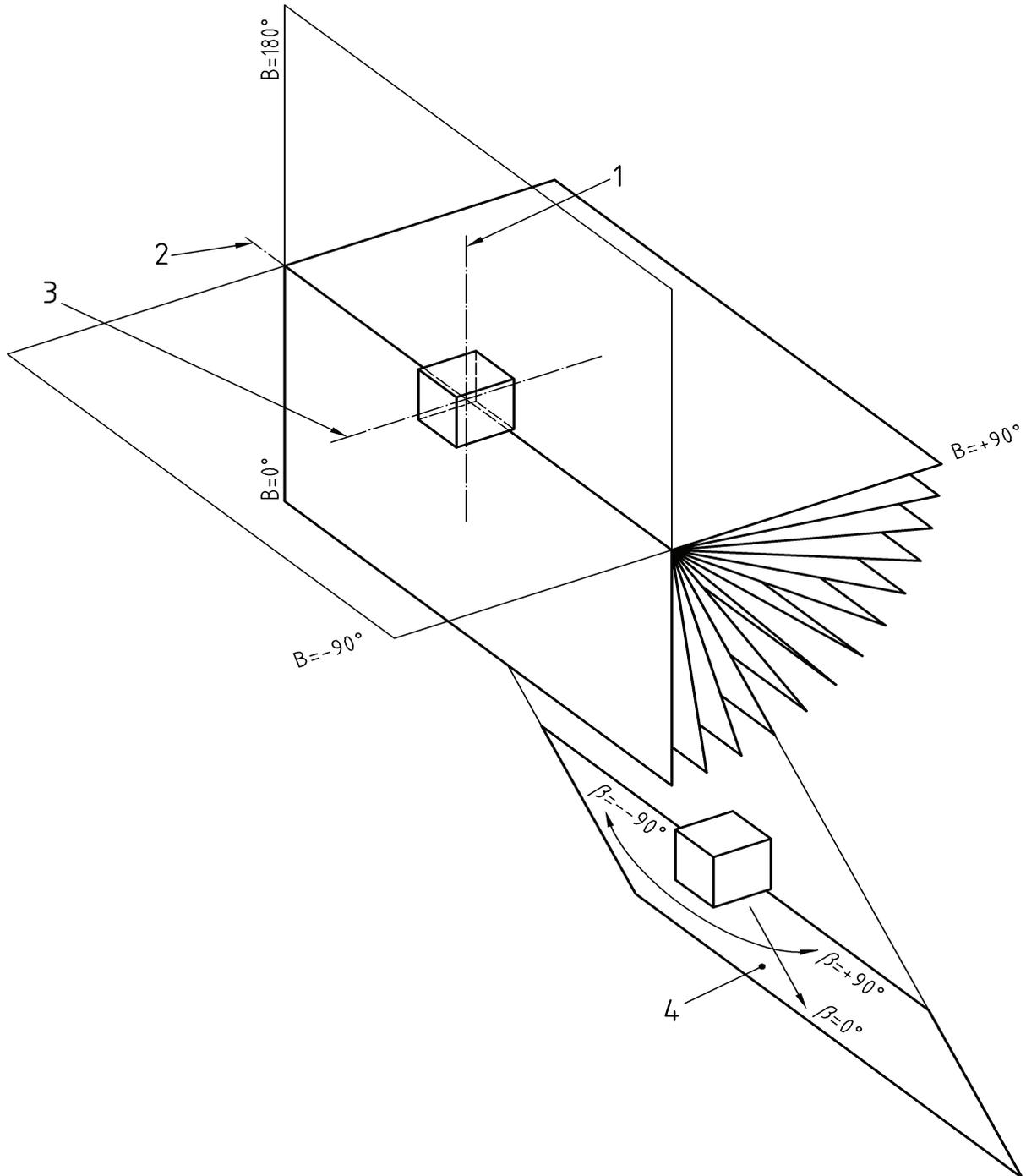
Die B-Ebenen werden mit Winkeln B_x von $-180^\circ \leq B_x \leq +180^\circ$ gekennzeichnet. Innerhalb der Ebene werden Richtungen durch Winkel β von $-90^\circ \leq \beta \leq +90^\circ$ angegeben. Das B-Ebenensystem ist fest mit der Lichtquelle gekoppelt und folgt so bei einer Neigung der Lichtquelle dieser Neigung.

Der Lichtschwerpunkt der Leuchte liegt im Zentrum des Koordinatensystems.

Die erste Achse der Leuchte liegt in der B_0 -Ebene und steht senkrecht zur Polarachse durch den Lichtschwerpunkt und zeigt in Richtung $\beta = 0^\circ$.

Die zweite Achse der Leuchte stimmt mit der Polarachse überein.

2) Siehe CIE 121,3.4.2.



Legende

- 1 Erste Achse
- 2 Zweite Achse, Polarachse
- 3 Dritte Achse
- 4 Seite = B-Ebene

Bild 2 — Leuchtenorientierung für B-Ebenen

Vereinbarungen zur Wahl der an die Leuchte gebundenen Achsen:

- 1) Die erste Achse der Leuchte geht durch den Lichtschwerpunkt und steht senkrecht zu der Ebene, die als Hauptlichtaustrittsfläche anzusehen ist.
- 2) Bei Scheinwerfern liegt die zweite Achse der Leuchte meistens parallel zur Leuchtenanschluss- oder Neigungsachse. Wenn die Lampenanordnung eine andere Anordnung der zweiten Achse fordert, muss diese durch den Hersteller oder das Messlabor angegeben werden.
- 3) Für andere Leuchten als Scheinwerfer, die langgestreckte ein- oder zweiseitig gesockelte Lampen beinhalten, wird die Lampenachse oder die geometrische Achse bei mehreren Lampen als die dritte Achse der Leuchte ausgewählt. Diese steht senkrecht zu den ersten beiden Achsen. Das bedeutet, dass die senkrecht zur Lampenachse liegende Ebene, die im Allgemeinen die Hauptausstrahlungsrichtung beinhaltet, die B_0 -Ebene ist (für Leuchten mit einer Symmetrie in dieser Ebene die B_0 / B_{180} -Ebene).
- 4) Für andere Leuchten, in denen die erste Achse mit der Lampenachse übereinstimmt, für andere Leuchten mit mehreren Lampen oder für andere Leuchten, bei denen keine Lampenachse definiert werden kann, muss die Leuchte so orientiert werden, dass
 - a) die maximale Lichtstärke I_{\max} der Lichtstärkeverteilung in der B_0 -Ebene liegt oder wenn I_{\max} bei $\beta = 0^\circ$ der B_0 -Ebene liegt bzw. I_{\max} mehr als einmal vorkommt;
 - b) die B_0/B_{180} -Ebene die Symmetrieebene der Lichtstärkeverteilung mit dem höchsten Grad an Symmetrie ist.

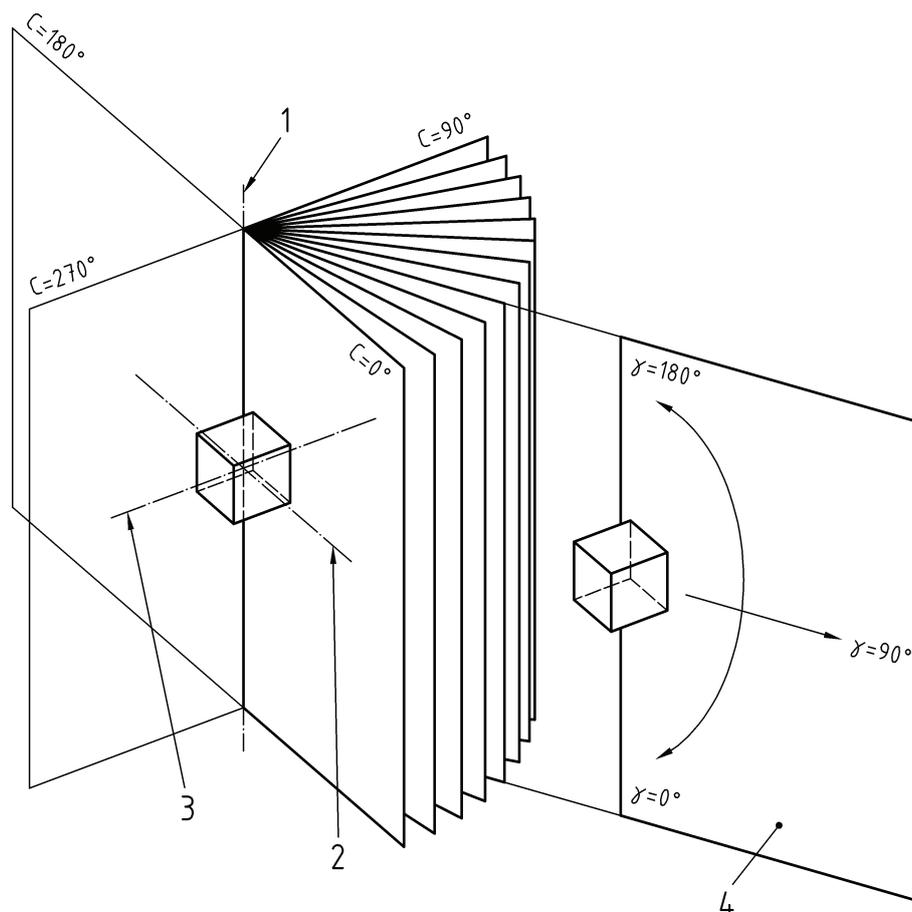
Ist für eine Messung oder für Lichtberechnungen eine dieser Festlegungen 1) oder 2) erforderlich oder wird eine abweichende Ebenenorientierung verwendet, muss sie vom Hersteller oder vom Messlabor angegeben werden, um eine eindeutige Zuordnung der Leuchtenanordnung zum Koordinatensystem sicherzustellen.

4.2.3 C-Ebenen³⁾

Die Gesamtheit der C-Ebenen (siehe Bild 3) ist das Ebenenbündel, dessen Schnittgerade (Polarachse) die Vertikale durch den Lichtschwerpunkt ist. Für den Fall, dass die Leuchte während der Messung geneigt ist, muss die Polarachse nicht notwendigerweise mit der ersten Achse der Leuchte übereinstimmen.

Die C-Ebenen werden mit Winkeln C_x von $0^\circ \leq C_x < 360^\circ$ gekennzeichnet. Innerhalb der Ebene werden Richtungen durch Winkel γ von $0^\circ \leq \gamma \leq 180^\circ$ angegeben. Die Richtung $\gamma = 0^\circ$ zeigt zum Nadir.

3) Siehe CIE 121, 3.4.3.



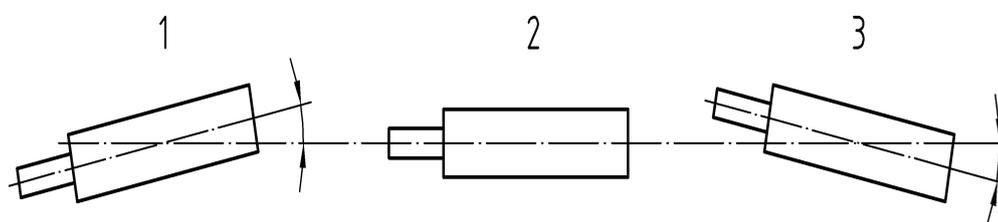
Legende

- 1 Erste Achse, Polarachse
- 2 Zweite Achse
- 3 Dritte Achse
- 4 Seite = C-Ebene

Bild 3 — Leuchtenorientierung für C-Ebenen

Das C-Ebenensystem ist raumfest und folgt nicht der Leuchtenneigung.

Wird die Leuchte während der Messung geneigt (die Polarachse stimmt nicht mit der ersten Achse der Leuchte überein), ist der Neigungswinkel anzugeben (siehe Bild 4).



Legende

- 1 Positiver Neigungswinkel
- 2 Null-Neigungswinkel
- 3 Negativer Neigungswinkel

Bild 4 — Festlegung des Neigungswinkels

Vereinbarungen zur Wahl der an die Leuchte gebundenen Achsen:

- 1) Die erste Achse der Leuchte geht durch den Lichtschwerpunkt und steht senkrecht zu der Ebene, die als Hauptlichtaustrittsfläche anzusehen ist.
- 2) Für Leuchten, die langgestreckte ein- oder zweiseitig gesockelte Lampen beinhalten, wird die Lampenachse oder die geometrische Achse bei mehreren Lampen als die dritte Achse der Leuchte ausgewählt. Diese steht senkrecht zu den ersten beiden Achsen. Das bedeutet, dass die senkrecht zur Lampenachse liegende Ebene, die im Allgemeinen die Hauptausstrahlungsrichtung beinhaltet, die C₀-Ebene ist (für Leuchten mit einer Symmetrie in dieser Ebene die C₀/C₁₈₀-Ebene).
- 3) Für Leuchten, in denen die erste Achse mit der Lampenachse übereinstimmt, für Leuchten mit mehreren Lampen oder für andere Leuchten, bei denen keine Lampenachse definiert werden kann, muss die Leuchte so orientiert werden, dass
 - a) die maximale Lichtstärke I_{max} der Lichtstärkeverteilung in der C₀-Ebene liegt oder wenn I_{max} bei $\gamma = 0^\circ$ der C₀-Ebene liegt bzw. I_{max} mehr als einmal vorkommt;
 - b) die C₀/C₁₈₀-Ebene die Symmetrieebene der Lichtstärkeverteilung mit dem höchsten Grad an Symmetrie ist.

Ist für eine Messung oder für Lichtberechnungen eine dieser Festlegungen 1) oder 2) erforderlich oder wird eine abweichende Ebenenorientierung verwendet, muss sie vom Hersteller oder vom Messlabor angegeben werden, um eine eindeutige Zuordnung der Leuchtenanordnung zum Koordinatensystem sicherzustellen.

ANMERKUNG Bei der Berechnung der Straßenbeleuchtung wird im Allgemeinen angenommen, dass die C₀/C₁₈₀-Ebene parallel zur Straßenlängsrichtung liegt. Diese Vereinbarung gilt für die meisten quer zur Fahrbahn montierten Leuchten, aber nicht für Leuchten mit langgestreckten Lampen, deren Achsen parallel zur Straßenlängsrichtung liegen.

4.2.4 Zusammenhänge zwischen den Ebenensystemen⁴⁾

Der Wert der Lichtstärke, der in einer bestimmten Richtung zur Lichtquelle gemessen wird, ist unabhängig von der Art, in der die Richtung angegeben wird. Im Allgemeinen unterscheiden sich die Werte der je zwei Winkel für jede Richtung in den vorgenannten Ebenensystemen. Die Winkelwerte in einem Ebenensystem können in die entsprechenden Winkelwerte im anderen Ebenensystem umgerechnet werden, wenn die in der nachfolgenden Tabelle 1 angegebenen Zusammenhänge verwendet werden. Die Tabelle ist nur für leuchtenbezogene C-Ebenen gültig (der Neigungswinkel der Leuchte ist gleich null) und soweit die Lage der zweiten Achse der Leuchte den Vereinbarungen über die Wahl der an die Leuchte gebundenen Achsen entspricht.

Tabelle 1 — Umrechnungsgleichungen für Ebenensysteme

Orientierung Ebenen		Zur Umrechnung von Winkeln	
Vorgegeben	benötigt	für Ebenen	für Winkel
B, β C, γ	C, γ B, β	$\tan C = \sin B / \tan \beta$ $\tan B = \sin C \cdot \tan \gamma$	$\cos \gamma = \cos B \cdot \cos \beta$ $\sin \beta = \sin C \cdot \sin \gamma$

ANMERKUNG In einigen Ländern wird das hier definierte B-Ebenensystem als A-Ebenensystem bezeichnet. Zur Vermeidung von Verwechslungen mit den Koordinatensystemen, wie sie von der CIE definiert wurden, wird die Verwendung der Bezeichnung „A-Ebenen“ nicht empfohlen.

4) Siehe CIE 121, 3.4.4.

5 Anforderungen an das Messlabor

5.1 Allgemeines⁵⁾

Der Zweck photometrischer Messungen besteht darin, Eigenschaften von Leuchten mittels geeigneter Geräte und Verfahren unter den nachfolgenden Testbedingungen zu messen. Diese sind für Messlaboratorien vergleichbar und erfüllen so weit wie möglich die typischen Betriebsbedingungen von Leuchten.

5.2 Testbedingungen

5.2.1 Testraum

Messort: Eine Leuchte muss in einer Umgebung gemessen werden, die so beschaffen ist, dass der Photometerkopf nur Licht von der Leuchte direkt oder gezielt über eine Spiegelung erhält. Das Streulicht muss nach den Anforderungen im Anhang A minimiert werden.

5.2.2 Testspannung⁶⁾

Die Testspannung an den Anschlussklemmenkontakten muss der Lampennennspannung oder, falls vorhanden, der Nennspannung des verwendeten Vorschaltgerätes entsprechen.

Die Spannung muss in Übereinstimmung mit den Angaben der Tabelle 2 eingestellt werden.

5.2.3 Umgebungstemperatur⁷⁾

Die mittlere Umgebungstemperatur T_m muss während der Messung der Lichtquelle (25 ± 1) °C betragen. Je nach Lampentyp können größere Abweichungen zugelassen werden, wie in Tabelle 2 angegeben.

Wenn die Umgebungstemperatur, für die der Nennlichtstrom einer Leuchtstofflampe veröffentlicht ist, von 25 °C abweicht, muss ein Korrekturfaktor, der vom Lampenhersteller angegeben wird, vom Messlabor angewendet werden.

Die Umgebungstemperatur muss in einem horizontalen Abstand von maximal 1,5 m zur Oberfläche der Lichtquelle bei eingeschalteten Lampen gemessen werden.

Für photometrische Messungen, die nicht in Übereinstimmung mit der mittleren Umgebungstemperatur durchgeführt werden, müssen Korrekturfaktoren ermittelt und auf die individuellen Messwerte angewandt werden.

5) Siehe CIE 121, 4.1 und 4.3.

6) Siehe CIE 121, 4.2.5.

7) Siehe CIE 121, 4.3.1.

Tabelle 2 — Übersicht ausgewählter Anforderungen und Betriebsbedingungen für Lichtquellen

Bedingung	Glühlampen und Halogenglühlampen	Leuchtstofflampen	Quecksilberdampfdrucklampen	Halogenmetall-dampflampen	Natriumdampfiederdrucklampen	Natriumdampfhochdrucklampen
Stabilität der Versorgungsspannung	$\pm 0,1\%$ für DC $\pm 0,2\%$ für AC			$\pm 0,2\%$		
Wiederholbarkeit des Lichtstromes	$\pm 1\%$ für DC $\pm 2\%$ für AC			$\pm 2\%$ ^a		
Alterung der Lampen ^b	1 h oder 1 % der Lampenlebensdauer, wenn diese kleiner 100 h ist	100 h; Schaltzyklus: in 24 h 8-mal für je 10 min ausschalten	100 h; Schaltzyklus: alle 6 h für 15 min ausschalten	100 h in der Brennlage, in der später die Messung durchgeführt wird	100 h; Schaltzyklus: alle 6 h für 15 min ausschalten	100 h; Schaltzyklus: alle 6 h für 15 min ausschalten
Stabilisierungszeit der Lichtquelle ^c	Lichtstärke $I(t)$ mit einer Rate von mindestens 1 Messwert je Minute aufzeichnen. Kein Paar von Messwerten darf um mehr als 1 % des Mindestwertes differieren. Wenn dies nicht durchführbar ist, muss die tatsächliche Schwankung angegeben werden. Kompaktleuchtstofflampen, T 5 – Lampen müssen nach Destabilisierung, z. B. durch Stoß oder Lageveränderung, mindestens 16 h wieder stabilisiert werden. Lampen müssen in Messposition abgekühlt werden; hierbei muss mindestens die Abkühlzeit des jeweiligen Lampentyps eingehalten werden.					
Abkühlzeit der Lampen		≥ 10 min		≥ 15 min		≥ 10 min
Brennlage der Lampe	Vertikal, Sockel oben, wenn vom Hersteller nicht anders vorgegeben	Stablampen und Ringlampen: horizontal; Kompaktleuchtstofflampen: vertikal, Sockel oben, wenn vom Hersteller nicht anders vorgegeben	Vertikal, Sockel oben, wenn vom Hersteller nicht anders vorgegeben	Wie vom Hersteller vorgegeben	Horizontal, wenn vom Hersteller nicht anders vorgegeben	
Umgebungstemperatur	(20 bis 27) °C ± 3 °C ^d	(25 ± 1) °C				(20 bis 27) °C ± 3 °C ^d)
Bemerkungen	Bei Lampenlichtstrommessungen sind zur Bestimmung der elektrischen Werte Vierpol-Messfassungen zu verwenden.	Zweiseitig gesockelte Halogenmetaldampflampen und Natriumdampfhochdrucklampen bis 400 W sind mit einer Quarz-Ersatzleuchte zur Leuchtensimulation zu messen; die Ergebnisse sind um die Lichtstromverluste in der Ersatzleuchte zu korrigieren.				
^a $\pm 1\%$ bei Induktionsniederdrucklampen. ^b Die hier angegebenen Schaltzyklen für die Alterung von Messlampen gelten nicht für die Messung des Lebensdauerverhaltens von Entladungslampen. ^c Elektrische und thermische Stabilität des jeweiligen Individuums sind in jedem Fall abzuwarten; das gegebenenfalls verwendete Vorschaltgerät muss ebenfalls im thermischen Gleichgewicht sein. ^d Der Temperatur während der Messung muss zwischen 20 °C und 27 °C liegen, darf aber um nicht mehr als ± 3 °C variieren.						

5.2.4 Luftbewegung⁸⁾

Luftbewegung um die Lichtquelle während der Messung verringert die Betriebstemperatur, wodurch sich für einige Lampenarten der Lichtstrom verändert. Die Luftbewegung kann durch Luftzug, Klimatisierung oder Bewegung der Lichtquelle im Photometer hervorgerufen werden. Die Luftbewegung, die durch die Eigenerwärmung der Lichtquelle hervorgerufen wird, kann vernachlässigt werden.

In der näheren Umgebung temperaturempfindlicher Lichtquellen darf die Geschwindigkeit der Luftbewegung 0,2 m/s nicht übersteigen.

ANMERKUNG Für Lampen, die hochempfindlich auf Temperaturschwankungen reagieren, kann ein geringerer Wert notwendig sein.

5.2.5 Stabilisierung der Lichtquelle

Die Messung darf nicht begonnen werden, bevor sich die Lichtquelle photometrisch stabilisiert hat (siehe Tabelle 2). Am Ende der Messung (und regelmäßig während einer längeren Testreihe) sollte die Ausgangsposition wieder eingestellt werden (z. B. der 0°-Höhenwinkel in einem Goniophotometer), um zu prüfen, ob die anfänglichen photometrischen Messwerte innerhalb $\pm 1\%$ reproduzierbar sind.

Für Lampentypen, die nicht in Tabelle 2 aufgelistet sind, sollten Testbedingungen gewählt werden, die eine Wiederholbarkeit von $\pm 2\%$ sicherstellen.

5.3 Elektrische Stromversorgung⁹⁾

5.3.1 Stromversorgung

Die Stromversorgung muss für die angeschlossene Last reichlich bemessen sein, insbesondere muss sie einschließlich der Hilfstransformatoren einen sehr niedrigen Innenwiderstand aufweisen.

5.3.2 Stabilität der Versorgungsspannung

Die Spannung an den Anschlussklemmen der Lichtquelle muss eingestellt und konstant gehalten werden. Die Schwankungen müssen innerhalb der Vorgaben der Tabelle 2 liegen.

5.3.3 Frequenz der Wechselspannung

Die Frequenz der Versorgungsspannung muss innerhalb von $\pm 0,5\%$ der erforderlichen Frequenz konstant gehalten werden.

5.3.4 Kurvenform der Wechselspannung

Der totale harmonische Anteil der Wellenform einer Wechselspannungsversorgung muss so niedrig wie möglich sein und darf nicht mehr als 3 % der Grundschiwingung betragen. Diese Anforderung kann jedoch abgeschwächt werden, wenn nur Leuchten mit Glühlampen zu messen sind.

5.3.5 Welligkeit der Gleichspannung

Bei Verwendung von Gleichspannung darf die Wechselspannungskomponente an den Anschlusskontakten der Lichtquelle nicht mehr als 0,5 % betragen.

5.3.6 Elektromagnetisches Feld

Die elektrischen und photometrischen Messgeräte dürfen durch das elektromagnetische Feld nicht beeinflusst werden, das durch die elektrische Stromversorgung, durch die Betriebsgeräte der Leuchte oder der frei brennenden Lampe verursacht wird.

8) Siehe CIE 121, 4.3.2.

9) Siehe CIE 121, 4.5.1.

5.4 Messungen der Lichtstärkeverteilung

Die Lichtstärken, die eine Lichtquelle in verschiedene Richtungen aufweist, werden mit einem Goniophotometer gemessen und üblicherweise für Leuchten in Candela je 1 000 lm und für Lampen in Candela angegeben.

Für sehr hohe oder sehr niedrige Lichtstärken kann ein Multiplikator verwendet werden.

ANMERKUNG Anleitungen für die Messung von Lichtstärkeverteilungen sind in der CIE-Publikation 70 angegeben.

5.5 Lichtstrommessungen

Der Lichtstrom der Leuchte und der Lampen wird üblicherweise goniophotometrisch durch Integration der Lichtstärken oder Beleuchtungsstärken bestimmt, wobei für beide Messungen das gleiche Goniophotometer verwendet wird. Für die Lichtstrommessungen an frei brennenden Lampen kann ein integrierendes Photometer eingesetzt werden.

ANMERKUNG Anleitungen für die Messung von Lichtströmen sind in der CIE-Publikation 84 angegeben.

Wenn ein integrierendes Photometer, kugelförmig oder in einer anderen Form, für Wirkungsgradmessungen verwendet wird, muss sichergestellt sein, dass Unterschiede in der Lichtstärkeverteilung von der Lampe und der Leuchte die Genauigkeit nicht wesentlich beeinflussen. Dies ist durch Vergleich der Ergebnisse des Integrators mit denen eines Photometers zu überprüfen, das den Anforderungen des Abschnittes 6 entspricht. Die Werte des Betriebswirkungsgrades, die mit den beiden Methoden ermittelt wurden, dürfen sich nicht mehr als $\pm 2\%$ unterscheiden.

5.6 Leuchtdichtemessungen

Die folgenden Verfahren müssen verwendet werden, wenn entweder die mittlere Leuchtdichte einer Leuchte oder eine bestimmte Punktleuchtdichte gemessen werden soll:

- 1) Die mittlere Leuchtdichte einer Leuchte in einer bestimmten Richtung oder in einer Anzahl von Richtungen. Die Leuchtdichte wird aus dem Verhältnis der Lichtstärke, gemessen mit einem Goniophotometer, und der projizierten Fläche der Lichtaustrittsöffnung errechnet.
- 2) Die Leuchtdichte einer festgelegten, kleinen leuchtenden Fläche in einer bestimmten Richtung. (Üblicherweise wird die Leuchtdichteverteilung der Leuchte abgetastet, um die maximale Leuchtdichte in einer bestimmten Richtung zu ermitteln.) Die Messung kann entweder mit einem Goniophotometer oder einem Leuchtdichtemesser durchgeführt werden. Mit einem Leuchtdichtemesser kann die Punktleuchtdichte direkt, mit dem Goniophotometer mit Hilfe geeigneter Masken gemessen werden.

5.7 Photometrische Faktoren

Es gibt drei Arten photometrischer Faktoren:

- 1) Messkorrekturfaktoren: Diese werden angewandt, wenn es nicht möglich ist, eine Lichtquelle im Messlabor unter den Testbedingungen nach 5.2 zu messen, um von diesen Testbedingungen abweichende Messbedingungen wie unterschiedliche Umgebungstemperatur und Messposition zu berücksichtigen. Für Lampen, deren Nenndaten für andere Umgebungstemperaturen als 25 °C definiert sind, sind entsprechende Korrekturfaktoren durch die Lampenhersteller für eine spezifische Lampen-Vorschaltgeräte-Kombination anzugeben.
- 2) Betriebsumrechnungsfaktoren: Diese werden angewandt, um von den Testbedingungen nach 5.2 abweichende Betriebsbedingungen zu berücksichtigen. Sie sind im Messlabor für gegebene Betriebsbedingungen zu ermitteln.
- 3) Vorschaltgeräte-Lichtstrom-Faktor: Dieser Faktor korrigiert die lichttechnischen Werte einer Leuchte, wenn sie mit einem Vorschaltgerät betrieben wird, dessen Eigenschaften vom Referenzvorschaltgerät abweichen. Er ist bei den photometrischen Leuchtdaten mit aufzuführen.

Die elektrischen Anforderungen des Vorschaltgerätes müssen mit den entsprechenden IEC-Anforderungen übereinstimmen. Die sich durch das Vorschaltgerät einstellende Lampenleistung hat unter Referenzbedingungen innerhalb von $\pm 5\%$ der sich einstellenden Lampenleistung bei Betrieb mit dem entsprechenden Referenzvorschaltgerät zu liegen. Wenn das Vorschaltgerät außerhalb dieser Grenzen liegt, ist ein Vorschaltgeräte-Lichtstrom-Faktor anzuwenden. Das in der Messleuchte verwendete Vorschaltgerät sollte repräsentativ für die Serienproduktion des Vorschaltgerätes bezüglich der sich einstellenden Lampenleistung und seiner Verlustleistung sein.

Ein Referenzvorschaltgerät muss mit den entsprechenden IEC-Anforderungen übereinstimmen.

ANMERKUNG Vorschaltgeräte-Lichtstrom-Faktoren werden nicht auf Leuchten angewendet, deren Lampen mit integrierten Vorschaltgeräten ausgestattet sind.

5.8 Messleuchten¹⁰⁾

Lampen sind nach ihren entsprechenden IEC-Publikationen zu messen und haben die dort genannten Anforderungen zu erfüllen. Liegen derartige Publikationen nicht vor, haben die verwendeten Messlampen so gut wie möglich den Nenndaten des Lampenherstellers zu genügen.

Das eingebaute Vorschaltgerät ist für die Messung der Leuchte und der frei brennenden Lampe zu verwenden. Wenn kein Vorschaltgerät in der Leuchte eingebaut ist, ist der Typ des Vorschaltgerätes mit dem Leuchtenhersteller abzustimmen. Für die Messung der Leuchte und der frei brennenden Lampe ist das gleiche Vorschaltgerät zu verwenden.

Die Leuchterspezifikation muss eindeutig und verständlich sein.

Die Leuchte ist entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu montieren. Zur Berücksichtigung der im Vergleich zu Deckeneinbau- und Pendelleuchten größeren Erwärmung sind Deckenanbauleuchten an einer Hilfsdecke montiert zu messen.

Als Hilfsdecke ist eine etwa 15 mm dicke Platte aus Holz, Holzfaser (oder auch Wärmedämm-Material, wenn gefordert) der der Draufsicht der Leuchte entsprechenden Kontur zu verwenden. Kleinere Details der Draufsicht können vernachlässigt werden. Die untere Oberfläche der Hilfsdecke hat glatt und mattgrau-nichtmetallisch mit einem Reflexionsgrad von $(50 \pm 10)\%$ gestrichen zu sein. Hilfsleuchten für den Gebrauch in integrierenden Photometern sind an der oberen Oberfläche und den Seiten mattweiß zu streichen.

Die Position des Lichtschwerpunktes einer Leuchte ist entsprechend den folgenden Abschnitten und Bild 5 definiert:

- 1) Leuchten mit im Wesentlichen lichtundurchlässigen Seitenteilen: In der Mitte der Hauptlichtaustrittsöffnung der Leuchte (oder des streuenden/mit Prismen versehenen Teils, das diese Öffnung abdeckt), wenn der Lampenraum im Wesentlichen weiß oder leuchtend ist, aber im Lichtschwerpunkt der Lampe, wenn sich dieser außerhalb der Ebene der Lichtaustrittsöffnung befindet oder wenn der Lampenraum im Wesentlichen schwarz oder nicht leuchtend ist und kein streuendes oder mit Prismen versehenes Teil die Öffnung abdeckt.
- 2) Leuchten mit streuenden/mit Prismen versehenen Seitenteilen: Im Zentrum des Körpers, der durch die leuchtenden Flächen gebildet wird, aber im Lichtschwerpunkt der Lampe, wenn sich dieser außerhalb dieses Körpers befindet.
- 3) Leuchten mit durchsichtigen Seitenteilen oder ohne Seitenteile: Im Lichtschwerpunkt der Lampe.

Bei Leuchten, die von den oben beschriebenen Bauarten abweichen, ist der festgelegte Lichtschwerpunkt in den veröffentlichten Daten anzugeben.

10) Siehe CIE 121, 5.3.1 und 5.3.2.

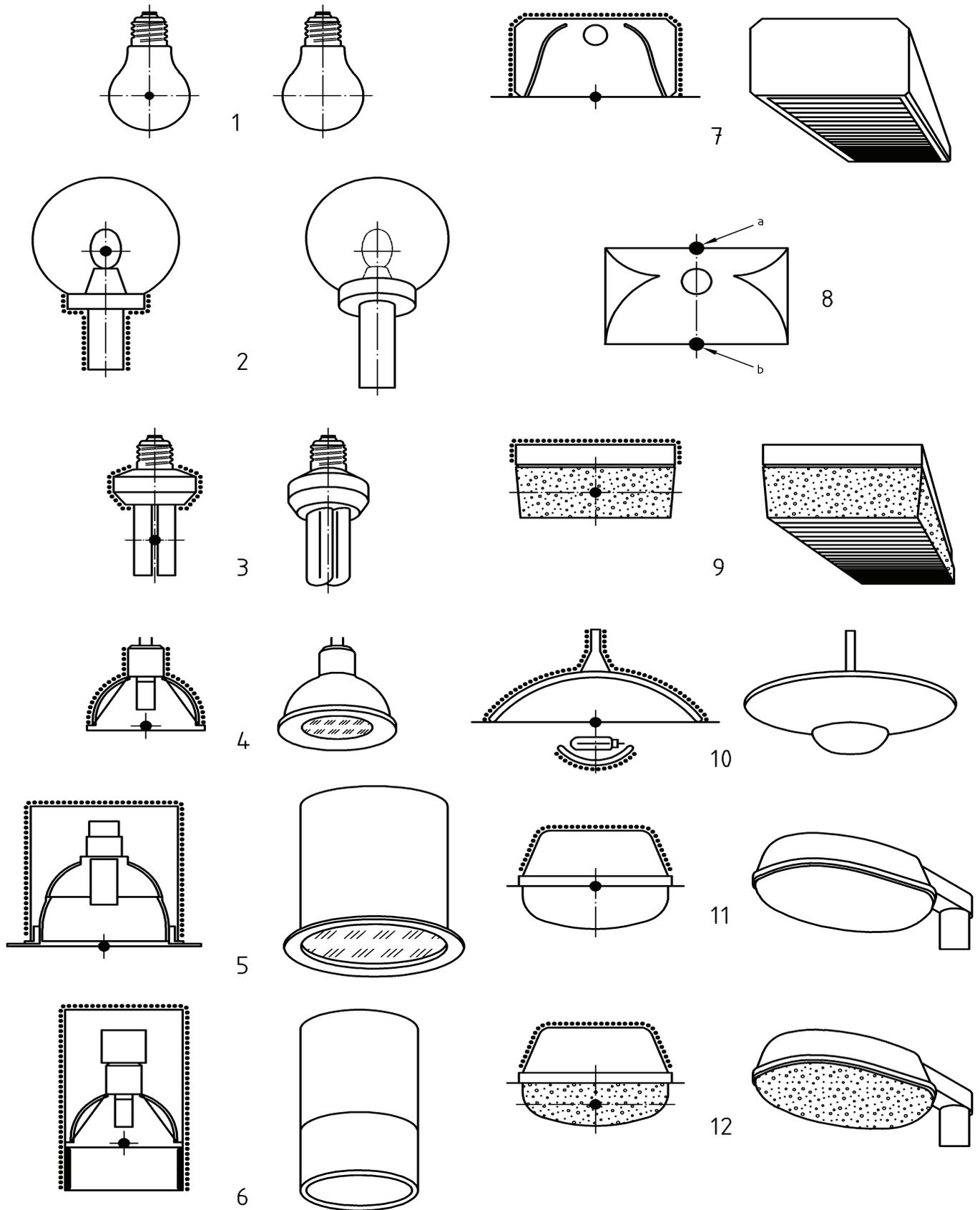


Bild 5 — Lichtschwerpunkt von Leuchten

EN 13032-1:2004 (D)

Messungen der Lichtstärkeverteilungen werden üblicherweise mit Goniophotometern durchgeführt. Üblicherweise wird eines der folgenden beiden Verfahren angewandt:

- a) Photometrisches Entfernungsgesetz (Messung der Beleuchtungsstärke in einem Abstand, der größer als die photometrische Grenzentfernung ist);
- b) Leuchtdichteintegration (Messung der örtlichen Leuchtdichteverteilung der leuchtenden Flächen einer Leuchte innerhalb der photometrischen Grenzentfernung).

6.1.1 Goniophotometer

Folgende Goniophotometertypen werden unterschieden:

6.1.1.1 Goniophotometer Typ 1

Die Lichtquelle wird sowohl um eine vertikale als auch um eine horizontale Achse gedreht. Der Photometerkopf steht fest.

Messungen sind nur für solche Lichtquellen möglich, die in jeder Brennlage betrieben werden dürfen und deren relative Lichtstärkeverteilung sich bei der Brennlagenänderung nicht ändert.

Messungen von Lichtquellen mit lageabhängigem Lichtstrom sind möglich, allerdings muss bei Brennlagen, die von der Gebrauchslage abweichen, eine Korrektur der Messwerte erfolgen. Sie kann mit Hilfe eines Referenzphotometerkopfes (Hilfsempfänger) bestimmt werden, wenn dessen Photometerkopf während der Bewegung Richtung und Abstand zur Lichtquelle nicht verändert, so dass Änderungen des Lichtstromes bei Lageänderung einen proportionalen Photostrom ergeben.

ANMERKUNG 1 Als Korrekturfaktor für die Messwerte dient jeweils der Quotient aus einem Bezugswert und dem zum Messwert gehörenden Messwert des Referenzphotometerkopfes. Bezugswert ist ein Messwert des Referenzphotometerkopfes, der nach dem Einbrennvorgang der Lichtquelle in deren Gebrauchslage gemessen wurde.

ANMERKUNG 2 Dem Referenzempfänger kann der zur Korrektur verwendete Teillichtstrom auch durch das Ende einer Lichtleitfaser zugeführt werden, wenn deren anderes Ende verspiegelt ist und sie (ohne den üblichen Schutzmantel) unverrückbar um die Lampe gewickelt wurde.

Goniophotometer des Typs 1 werden wie folgt unterteilt:

1) Typ 1.1:

- a) Feststehende horizontale Achse, bewegliche vertikale Achse;
- b) Messungen in B-Ebenen.

2) Typ 1.2:

- a) Feststehende vertikale Achse, bewegliche horizontale Achse;
- b) Messungen in B-Ebenen.

3) Typ 1.3:

- a) Feststehende vertikale Achse, bewegliche horizontale Achse;
- b) Messungen in C-Ebenen.

6.1.1.2 Goniophotometer Typ 2

Die Lichtquelle wird um eine vertikale Achse gedreht, und der Photometerkopf wird bewegt.

Goniophotometer des Typs 2 werden wie folgt unterteilt:

- 1) Typ 2.1:
 - a) Feststehende vertikale Achse, bewegliche horizontale Achse;
 - b) Messungen in C-Ebenen.
- 2) Typ 2.2:

Lichtquelle und Photometerkopf an den verschiedenen Enden einer Drehachse.
- 3) Typ 2.3:

Bewegen des Photometerkopfes auf einer geraden Linie, z. B. horizontal und/oder vertikal.

6.1.1.3 Goniophotometer Typ 3

Die Lichtquelle wird um eine vertikale Achse, eine Spiegelanordnung um eine horizontale Achse gedreht. Der Photometerkopf steht fest.

Die Spiegel dürfen den Strahlengang nicht vignettieren und müssen eben sein. Sie sollten spektral aselektiv reflektieren, oder ihr spektraler Reflexionsgrad muss in der $V(\lambda)$ -Anpassung des verwendeten Photometerkopfes berücksichtigt werden. Die Polarisierung der Strahlung durch die Spiegel und die örtlichen Gegebenheiten der Reflexion sind zu beachten.

Goniophotometer des Typs 3 werden wie folgt unterteilt:

- 1) Typ 3.1:
 - a) Spiegelmitte im Drehzentrum;
 - b) Lichtquelle wird auf einem Radius um den Spiegel geführt.
- 2) Typ 3.2:
 - a) Lichtquelle im Drehzentrum;
 - b) der Spiegel wird auf einem Radius um die Lichtquelle geführt.
- 3) Typ 3.3:

Lichtquelle und Spiegel werden auf zwei entgegengesetzt gerichteten Radien um das Drehzentrum geführt.

6.1.1.4 Goniophotometer Typ 4

Die Lichtquelle steht fest und kann in beliebiger Brennweite gehalten werden.

Der Photometerkopf wird auf einer virtuellen Kugelfläche geführt, in deren Mittelpunkt sich der Lichtschwerpunkt der Lichtquelle befindet.

Die Messung der Lichtstärkeverteilung wird meist durch kontinuierliche Bewegung in Kugelzonen (parallel zum Äquator) oder in Kugelsegmenten (von Pol zu Pol) durchgeführt.

ANMERKUNG 1 Zur Vergrößerung des Messabstandes dürfen Spiegel verwendet werden, wenn die Einschränkungen unter 6.1.1.3 berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 2 Zur Verkürzung der Messdauer kann die Anzahl der Photometerköpfe vergrößert werden, wodurch die Messungen gleichzeitig auf mehreren Bahnen erfolgt.

6.1.2 Integrierende Photometer

6.1.2.1 Allgemeines

In der Ulbricht-Kugel wird der Lichtstrom der zu messenden Lichtquelle mit dem Lichtstrom einer Lichtstromnormallampe verglichen. Da die von der Theorie geforderten Voraussetzungen sich in der Praxis nur angenähert verwirklichen lassen, entstehen Messfehler, die umso größer sind, je mehr sich Messobjekt und Normal hinsichtlich folgender Eigenschaften unterscheiden:

- 1) Abmessungen;
- 2) Strahlungsfunktion;
- 3) Lichtstärkeverteilung;
- 4) Absorption;
- 5) elektrische Leistungsaufnahme.

Falls ein Beleuchtungsstärkemessgerät mit einer Ulbricht-Kugel verwendet wird, müssen seine Kenngrößen den Anforderungen nach Tabelle 3 entsprechen, ausgenommen die für die Kalibrierunsicherheit. Die Kenngrößen, Symbole und Definitionen müssen den Anforderungen im Anhang B entsprechen.

6.1.2.2 Fremdkörpereinflüsse

Alle Körper, die sich in der Kugel befinden (z. B. Schatter, Lampenfassungen und -halter) beeinflussen die Messung und müssen deshalb so klein wie möglich sein; auch die zu messenden Lichtquellen sind Fremdkörper.

Unterschiedliche Fremdkörpereinflüsse lassen sich durch zusätzliche Messungen mit einer Hilfslampe näherungsweise erfassen und korrigieren. Diese kann in der Kugel nahe der Kugelwand gegenüber dem Photometerkopf eingebracht werden.

6.1.2.3 Kugel-Innenanstrich

Der Innenanstrich der Kugel muss diffus, spektral aseptiv und über die Oberfläche homogen reflektieren. Er darf nicht lumineszieren oder fluoreszieren und sollte einen Reflexionsgrad zwischen 0,75 und 0,85 aufweisen.

6.1.2.4 Anordnung von Lichtquelle und Schatter

Die Lichtquelle wird nahe dem Mittelpunkt der Kugel und zusammen mit dem Schatter so in der Kugel angebracht, dass kein direktes Licht auf den Photometerkopf fällt.

ANMERKUNG Der Abstand zwischen Schatter und Photometerkopf sollte etwa 1/6 des Kugeldurchmessers betragen.

6.1.2.5 Ausführung der Messung

Der Vergleich des Lichtstromes der zu messenden Lichtquelle mit dem einer möglichst ähnlichen Lichtstromnormallampe muss ohne Veränderungen an der Anordnung von Schatter und Photometerkopf erfolgen. Abweichungen aufgrund von Absorption durch die Lichtquelle lassen sich durch zusätzliche Messungen mit einer Hilfslampe korrigieren.

Der Lichtstrom der zu messenden Lichtquelle lässt sich nach Gleichung (1) berechnen.

$$\Phi = \Phi_N \cdot \frac{Y}{Y_N} \cdot \frac{Y_{HN}}{Y_H} \quad (1)$$

Dabei ist

Φ der Lichtstrom der zu messenden Lichtquelle;

Φ_N der Lichtstrom der Normallampe;

Y der Messwert der zu messenden Lichtquelle;

Y_N der Messwert für die Normallampe;

Y_H der Messwert für die Hilfslampe mit eingebauter zu messender (nicht eingeschalteter) Lichtquelle;

Y_{HN} der Messwert für die Hilfslampe mit eingebauter (nicht eingeschalteter) Normallampe.

Der Einfluss von Temperaturänderungen innerhalb der Kugel auf die Lichtquellen und den Photometerkopf ist zu beachten.

ANMERKUNG 1 Es ist nicht möglich, durch die Messung mit der Hilfslampe Messabweichungen aufgrund unterschiedlicher Lichtstärkeverteilungen von Normallampe und zu messender Lampe zu korrigieren.

ANMERKUNG 2 Es ist vorteilhaft, die Reihenfolge der Messungen so zu wählen, dass die Hilfslampe nur einmal betrieben werden muss. Ist die Normallampe von gleicher Art und Abmessung wie die zu messende Lichtquelle, können die Hilfslampenmessungen entfallen.

ANMERKUNG 3 Das beschriebene Messverfahren kann vereinfacht werden (Hilfslampenmessung kann entfallen), wenn die auftretenden Fehler klein und bekannt sind oder vernachlässigt werden können.

ANMERKUNG 4 Ein Leitfaden zur Konstruktion und Benutzung einer Ulbricht-Kugel ist in der CIE 84 angegeben.

6.1.3 Beleuchtungsstärkemessgeräte¹¹⁾

Beleuchtungsstärkemessgeräte, die im Messlabor in Verbindung mit Goniophotometern oder Ulbricht-Kugeln verwendet werden, müssen den Anforderungen der Tabelle 3 entsprechen.¹²⁾

Die Werte der Tabelle 3 müssen bei der Herstellung des Gerätes geprüft und durch den Hersteller angegeben werden. Wenn signifikante Veränderungen bei der Nachkalibrierung beobachtet werden, müssen die spektrale Empfindlichkeit und die Linearitätseigenschaft überprüft werden.

11) Für eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten sowie Verfahren zur Bestimmung ihrer Eigenschaften siehe Anhang B.

12) Siehe CIE 121, 4.4.1.

Tabelle 3 — Kenngrößen für Beleuchtungsstärkemessgeräte

Kenngröße	Symbol ^a	Maximalwert
Kalibrierunsicherheit	$u_{\text{cal}}^{\text{b}}$	1 %
$V(\lambda)$ -Anpassung	$f_1^{\text{'}}$	1,5 %
UV-Empfindlichkeit	u	0,2 %
IR-Empfindlichkeit	r	0,2 %
Cos-getreue Bewertung	f_2^{c}	1,5 %
Linearität	f_3	0,2 %
Anzeigegerät	f_4	0,2 %
Ermüdung	f_5	0,1 %
Temperaturabhängigkeit	f_6^{d}	0,2 %
Moduliertes Licht	f_7^{e}	0,1 %
	$f_7(f_u)^{\text{f}}$	5 %
	$f_7(f_o)^{\text{g}}$	5 %
Ungleichmäßige Ausleuchtung	f_9	15 %
Messbereichsumschaltung	f_{11}	0,1 %
Gesamtkenngröße	f_{total}	4 %
Berechnung der Gesamtkenngröße	$f_{\text{total}} = u_{\text{cal}} + f_1^{\text{'}} + u + r + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_{11}$	
<p>^a Die Kenngrößen mit hinterlegten Symbolen werden zu der Berechnung der Gesamtkenngröße verwendet.</p> <p>^b u_{cal} ist die relative erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung des Photometers (Übertragungsunsicherheit einschließlich der Unsicherheit des verwendeten Normals), angegeben für ein Vertrauensniveau von 95 % ($k = 2$).</p> <p>^c Der Maximalwert gilt nicht für Messungen bei senkrechtem Lichteinfall. Dann ist für die Berechnung der Gesamtkenngröße der Wert für $f_2 = 0$ anzusetzen, und der Maximalwert der Gesamtkenngröße reduziert sich auf 3 %.</p> <p>^d Mit der Temperatur $T = 25 \text{ °C}$ und der Temperaturdifferenz $\Delta T = 2 \text{ °C}$</p> <p>^e Gemessen bei 100 Bei Messungen an gepulsten Lichtquellen mit kurzen Impulsen muss auf eine ausreichende Übersteuerungsfestigkeit des Photometers geachtet werden.</p> <p>^f Grenzfrequenz $f_u = 40 \text{ Hz}$</p> <p>^g Grenzfrequenz $f_o = 10^5 \text{ Hz}$</p>		

6.1.4 Leuchtdichtemessgeräte

Leuchtdichtemessgeräte, die im Messlabor in Verbindung mit Goniophotometern oder Ulbricht-Kugeln verwendet werden, müssen den Anforderungen der Tabelle 4 entsprechen.

Die Werte der Tabelle 4 müssen bei der Herstellung des Gerätes geprüft und durch den Hersteller angegeben werden. Wenn signifikante Veränderungen bei der Nachkalibrierung beobachtet werden, müssen die spektrale Empfindlichkeit und die Linearitätseigenschaft überprüft werden.

Tabelle 4 — Kenngrößen für Leuchtdichtemessgeräte

Kenngröße	Symbol ^a	Maximalwert
Kalibrierunsicherheit	$u_{\text{cal}}^{\text{b}}$	1,5 %
$V(\lambda)$ -Anpassung	f_1'	2 %
UV-Empfindlichkeit	u	0,2 %
IR-Empfindlichkeit	r	0,2 %
Räumliche Bewertung	$f_2(g)$	2 %
Einfluss der Umfeldleuchtdichte	$f_2(u)$	1 %
Linearität	f_3	0,2 %
Anzeigegerät	f_4	0,2 %
Ermüdung	f_5	0,1 %
Temperaturabhängigkeit	f_6^{c}	0,2 %
Moduliertes Licht	f_7^{d}	0,1 %
	$f_7(f_u)^{\text{e}}$	5 %
	$f_7(f_o)^{\text{f}}$	5 %
Polarisation	f_8	0,2 %
Messbereichsumschaltung	f_{11}	0,1 %
Fokussierung	f_{12}	0,4 %
Gesamtkenngröße	f_{total}	5 %
Berechnung der Gesamtkenngröße	$f_{\text{total}} = u_{\text{cal}} + f_1' + u + r + f_2(g) + f_2(u) + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 + f_{11} + f_{12}$	
<p>^a Die Kenngrößen mit hinterlegten Symbolen werden zu der Berechnung der Gesamtkenngröße verwendet.</p> <p>^b u_{cal} ist die relative erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung des Photometers (Übertragungsunsicherheit einschließlich der Unsicherheit des verwendeten Normal), angegeben für ein Vertrauensniveau von 95 % ($k = 2$).</p> <p>^c Mit der Temperatur $T = 25 \text{ °C}$ und der Temperaturdifferenz $\Delta T = 2 \text{ °C}$</p> <p>^d Gemessen bei 100 Hz Bei Messungen an gepulsten Lichtquellen mit kurzen Impulsen muss auf eine ausreichende Übersteuerungsfestigkeit des Photometers geachtet werden.</p> <p>^e Grenzfrequenz $f_u = 40 \text{ Hz}$</p> <p>^f Grenzfrequenz $f_o = 10^5 \text{ Hz}$</p>		

6.2 Messunsicherheit

Alle Goniophotometer erfordern bestimmte Eigenschaften entsprechend den folgenden Vorgaben, um geringe Messunsicherheiten zu erzielen:

- 1) Die Auflösung der Winkelmessungen muss $0,1^\circ$ oder besser sein.
- 2) Die Winkelabweichungen bei der Zuordnung der Leuchtenachsen zu den Drehachsen dürfen in allen Messpositionen jeweils $0,5^\circ$ nicht übersteigen.
- 3) Bei Lichtstärkemessungen nach dem photometrischen Entfernungsgesetz muss die Messentfernung wenigstens dem 5fachen der größten Ausdehnung der leuchtenden Fläche betragen. Dabei ist zu beachten, dass bei Leuchten mit Lichtstärkeverteilungen, die erheblich von einer Kosinusfunktion abweichen, die Messunsicherheit sehr viel größer als 1 % werden kann. Für solche Leuchten ist das 10fache der größten Ausdehnung der leuchtenden Fläche oder mehr erforderlich.

EN 13032-1:2004 (D)

ANMERKUNG Die minimal erforderliche Messentfernung für Scheinwerfer ist eine Funktion der Brennweite f des Reflektors, der Reflektorapertur a und des Leuchtkörperdurchmessers s der Lampe (Lichtbogen, Wendel).

Der Punkt bei dieser Mindestentfernung wird als „beam cross-over“-Punkt bezeichnet und lässt die Optik gleichmäßig strahlend erscheinen.

Nur bei größeren Entfernungen gilt das photometrische Entfernungsgesetz. Die Mindestentfernung D_{\min} zum „beam cross-over“-Punkt kann nach Gleichung (2) berechnet werden.

$$D_{\min} = \frac{a^2}{4f} \left(1 + \frac{2a}{s} \right) + \frac{2af}{s} \quad (2)$$

Erklärung siehe Bild 6

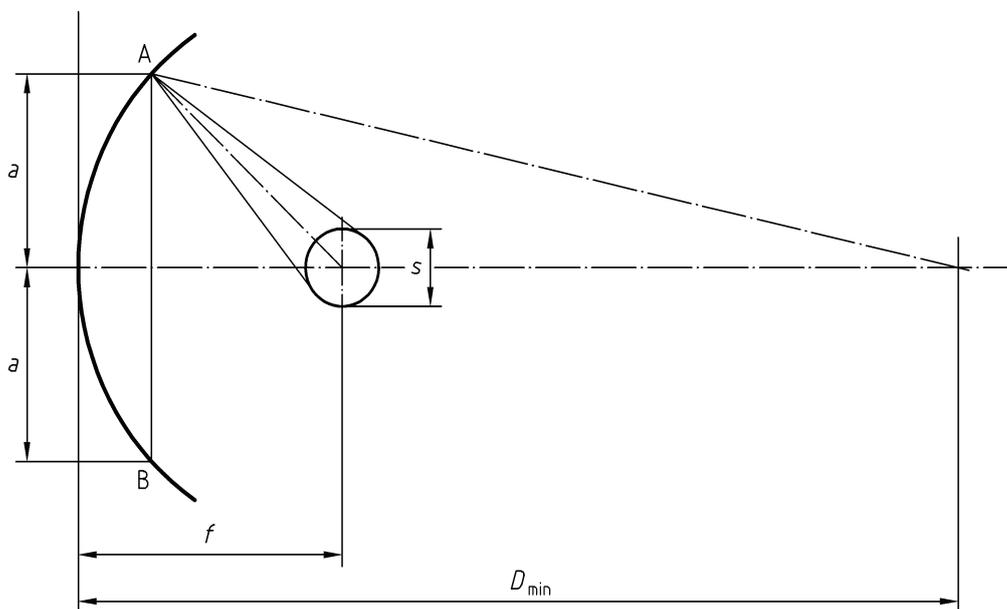


Bild 6 — Definition zur Bestimmung der Messentfernung bei Scheinwerfern

Zusätzlich:

- 1) Goniophotometer entsprechend dem Typ 1 erfordern, dass der Temperatureinfluss aufgrund einer Lageänderung oder Bewegung der Leuchte durch einen Hilfeempfänger oder andere Hilfsmittel kompensiert wird;
- 2) Goniophotometer entsprechend dem Typ 2 erfordern – wenn notwendig und praktikabel – eine Kompensation des Lichteinfallswinkels entsprechend B.4.1;
- 3) Goniophotometer entsprechend dem Typ 3 erfordern, dass die Spiegel auf gleichmäßige Reflexionseigenschaften und Unebenheiten selektiert werden müssen (siehe Anhang C) und dass der spektrale Einfluss die Genauigkeit, die für das Photometer angegeben ist, nicht verschlechtert.

7 Anforderungen an das Basisdatenformat

Durch Angabe der Testberichtsnummern müssen alle veröffentlichten Werte auf die photometrischen Testberichte und die Messgeräte rückführbar sein. Diese Testberichte sind auf Anfrage zur Verfügung zu stellen.

Alle Daten sind klar und eindeutig anzugeben.

Vorschaltgerätetyp, Lampentyp und Referenzen sind in allen veröffentlichten Daten anzugeben.

8 Elektronischer Transfer von Leuchtendaten

8.1 Allgemeines

Das CEN-Dateiformat nach Anhang D enthält zwei Hauptabschnitte. Der erste Abschnitt besteht aus zwei Teilen, von denen der erste allgemeine Informationen über die Leuchte enthält. Im zweiten Teil ist eine Reihe spezieller Code-Namen vorgesehen, die die physikalischen Eigenschaften der Leuchte betreffen.

Der zweite Hauptabschnitt kann an die Datei, die den ersten Abschnitt enthält, angefügt sein, oder er kann als separate Datei vorliegen. Er ist in drei Teile untergliedert. Der erste Teil kann allgemeine Informationen beinhalten, während der zweite Teil eine Anzahl spezieller Code-Namen, die die Leuchtenmessung betreffen, enthält. Der dritte Teil besteht aus den Lichtstärkeverteilungsdaten.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm legt ein gegenüber dem internationalen Dateiformat aus CIE 102:1993 leicht geändertes Dateiformat für Leuchtendaten fest.

8.2 Dateiformat

Die Datei enthält zwei verschiedene Arten von Zeilen: strukturierte Zeilen (Zeilen, die mit einem speziellen Code-Namen beginnen) und unstrukturierte Zeilen (Beschreibungs- und Datenzeilen). Strukturierte Zeilen sind in zwei Arten unterteilt: Schlüsselzeilen (die enthalten sein müssen) und Informationszeilen (die ausgelassen werden können).

Gewisse Schlüsselzeilen werden benötigt, um verschiedene Teile der Datei zu trennen.

Nach CENF=, CENA= und PHOT=INCLUDE darf ein Block von Beschreibungszeilen enthalten sein, die nicht strukturiert sind und die beliebige Information beinhalten können.

Beschreibungszeilen können beschreibenden Text zur Leuchte, zu der/den verwendeten Lampe(n) und andere Hinweise oder Kommentare enthalten. Die Länge jeder Zeile darf maximal 78 Zeichen betragen. Leerzeilen sind erlaubt. Das Programm, das die Datei einliest, erkennt das Ende des Beschreibungszeilenblocks beim Empfang der darauf folgenden Schlüsselzeile. Die Anzahl von Beschreibungszeilen ist in jedem Abschnitt auf 60 begrenzt.

Datenzeilen werden in den anwenderdefinierten Abschnitten verwendet. Die Zeilen sind unstrukturiert und nicht länger als 78 Zeichen.

Spezielle Codes, die den strukturierten Zeilen vorangestellt sind, tragen Namen aus jeweils fünf Zeichen, welche aus Großbuchstaben oder aus Großbuchstaben und Ziffern bestehen, wovon das letzte Zeichen das Gleichheitszeichen (=) ist.

Es ist nicht notwendig, jede strukturierte Zeile in jeder Datei anzulegen, jedoch müssen alle Schlüsselzeilen enthalten sein, auch wenn dem Code-Namen keine Daten folgen. Es ist zulässig, in die Code-Namen beliebige Kleinbuchstaben oder Leerräume einzuschließen, welche die fünfbuchstabigen Namen zu besser erklärten Namen erweitern, um die Datei verständlicher zu machen. Das Anwendungsprogramm, welches solche Code-Namen liest, muss in der Lage sein, die Kleinbuchstaben zu erkennen und zu ignorieren.

Ein Überblick über die vollständige Spezifikation des Dateiformats ist im Anhang D gegeben.

Anhang A (informativ)

Abschirmung von Streulicht

Als Streulicht wird Licht bezeichnet, das den Photometerkopf erreicht und nicht direkt von der Quelle stammt, die gemessen werden soll. Streulicht kann durch Reflexionen oder durch andere Lichtquellen hervorgerufen werden.

Der Photometerkopf muss so abgeschirmt werden, dass er so weit wie möglich nur die Leuchte und, wenn erforderlich, die Unterseite der Montagefläche im Messfeld hat. Wo ein Spiegel benutzt wird, muss der Photometerkopf so abgeschirmt werden, dass nur das Bild der Leuchte im Messfeld ist und kein direktes Licht von der Leuchte auf den Photometerkopf fallen kann.

Alle Flächen, die im Messfeld des Photometerkopfes liegen, auch die abgeschrägten Spiegelränder, sollten mattschwarz sein.

Es sollte darauf geachtet werden, dass viele "mattschwarze" Farben nahe der Flächennormalen einen Leuchtdichtefaktor von 4 % und bei flachen Einfallswinkeln einen größeren Leuchtdichtefaktor aufweisen können.

ANMERKUNG Blenden sollten so angebracht werden, dass durch die Leuchte verursachtes Streulicht den Photometerkopf erst nach zwei oder mehr Reflexionen erreicht. Wenn dies nicht möglich ist, sollten die Oberflächen mit z. B. schwarzem Samt, schwarzem Teppich abgedeckt werden. Oberflächen wie Ränder von Blenden, die parallel zur Achse des Photometerkopfes/der Leuchte verlaufen, sollten mit Nuten versehen, angewinkelt oder zu einer scharfen Kante verjüngt sein, um Reflexionen auf den Photometerkopf zu minimieren.

Der Leuchtenhintergrund, der vom Photometerkopf gesehen werden kann, sollte mattschwarz sein. Dies kann den Boden und die Decke einschließen. Der Rest des Raumes darf unter Berücksichtigung der Vorkehrungen zur Vermeidung von Streulicht heller gestaltet werden.

Mögliche Ausbreitungswege von Streulicht, die nicht beachtet werden sollten, sind:

- 1) Leuchte — schwarze Oberfläche (z. B. Boden, Blende) — Spiegel — Photometerkopf;
- 2) Leuchte — schwarze Oberfläche (z. B. Boden, Blende) — Leuchte — Spiegel — Photometerkopf;
- 3) Leuchte — Spiegel — Leuchte — Spiegel — Photometerkopf.

Streulicht, das nicht vermieden werden kann, sollte von den Ergebnissen abgezogen werden. Die Änderung des Streulichtes in Abhängigkeit von der Leuchtenposition sollte dabei berücksichtigt werden.

Die Größe des Streulichtes kann schwierig zu messen sein. Jede Blende, die für eine derartige Messung zwischen Leuchte und Photometerkopf gesetzt wird, kann z. B. auch einen Ausbreitungsweg des Streulichtes über den Spiegel auf den Photometerkopf abschirmen.

Anhang B (normativ)

Eigenschaften von Photometern

B.1 Abweichungen der relativen spektralen Empfindlichkeit von der $V(\lambda)$ -Funktion

Die Güte, mit welcher die relative spektrale Empfindlichkeit $s_{\text{rel}}(\lambda)$ an den spektralen Hellempfindlichkeitsgrad $V(\lambda)$ des menschlichen Auges für Tagessehen angepasst ist, kann durch die Kenngröße f_1' beschrieben werden mit:

$$f_1' = \frac{\int_0^{\infty} |s_{\text{rel}}^*(\lambda) - V(\lambda)| d\lambda}{\int_0^{\infty} V(\lambda) d\lambda} \quad (\text{B.1})$$

$$s_{\text{rel}}^*(\lambda) = s_{\text{rel}}(\lambda) \cdot \frac{\int_0^{\infty} S_A(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int_0^{\infty} S_A(\lambda) \cdot s_{\text{rel}}(\lambda) d\lambda} \quad (\text{B.2})$$

Dabei ist

- $s_{\text{rel}}^*(\lambda)$ die normierte relative spektrale Empfindlichkeit;
- $S_A(\lambda)$ die spektrale Verteilung der Kalibrierlichtart;
- $s_{\text{rel}}(\lambda)$ die relative spektrale Empfindlichkeit mit willkürlichem Bezug;
- $V(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad des menschlichen Auges für Tagessehen.

B.2 UV-Empfindlichkeit u

B.2.1 Definition

Die UV-Empfindlichkeit u eines Photometerkopfes ist das Verhältnis der Ausgangsgröße Y_{UV} bei Bestrahlung durch einen definierten UV-Strahler mit vorgesetztem definiertem UV-Filter zur Ausgangsgröße Y bei gleicher Bestrahlung ohne UV-Filter:

$$u = \left| \frac{Y_{\text{UV}}}{Y} - u_0 \right| \quad (\text{B.3})$$

Dabei ist u_0 nach Gleichung (B.4):

$$u_0 = \frac{\int_0^{\infty} S_{\text{UV}}(\lambda) \cdot \tau(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int_0^{\infty} S_{\text{UV}}(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda} \quad (\text{B.4})$$

Dabei ist

$\tau(\lambda)$ der spektrale Transmissionsgrad eines Filters für die Bestimmung der UV-Empfindlichkeit;

$S_{UV}(\lambda)$ die Spektralverteilung einer Lampe für die Bestimmung der UV-Empfindlichkeit.

B.2.2 Messung

Die UV-Empfindlichkeit ist bei Bestrahlung des Photometerkopfes mit einer Lampe der spektralen Verteilung nach Bild B.1 zu messen. Der verwendete UV-Filter muss den spektralen Transmissionsgrad nach Bild B.2 haben. Der Filter und jede Hilfsoptik (nicht Teil des Leuchtdichtemessgerätes) dürfen nicht leuchten (fluoreszieren). Bei Bestrahlung des Photometerkopfes während der Messung ohne Filter ist eine Ausgangsgröße zu erzeugen, die mindestens 1 000-mal so groß sein muss wie die kleinste messbare Ausgangsgröße.

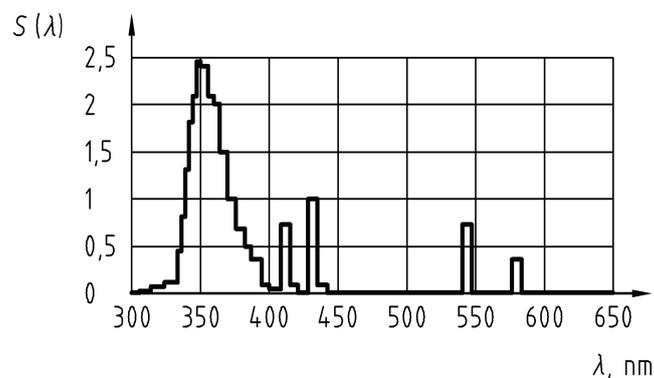


Bild B.1 — Spektral-Verteilung einer Lampe für die Bestimmung der UV-Empfindlichkeit u

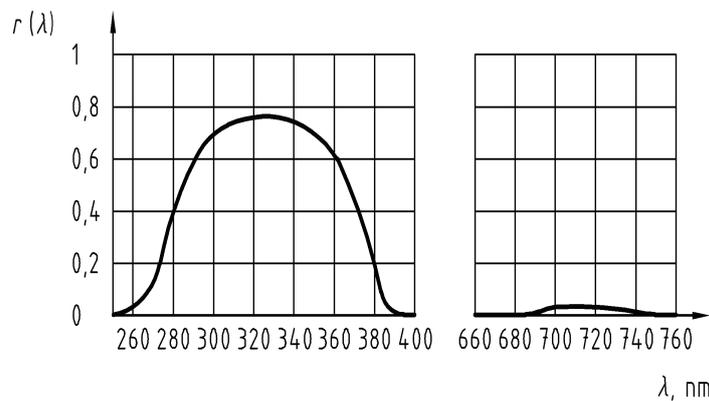


Bild B.2 — Spektraler Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ des UV-Filters für die Bestimmung der UV-Empfindlichkeit u

B.2.3 Kennzeichnung

Die UV-Empfindlichkeit muss im Datenblatt angegeben werden.

B.3 IR-Empfindlichkeit r

B.3.1 Definition

Die IR-Empfindlichkeit r eines Photometerkopfes ist das Verhältnis der Ausgangsgröße Y_{IR} bei Bestrahlung mit einer auf Normlichtart A eingestellten Glühlampe und einem vorgesetzten definierten IR-Filter zur Ausgangsgröße Y bei gleicher Bestrahlung ohne IR-Filter:

$$r = \left| \frac{Y_{\text{IR}}}{Y} - r_0 \right| \quad (\text{B.5})$$

Dabei ist r_0 nach Gleichung (B.6):

$$r_0 = \frac{\int_0^{\infty} S_{\text{IR}}(\lambda) \cdot \tau(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int_0^{\infty} S_{\text{IR}}(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda} \quad (\text{B.6})$$

Dabei ist

$\tau(\lambda)$ der spektrale Transmissionsgrad eines Filters für die Bestimmung der IR-Empfindlichkeit;

$S_{\text{IR}}(\lambda)$ die Spektralverteilung einer Lampe für die Bestimmung der IR-Empfindlichkeit.

B.3.2 Messung

Die IR-Empfindlichkeit ist bei Bestrahlung des Photometerkopfes mit einer Glühlampe der Normlichtart A und einem IR-Filter mit dem spektralen Transmissionsgrad nach Bild B.3 zu messen. Bei Bestrahlung des Photometerkopfes während der Messung ohne Filter ist eine Ausgangsgröße zu erzeugen, die mindestens 1 000-mal so groß sein muss wie die kleinste messbare Ausgangsgröße.

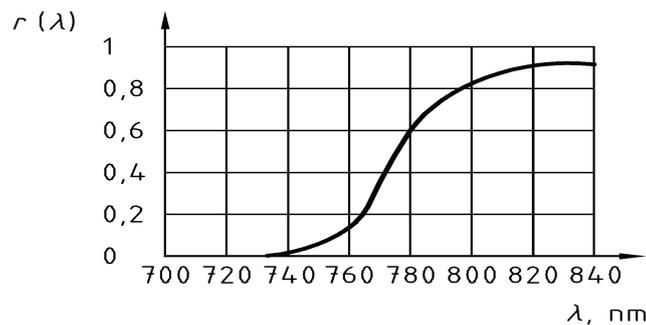


Bild B.3 — Spektraler Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ des IR-Filters für die Bestimmung der IR-Empfindlichkeit r

B.3.3 Kennzeichnung

Die IR-Empfindlichkeit muss im Datenblatt angegeben werden.

B.4 Richtungsabhängige Empfindlichkeit

B.4.1 Richtungsabhängige Empfindlichkeit für Beleuchtungsstärkemessungen

B.4.1.1 Beschreibung

Die Bewertung des auf die lichtempfindliche Fläche des Photometerkopfes auffallenden Lichtes hängt vom Lichteinfallswinkel ab. Die richtungsabhängige Bewertungsfunktion (Bewertung des einfallenden Lichtes als Funktion des Lichteinfallswinkels) wird von der Form und dem optischen Aufbau des Photometerkopfes bestimmt.

Durch Ausrüstung des Photometerkopfes mit richtungsbewertenden selektiven optischen Elementen (z. B. lichtstreuenden Vorsätzen verschiedener Form, besonderen optischen Komponenten) können spezielle Bewertungsfunktionen realisiert werden. Hierzu gehören Kosinus-Vorsätze für die Messung der Beleuchtungsstärke, E_0 -Vorsätze für die Messung der räumlichen Beleuchtungsstärke, E_z -Vorsätze für die Messung der halbzyklindrischen Beleuchtungsstärke.

B.4.1.2 Messung

Zur Messung der richtungsabhängigen Bewertung ist eine kleine Lichtquelle in einem Abstand zum Photometerkopf anzuordnen, der mindestens 20-mal der größten Ausdehnung entweder der Lichtquelle oder der lichtempfindlichen Fläche des Photometerkopfes entspricht.

Es ist besonders darauf zu achten, dass kein Streulicht auf die lichtempfindliche Fläche des Photometerkopfes fällt. Durch Drehung des Photometerkopfes um seine horizontale oder vertikale Achse ist der Lichteinfallswinkel, bezogen auf die Mitte der Lichteintrittsfläche des Photometerkopfes, zu verändern. Das Drehzentrum muss übereinstimmen mit dem Zentrum der lichtempfindlichen Fläche oder mit einem bestimmten Punkt, der vom Hersteller festgelegt wurde.

Die Messungen der Ausgangsgröße als Funktion des Lichteinfallswinkels sind in wenigstens zwei zueinander senkrechten Ebenen durchzuführen.

ANMERKUNG Bei Photometerköpfen mit nichtlinearem Zusammenhang zwischen Eingangsgröße und Ausgangsgröße sollte die Messung bei konstanter Ausgangsgröße durchgeführt werden, oder das Ergebnis sollte mittels der gemessenen Eingangs- und Ausgangs-Eigenschaft des Photometerkopfes korrigiert werden. Für den ersten Fall sollte die Beleuchtungsstärke definiert geändert werden (z. B. Änderung des Abstandes).

B.4.1.3 Beleuchtungsstärke E

Für einen Photometerkopf eines Beleuchtungsstärkemessgerätes wird die Messabweichung der räumlichen Bewertung der einfallenden Strahlung ermittelt durch $f_2(\varepsilon, \varphi)$:

$$f_2(\varepsilon, \varphi) = \frac{Y(\varepsilon, \varphi)}{Y(0, \varphi) \cdot \cos \varepsilon} - 1 \quad (\text{B.7})$$

Dabei ist

- $Y(\varepsilon, \varphi)$ die Ausgangsgröße als Funktion des Lichteinfallswinkels;
- ε gemessen gegen die Flächennormale oder optische Achse;
- φ der Azimut-Winkel.

Zur Kennzeichnung der richtungsabhängigen Empfindlichkeit durch einen einzelnen Zahlenwert wird die Kenngröße f_2 angegeben:

$$f_2 = \int_0^{85^\circ \cdot \frac{\pi}{180^\circ}} |f_2(\varepsilon)| \cdot \sin 2\varepsilon \, d\varepsilon \quad (\text{B.8})$$

ANMERKUNG Diese Gleichung unterstellt zylindrische Symmetrie.

B.4.1.4 Raumbelichtungsstärke E_0

Bei Photometerköpfen für Raumbelichtungsstärkemessgeräte wird die Messabweichung bei der richtungsabhängigen Bewertung ermittelt durch:

$$f_{2,0}(\varepsilon, \varphi) = \frac{Y(\varepsilon, \varphi)}{Y(0,0)} - 1 \quad (\text{B.9})$$

Zur Kennzeichnung der richtungsabhängigen Bewertung durch einen einzelnen Zahlenwert wird die Kenngröße $f_{2,0}$ angewendet:

$$f_{2,0} = \frac{1}{2} \cdot \int_0^\pi |f_{2,0}(\varepsilon, 0)| \cdot \sin \varepsilon \, d\varepsilon \quad (\text{B.10})$$

B.4.1.5 Zylindrische Beleuchtungsstärke E_z

Bei Photometerköpfen für die Messung der zylindrischen Beleuchtungsstärke wird die Messabweichung der richtungsabhängigen Bewertung ermittelt durch:

$$f_{2,z}(\varepsilon, \varphi) = \frac{Y(\varepsilon, \varphi)}{Y\left(\frac{\pi}{2}, 0\right) \cdot \sin \varepsilon} - 1 \quad (\text{B.11})$$

ANMERKUNG Es empfiehlt sich, die Funktion in definierten Gleichungen für die horizontalen ($\varepsilon = \pi/2$) und vertikalen ($\varphi = 0$) Ebenen getrennt anzugeben.

In der vertikalen Ebene gilt:

$$f_{2,z}(\varepsilon, 0) = \frac{Y(\varepsilon, 0)}{Y\left(\frac{\pi}{2}, 0\right) \cdot \sin \varepsilon} - 1 \quad (\text{B.12})$$

In der horizontalen Ebene gilt:

$$f_{2,z}(0, \varphi) = \frac{Y\left(\frac{\pi}{2}, \varphi\right)}{Y\left(\frac{\pi}{2}, 0\right)} - 1 \quad (\text{B.13})$$

Zur Kennzeichnung der richtungsabhängigen Bewertung durch einen einzelnen Zahlenwert wird die Kenngröße $f_{2,z}$ angewendet:

$$f_{2,z} = \frac{1}{\pi} \int_{5^\circ}^{175^\circ} \int_{\frac{\pi}{180^\circ}}^{\frac{\pi}{180^\circ}} |f_{2,z}(\varepsilon, 0)| \cdot \sin^2 \varepsilon \, d\varepsilon + \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} |f_{2,z}(0, \varphi)| \, d\varphi \quad (\text{B.14})$$

B.4.1.6 Halbzylindrische Beleuchtungsstärke E_{zh}

Bei Photometerköpfen zur Messung der halbzylindrischen Beleuchtungsstärke E_{zh} wird die Messabweichung der richtungsabhängigen Bewertung ermittelt durch:

$$f_{2,zh}(\varepsilon, \varphi) = \frac{Y(\varepsilon, \varphi)}{Y\left(\frac{\pi}{2}, 0\right) \cdot \cos \varepsilon \cdot (1 + \cos \varphi)} - 1 \quad (\text{B.15})$$

ANMERKUNG Es empfiehlt sich, die Funktion für die räumliche Empfindlichkeit getrennt für die horizontalen ($\varepsilon = \pi/2$) und vertikalen ($\varepsilon = 0$) Ebenen anzugeben.

In der vertikalen Ebene gilt:

$$f_{2,zh}(\varepsilon, 0) = \frac{Y(\varepsilon, 0)}{Y\left(\frac{\pi}{2}, 0\right) \cdot \sin \varepsilon} \quad (\text{B.16})$$

In der horizontalen Ebene gilt:

$$f_{2,zh}\left(\frac{\pi}{2}, \varphi\right) = \frac{Y\left(\frac{\pi}{2}, \varphi\right)}{Y\left(\frac{\pi}{2}, 0\right) \cdot (1 + \cos \varphi)} - 1 \quad (\text{B.17})$$

Zur Kennzeichnung der richtungsabhängigen Bewertung durch einen einzelnen Zahlenwert wird die Kenngröße $f_{2,zh}$ angewendet:

$$f_{2,zh} = \frac{1}{\pi} \int_{5^\circ \frac{\pi}{180^\circ}}^{175^\circ \frac{\pi}{180^\circ}} |f_{2,zh}(\varepsilon, 0)| \cdot \sin^2 \varepsilon \, d\varepsilon + \frac{1}{2\pi} \int_{5^\circ \frac{\pi}{180^\circ}}^{175^\circ \frac{\pi}{180^\circ}} \left| f_{2,zh}\left(\frac{\pi}{2}, \varphi\right) \right| \cdot (1 + \cos \varphi) \, d\varphi \quad (\text{B.18})$$

Es empfiehlt sich, die beiden Komponenten der oberen Gleichung (B.18) getrennt anzugeben.

B.4.2 Richtungsabhängige Empfindlichkeit für Leuchtdichte-Messungen

B.4.2.1 Beschreibung

Leuchtdichtemessgeräte müssen die Leuchtdichte einer umrissenen Fläche innerhalb eines Messfeldes mit gleichförmiger Ansprechempfindlichkeit bewerten. Leuchtende Flächen außerhalb des Messfeldes dürfen das Messergebnis nicht beeinflussen. Die richtungsabhängige Empfindlichkeitsfunktion kann dazu benutzt werden, die räumliche Bewertung und den Einfluss der Umgebungsleuchtdichte außerhalb des Messfeldes zu beschreiben. Das Signal des auf die lichtempfindliche Fläche des Photometerkopfes einfallenden Lichtes ist eine Funktion des Einfallswinkels. Die richtungsabhängige Empfindlichkeitsfunktion (Bewertung des einfallenden Lichtes als Funktion des Einfallswinkels) wird bestimmt durch die Geometrie der Optik, den Aufbau des Photometerkopfes und das Streulicht im optischen System. Besondere richtungsabhängige Bewertungsfunktionen können erzeugt werden, indem man Photometerköpfe mit Linsen oder anderem ähnlichem Zubehör (z. B. Austauschobjektive) ausgerüstet werden. Ein Beispiel ist die Messung der äquivalenten Schleierleuchtdichte.

B.4.2.2 Messung der richtungsabhängigen Empfindlichkeit

Für die Messung der richtungsabhängigen Empfindlichkeit ist eine Lichtquelle in ausreichend großem Abstand zur Bewertungsfläche anzuordnen. Die Ausdehnung der leuchtenden Fläche der Lichtquelle darf nicht größer als 5 % des Messfeldwinkels sein. Fokussierende Leuchtdichtemesser sind auf die Lichtquelle einzustellen. Die Messung für nicht fokussierende Leuchtdichtemessgeräte sind in einem Abstand von 10 m oder bei dem vom Hersteller empfohlenen Abstand auszuführen. Das Leuchtdichtemessgerät ist um das Zentrum der Eintrittspupille zu rotieren. Als Alternative kann die Lichtquelle bei fixiertem Photometerkopf rechtwinklig zur optischen Achse des Photometerkopfes bewegt werden. Die Messung der Ausgangsgröße als Funktion des Einfallswinkels ist für mindestens 4 gleiche räumliche Richtungen durchzuführen. Streulicht auf die lichtempfindliche Fläche ist zu vermeiden.

B.4.2.3 Kennzeichnung

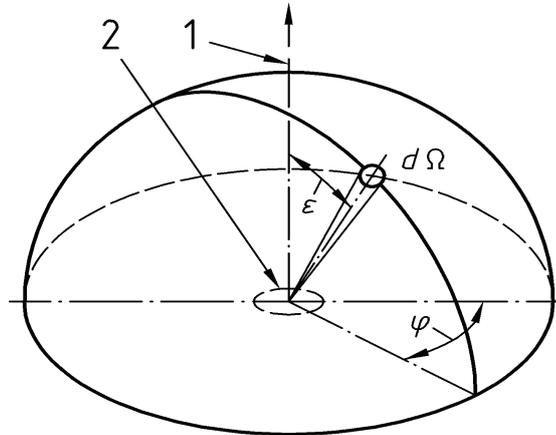
Die richtungsabhängige Empfindlichkeit von Leuchtdichtemessgeräten wird ermittelt durch die richtungsabhängige Empfindlichkeitsfunktion $f_2(\varepsilon, \varphi)$:

$$f_2(\varepsilon, \varphi) = \frac{Y(\varepsilon, \varphi)}{Y(0, \varphi)} \quad (\text{B.19})$$

Dabei ist

$Y(\varepsilon, \varphi)$ die Ausgangsgröße beim Lichteinfallswinkel ε, φ (Bild B.4);

$Y(0, \varphi)$ die Ausgangsgröße bei Lichteinfall in Richtung der optischen Achse des Photometerkopfes.



Legende

- 1 Optische Achse
- 2 Eintrittspupille
- ε Einfallswinkel, gemessen von der optischen Achse
- φ Azimutwinkel

Bild B.4 — Koordinaten für die Definition der Funktion $f_2(\varepsilon, \varphi)$

Zur Kurzkenzeichnung der räumlichen Bewertungsfunktion $f_2(\varepsilon, \varphi)$ muss angegeben werden:

- 1) der Messfeldwinkel α ;
- 2) die Gleichmäßigkeitskenngroße $f_{2,g}$.

Zusätzlich muss festgelegt werden:

- 3) die Kenngroße $f_2(\overline{\varepsilon}_{9/10})$;
- 4) die Kenngroße $f_2(\overline{\varepsilon}_{1/100})$;
- 5) die Kenngroße $f_2(\overline{\varepsilon}_{1/100}, \varphi)$ für die räumliche Symmetrie.

Die Gleichmäßigkeitskenngroße $f_{2,g}$ ist definiert als:

$$f_{2,g} = 1 - \frac{Y_{\min}}{Y_{\max}} \quad (\text{B.20})$$

Dabei ist

Y_{\min} die kleinste Ausgangsgröße bei Lichteinfallswinkeln innerhalb 90 % des Messfeldes bei einer Messanordnung nach B.4.2.2;

Y_{\max} die größte Ausgangsgröße bei Lichteinfallswinkeln innerhalb 90 % des Messfeldes bei einer Messanordnung nach B.4.2.2.

Die Kenngrößen $f_2(\varepsilon_{9/10})$ und $f_2(\varepsilon_{1/100})$ sind definiert als:

$$f_2(\varepsilon_{9/10}) = 1 - \frac{\bar{\varepsilon}_{9/10}}{\bar{\varepsilon}_{1/100}} \quad (\text{B.21})$$

$$f_2(\varepsilon_{1/100}) = 1 - \frac{\bar{\varepsilon}_{1/10}}{\bar{\varepsilon}_{1/100}} \quad (\text{B.22})$$

Dabei ist

$\bar{\varepsilon}_{9/10}$ der mittlere Winkel, innerhalb dessen die Ausgangsgröße gleich oder größer als das 0,9fache des Wertes bei Lichteinfall in Richtung der optischen Achse ist;

$\bar{\varepsilon}_{1/10}$ der mittlere Zehntelwertwinkel;

$\bar{\varepsilon}_{1/100}$ der mittlere Hundertstelwertwinkel.

Diese mittleren Winkel sind aus mindestens vier Ebenen-Messungen zu bestimmen.

Die räumliche Symmetrie der Messung wird gekennzeichnet durch die Kenngröße $f_{2,s}$:

$$f_{2,s} = \frac{Y_{\max}(\bar{\varepsilon}_{1/10}, \varphi_1) - Y_{\min}(\bar{\varepsilon}_{1/10}, \varphi_2)}{Y_{\max}(\bar{\varepsilon}_{1/10}, \varphi_1) + Y_{\min}(\bar{\varepsilon}_{1/10}, \varphi_2)} \quad (\text{B.23})$$

Dabei ist

Y_{\max} die maximale Ausgangsgröße bei $\bar{\varepsilon}_{1/10}$;

Y_{\min} die minimale Ausgangsgröße bei $\bar{\varepsilon}_{1/10}$;

φ_1 der Winkel für Ausgangsgröße Y_{\max} ;

φ_2 der Winkel für Ausgangsgröße Y_{\min} ;

$\bar{\varepsilon}_{1/10}$ der Mittelwert des Zehntelwertwinkels.

Die entsprechenden Kenngrößen sollten ebenfalls für die Hundertstelwertwinkel angegeben werden.

B.4.2.4 Messung des Umfeldeinflusses

Zur Messung des Einflusses der Umfeldleuchtdichte (Fremdlicht) dient eine Beleuchtungseinrichtung, deren leuchtende Fläche (in Richtung auf die Lichteintrittsfläche) mindestens 10-mal so groß wie das Messfeld ist. Die Leuchtdichte dieser Fläche (Umfeld) ist auf mindestens den 10fachen Maximalwert des empfindlichsten Anzeigebereiches einzustellen.

Wahlweise ist eine Glanzfalle („schwarze“ Fläche, Leuchtdichte vernachlässigbar klein) als Alternative zur leuchtenden Fläche einzusetzen. Die Abmessungen der Glanzfalle müssen 10 % größer als die des Messfeldes im Gesichtsfeld sein (siehe Bild B.5). Gemessen wird mit und ohne Glanzfalle.

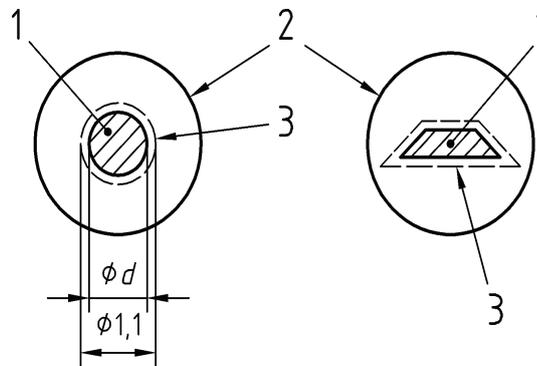
Zur Kennzeichnung des Einflusses der Umfeldleuchtdichte dient die Funktion $f_2(u)$:

$$f_2(u) = \frac{Y_{\text{Umfeld}}}{Y_{\text{Total}} - Y_{\text{Umfeld}}} \quad (\text{B.24})$$

Dabei ist

Y_{Umfeld} die Ausgangsgröße bei Messung mit schwarzem Messfeld (Glanzfall);

Y_{Total} die Ausgangsgröße bei Messung mit hellem Umfeld und Messfeld.



Legende

- 1 Messfeld
- 2 Sichtfeld
- 3 Glanzfalle

Bild B.5 — Die Darstellung zeigt die Größe der „Glanzfall“ für die Bestimmung von $f_2(u)$

Die Kennzeichnung der richtungsabhängigen Empfindlichkeitsfunktion für die Messung der äquivalenten Schleierleuchtdichte L_s (Leuchtdichtemessgerät mit zusätzlichen Optiken) wird durch die räumliche Bewertungsfunktion $f_2(\varepsilon, \varphi)$ beschrieben:

$$f_2(\varepsilon, \varphi) = \frac{Y(\varepsilon, \varphi)}{Y(0, \varphi)} \quad (\text{B.25})$$

B.5 Polarisationsabhängigkeit

B.5.1 Beschreibung

Die Ausgangsgröße eines Photometerkopfes kann vom Polarisationszustand des zu messenden Lichtes abhängen. In diesem Fall ändert sich die Ausgangsgröße Y , wenn das linear polarisierte quasiparallel einfallende Licht um die Achse des einfallenden Lichtes gedreht wird.

B.5.2 Messung

Zur Messung der Polarisationsabhängigkeit ist eine unpolarisiertes Licht abstrahlende Punktlichtquelle in einer Messanordnung nach B.4.2.2 zu verwenden.

ANMERKUNG 1 Das Licht von Glühlampen ist im Allgemeinen polarisiert. Eine Depolarisierung kann durch eine vor der Lichtquelle in schräger Stellung angebrachte Glasscheibe erreicht werden. Die Stellung der Glasscheibe ist zum Erreichen völliger Depolarisation mit Hilfe eines polarisationsempfindlichen Empfängers (z. B. ungekapseltes SI-Planar-Photoelement bei senkrechtem Lichteinfall nach einem Polarisationsfilter) zu ermitteln. Vor die Lichtquelle ist zur vollständigen Polarisierung der Strahlung (einschließlich schräg gestellter Glasscheibe) ein Polarisator (z. B. zwei hintereinander gelegte parallel gestellte Polarisationsfolien) anzuordnen, der im Strahlengang um seine Flächennormale gedreht werden kann, um die Lage der Polarisationssebene zu verändern.

ANMERKUNG 2 Mit Hilfe eines weiteren Polarisators (Analysator) ist zu prüfen, ob das vom ersten Polarisator durchgelassene Licht vollständig polarisiert ist. Nachdem festgestellt ist, dass die einfallende Strahlung vollständig polarisiert ist, wird der zweite Polarisator entfernt. Die maximale (Y_{max}) und minimale (Y_{min}) Ausgangsgröße des Photometerkopfes wird dann bei Drehung des ersten Polarisators gemessen.

B.5.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung der Polarisationsabhängigkeit gilt die Funktion $f_8(\varepsilon, \varphi)$:

$$f_8(\varepsilon, \varphi) = \frac{Y_{\max}(\varepsilon, \varphi) - Y_{\min}(\varepsilon, \varphi)}{Y_{\max}(\varepsilon, \varphi) + Y_{\min}(\varepsilon, \varphi)} \quad (\text{B.26})$$

Dabei ist

Y_{\max} die maximale Ausgangsgröße;

Y_{\min} die minimale Ausgangsgröße.

Zur Kennzeichnung der Polarisationsabhängigkeit des Photometerkopfes durch nur einen Zahlenwert ist die Kenngröße f_8 bei folgenden geometrischen Bedingungen zu ermitteln:

- Beleuchtungsstärke: Lichteinfallswinkel $\varepsilon = 30^\circ$, $\varphi = 0^\circ$;
- Raumbeleuchtungsstärke: Lichteinfallswinkel $\varphi = 0^\circ$;
- zylindrische und halbzylindrische Beleuchtungsstärke: Lichteinfallswinkel $\varepsilon = 60^\circ$, $\varphi = 30^\circ$;
- Leuchtdichte: Lichteinfallswinkel $\varepsilon = 0^\circ$.

B.6 Einfluss ungleichmäßiger Beleuchtung der Lichteintrittsfläche eines Photometerkopfes

B.6.1 Beschreibung

Der Aufbau bestimmter Photometerköpfe kann eine signifikante Abhängigkeit der Empfindlichkeit (einschließlich der relativen spektralen Empfindlichkeit) vom Ort des einfallenden Lichtes auf der Lichteintrittsfläche verursachen. Diese Abhängigkeit tritt bei gleichmäßiger Beleuchtung der Lichteintrittsfläche nicht auf.

B.6.2 Messung

Für diese Messung ist eine Lichtquelle in einer Anordnung nach B.4.1.2 und B.4.2.2 zu verwenden. Vor die Lichtaustrittsfläche des Photometerkopfes ist eine Ringblende mit 1/10 des Durchmessers der Lichteintrittsfläche des Photometerkopfes zu setzen. Einfall von Streulicht auf den Photometerkopf ist zu vermeiden.

Die Ringblende ist in fünf Stellungen vor der lichtempfindlichen Stelle des Photometerkopfes anzuordnen.

- Stellung 1: Freie Fläche der Ringblende über der Mitte des Photometerkopfes.
- Stellungen 2 bis 5: Freie Fläche der Ringblende mit dem Mittelpunkt über einem Punkt der Lichteintrittsfläche, der sich in einem Abstand von 2/3 des Radius der Lichteintrittsfläche vom Mittelpunkt dieser Fläche befindet. Die vier Stellungen (2 bis 5) sind in 90°-Intervallen um den Mittelpunkt der lichtempfindlichen Fläche herum angeordnet.

B.6.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung des Einflusses einer ungleichmäßigen Ausleuchtung des Photometerkopfes dient die Kenngröße f_9 :

$$f_9 = \frac{\sum_{i=2}^5 |Y_i - Y_1|}{4 \cdot Y_1} \quad (\text{B.27})$$

Dabei ist

- Y_i die Ausgangsgröße bei Beleuchtung des Photometerkopfes mit der Eingangsgröße X auf jeden der vier Punkte 2 bis 5 auf der Lichteintrittsfläche des Photometerkopfes;
- Y_1 die Ausgangsgröße bei der gleichen Beleuchtung des Photometerkopfes mit der Eingangsgröße X im Zentrum der Lichteintrittsfläche.

B.7 Einfluss der Fokussierung bei Leuchtdichtemessgeräten

B.7.1 Beschreibung

Leuchtdichtemessgeräte mit einem fokussierenden Photometerkopf, die auf eine konstante Leuchtdichte im Messfeld fokussiert sind, können ihre Ausgangssignale mit dem Messabstand ändern.

B.7.2 Messung

Zur Messung des Einflusses durch die Fokussierung ist ein Leuchtdichtenormal zu verwenden, dessen leuchtende Fläche größer als das Messfeld und das Gesichtsfeld des Photometerkopfes ist. Das Leuchtdichtenormal wird in kurzem Abstand (≈ 10 cm) vor der Lichteintrittsfläche angeordnet. Die Leuchtdichte des Normals sollte ein Ausgangssignal von etwa 90 % des Vollausschlages in einem beliebigen Messbereich des Leuchtdichtegerätes erzeugen. Die Ausgangssignale werden bei Fokussierung auf die jeweils vom Hersteller festgelegte kürzeste und längste einstellbare Messentfernung gemessen.

B.7.3 Kennzeichnung

Die Auswirkung des Fokussiereinflusses ist gekennzeichnet durch die Kenngröße f_{12} :

$$f_{12} = \frac{Y_1}{Y_2} - 1 \quad (\text{B.28})$$

Dabei ist

- Y_1 die Ausgangsgröße bei Fokussierung auf die kürzeste Entfernung;
- Y_2 die Ausgangsgröße bei Fokussierung auf die längste Entfernung.

B.8 Linearität des Empfängers

B.8.1 Definition

Die Linearität eines Empfängers ist seine Eigenschaft, dass das Ausgangssignal proportional zu der zu messenden Eingangsgröße ist, d. h., die Ansprechempfindlichkeit ist konstant über einen definierten Bereich von Eingangsgrößen.

ANMERKUNG 1 Gewöhnlich ist ein Empfänger über einen bestimmten Bereich von Eingangsgrößen linear. Außerhalb dieses Bereiches muss er nicht linear sein. Der Bereich sollte angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Der Linearitätsbereich des Empfängers kann durch ungeeignete Elektronik beeinflusst werden.

B.8.2 Messung

Eine geeignete Methode zur Messung der Linearität von Empfängern nutzt das Prinzip der stufenweisen Beleuchtung mit mehreren Lichtquellen oder Beleuchtungseinrichtungen.

B.8.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung der Linearitätsabweichung von Photometern dient die Funktion:

$$f_3(Y) = \frac{Y}{Y_{\max}} \cdot \frac{X_{\max}}{X} - 1 \quad (\text{B.29})$$

Dabei ist

- Y die Ausgangsgröße bei Beleuchtung des Photometerkopfes mit der Eingangsgröße X ;
- X_{\max} die Eingangsgröße, bei der der Größtwert der Ausgangsgröße Y_{\max} (größter Wert im Messbereich) erreicht wird;
- Y_{\max} die Ausgangsgröße, die durch Beleuchtung des Photometerkopfes mit der Eingangsgröße X_{\max} erreicht wird.

Zur Kennzeichnung der Linearitätsabweichung in den verschiedenen Messbereichen dient die Kenngröße f_3 , deren Wert dem Maximalwert des Betrages der Funktion $f_3(Y)$ innerhalb des jeweiligen Messbereiches entspricht:

$$f_3 = \text{Max}[|f_3(Y)|] \quad (\text{B.30})$$

Die Kenngröße f_3 ist für jeden Messbereich anzugeben.

B.9 Kennzeichnungsparameter des Anzeigegerätes

Bei Photometern mit Analog-Anzeige wird die Messgenauigkeit durch die Klasse des analogen Anzeigegerätes bestimmt (Klasseneinteilung IEC-Publikation 51).

ANMERKUNG Das Klassenzeichen gibt die maximale Messabweichung bei Bezug auf den Endwert an.

Die Kenngröße f_4 eines Photometers wird durch die Klasse des Anzeigegerätes beschrieben:

$$f_4 = k \cdot (\text{Klassenzeichen}) \quad (\text{B.31})$$

Dabei ist

- k der Faktor bei Anzeigebereichsumschaltung (z. B. $k = 10$ bei einer Umschaltung der Messbereiche im Verhältnis 1:10).

$$k = \frac{Y_{\text{Bmax}}}{Y_{\text{Amax}}} \quad (\text{B.32})$$

Dabei ist

- Y_{Bmax} der Anzeigebereichsendwert im unempfindlicheren Anzeigebereich B;
- Y_{Amax} der Anzeigebereichsendwert im empfindlicheren Anzeigebereich A.

Bei Photometern mit Ziffernanzeige wird die Messgenauigkeit durch die auf die Anzeige bezogene Abweichung und die Quantisierungsabweichung (im Allgemeinen ± 1 Digit) mitbestimmt. Die Kenngröße ergibt sich zu:

$$f_4 = \left| f_{\text{Anzeige}} \right| + \left| \frac{k \cdot D}{P_{\max}} \right| \quad (\text{B.33})$$

Dabei ist

- f_{Anzeige} die Abweichung, auf die Anzeige bezogen;
- k der Faktor für Anzeigebereichsumschaltung;
- P_{max} die maximale Anzeigemöglichkeit der digitalen Anzeige (z. B. für eine 3½-stellige Anzeige, $P_{\text{max}} = 1,999$);
- D die Abweichung der kleinsten Anzeigeziffer (z. B. ± 1 Digit).

Die Kennzeichnung durch die Kenngröße f_4 nach Gleichung (B.33) ist gewählt, um die größtmögliche Messabweichung an der Grenze der Messbereichsumschaltung zu erfassen.

B.10 Ermüdung

B.10.1 Definition

Die Ermüdung ist eine reversible zeitliche Änderung der Empfindlichkeit durch den Einfluss der Bestrahlung bei sonst konstanten Betriebsbedingungen.

ANMERKUNG Beim Betrieb von Photometern können reversible Änderungen sowohl der Empfindlichkeit als auch der relativen spektralen Empfindlichkeit auftreten, die als Ermüdung bezeichnet werden. Die Ermüdung ist im Allgemeinen umso größer, je höher die Beleuchtungsstärke auf dem Photometerkopf ist. Ermüdung kann nicht getrennt werden vom Temperatureinfluss, welcher durch Bestrahlung des Photometerkopfes hervorgerufen wird. Temperaturänderungen, hervorgerufen durch die Bestrahlung des Photometerkopfes, sind auch durch Temperaturkontrolle nicht vollständig zu eliminieren.

B.10.2 Messung

Die Ermüdung muss bei zeitlich konstanter Beleuchtung gemessen werden mit einer Beleuchtungsstärke bzw. Leuchtdichte nahe der größten messbaren Beleuchtungsstärke bzw. Leuchtdichte. Die Betriebsbedingungen (Umgebungstemperatur, Spannungsversorgung usw.) sind konstant zu halten. Das Ausgangssignal ist als Funktion der Beleuchtungsdauer zu messen. Vor Beginn der konstanten Beleuchtung darf der Photometerkopf wenigstens 24 h nicht bestrahlt werden.

B.10.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung der Ermüdung dient die Funktion $f_5(t)$:

$$f_5(t) = \frac{Y(t)}{Y(t_0)} - 1 \quad (\text{B.34})$$

Dabei ist

- t die Zeit, die seit Beginn der Beleuchtung des Photometerkopfes mit der vorgeschriebenen konstanten Beleuchtung vergangen ist;
- $Y(t)$ das Ausgangssignal bei der Zeit t ;
- t_0 z. B. 10 s, Ablesen der Anzeige beginnt nach Beleuchtung ab Vergleichszeit von 10 s.

Zur Kennzeichnung der Ermüdung bei nur einer Größe gilt:

$$f_5 = \left| \frac{Y(t = 30 \text{ min})}{Y(t_0 = 10 \text{ s})} - 1 \right| \quad (\text{B.35})$$

B.11 Temperaturabhängigkeit

B.11.1 Beschreibung

Die Temperaturabhängigkeit kennzeichnet den Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Empfindlichkeit und die relative spektrale Empfindlichkeit des Photometers. Wenn ein Photometerkopf bei Umgebungstemperaturen betrieben wird, die von der beim Kalibrieren vorhandenen Umgebungstemperatur abweichen, können dadurch bedingte Messabweichungen auftreten.

B.11.2 Messung

Zur Messung der Temperaturabhängigkeit ist das gesamte Photometer auf die jeweilige Umgebungstemperatur einzustellen. Vor der Messung ist das Erreichen des thermischen Gleichgewichts abzuwarten.

ANMERKUNG 1 Im Allgemeinen kann damit gerechnet werden, dass bei einem Aufenthalt des Photometers, bei der jeweiligen Umgebungstemperatur, von etwa 1 h, das thermische Gleichgewicht erreicht ist.

ANMERKUNG 2 Um Ermüdungserscheinungen auszuschalten, sollte der Photometerkopf jeweils nur zur Messung beleuchtet werden. Die Messungen sind wenigstens bei den Umgebungstemperaturen 15 °C, 25 °C und 40 °C durchzuführen. Bei Photometern, die auch im Freien verwendet werden, sollte zusätzlich eine Messung bei Umgebungstemperaturen von 5 °C oder 0 °C durchgeführt werden. Die Messungen sollten bei einer solchen Beleuchtung des Photometerkopfes durchgeführt werden, bei der eine Anzeige nahe dem Höchstwert eines beliebigen Messbereiches eingestellt wird.

B.11.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung der Temperaturabhängigkeit dient die Funktion $f_6(T)$:

$$f_6(T) = \frac{Y(T)}{Y(T_0)} - 1 \quad (\text{B.36})$$

Dabei ist

$Y(T)$ die Ausgangsgröße bei der Umgebungstemperatur T ;

$Y(T_0)$ die Ausgangsgröße bei der Umgebungstemperatur von 25 °C.

Zur Kennzeichnung der Temperaturabhängigkeit durch nur einen Wert gilt die Kenngröße f_6 :

$$f_6 = \left| \frac{Y(T_2) - Y(T_1)}{Y(T_0)} \cdot \frac{\Delta T}{T_2 - T_1} \right| \quad (\text{B.37})$$

Für Photometer für Messungen in Innenräumen werden verwendet:

$$T_2 = 40 \text{ °C}; T_1 = 15 \text{ °C}; T_0 = 25 \text{ °C}; \Delta T = 2 \text{ °C}.$$

Für Photometer, die auch für Außenmessungen genutzt werden, werden verwendet:

$$T_2 = 40 \text{ °C}; T_1 = 0 \text{ °C}; T_0 = 25 \text{ °C}; \Delta T = 2 \text{ °C}.$$

B.12 Bewertung von zeitlich veränderlichem Licht

B.12.1 Beschreibung

Bei der Messung von zeitlich veränderlichem Licht kann die Anzeige des Photometers vom arithmetischen Mittelwert abweichen, wenn die Frequenz des modulierten Lichtes unterhalb der unteren Grenzfrequenz liegt, wenn die Übersteuerungsfestigkeit überschritten wird oder wenn die Ansprechzeit nicht abgewartet wird.

B.12.2 Untere und obere Grenzfrequenzen

B.12.2.1 Definition

Die untere Grenzfrequenz f_u (obere Grenzfrequenz f_o) sinusförmig modulierten Lichtes (Modulationsgrad 1; siehe Bild B.6) ist die Frequenz, über (unter) welche sich die Anzeige nicht mehr als 5 % vom gleichen arithmetischen Mittelwert unmodulierten Lichtes unterscheidet.

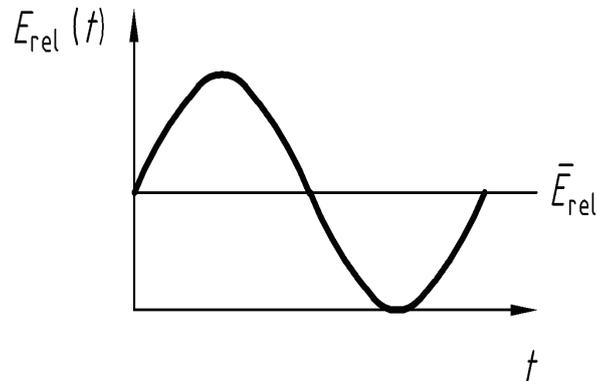


Bild B.6 — Sinusförmig moduliertes Licht mit Modulationsgrad 1

B.12.2.2 Messung

Die Messung der unteren und der oberen Grenzfrequenz lässt sich mit Hilfe von LEDs (en: light emitting diodes) durchführen, deren Lichtstärke mit Hilfe einer geeigneten Spannungsversorgung sinusförmig moduliert ist. Eine gleichmäßige Ausleuchtung der Lichteintrittsfläche ist dabei nicht erforderlich.

Es ist mit geeigneten Verfahren sicherzustellen, dass der arithmetische Mittelwert der zur Messung verwendeten Lichtquelle bei Änderung der Modulationsfrequenz konstant bleibt.

Erfahrungsgemäß kann moduliertes (nicht sinusförmiges) Licht mit Hilfe eines rotierenden Sektors in Verbindung mit einer mit Gleichstrom betriebenen Lampe nur bis Frequenzen von etwa 10^4 Hz erzeugt werden. Es lassen sich jedoch damit größere Beleuchtungsstärken erreichen als mit LEDs. Für eine 50 %-Sektorscheibe muss der Anzeigewert der gemessenen modulierten Strahlung geringer als die Hälfte des Vollausschlags des entsprechenden Messbereiches sein.

B.12.2.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung des Frequenzeinflusses dient die Funktion $f_7(\nu)$:

$$f_7(\nu) = \frac{Y(\nu)}{Y(\nu_0 = 0 \text{ Hz})} - 1 \quad (\text{B.38})$$

Dabei ist

$Y(\nu_0 = 0 \text{ Hz})$ das Ausgangssignal bei Beleuchtung mit unmoduliertem Licht;

$Y(\nu)$ das Ausgangssignal bei Beleuchtung mit moduliertem Licht der Frequenz ν mit gleichem arithmetischem Mittelwert wie bei der Beleuchtung mit Gleichlicht.

Zur Kennzeichnung des Frequenzeinflusses einer einzelnen zahlenmäßigen Größe gilt:

$$f_7 = \left| \frac{Y(\nu = 100 \text{ Hz})}{Y(\nu_0 = 0 \text{ Hz})} - 1 \right| \quad (\text{B.39})$$

B.13 Messbereichsumschaltung

B.13.1 Definition

Beim Umschalten eines Photometers von einem Messbereich auf den nächst unempfindlicheren Messbereich können Messabweichungen auftreten.

B.13.2 Messung

Zur Messung der Abweichung durch Messbereichsumschaltung wird die Beleuchtung des Photometerkopfes so eingestellt, dass die Anzeige 90 % des Messbereichsendwertes im empfindlicheren Messbereich A beträgt. Danach wird die Beleuchtung auf einen um den Faktor k größeren Wert eingestellt, als sie bei der Messung im Messbereich A vorhanden war. Bei Änderung der Beleuchtung wird das Photometer vom Messbereich A auf den nächst unempfindlicheren Messbereich B umgeschaltet.

ANMERKUNG 1 Für Photometer mit Digitalanzeige wird der Bereichswechsel gewöhnlich im Verhältnis 1:10 durchgeführt. Somit ist $k = 10$.

ANMERKUNG 2 Bei Photometerköpfen mit linearer Kennlinie kann der Photostrom durch einen Präzisions-Stromgeber bei abgeschaltetem Photometerkopf simuliert werden.

B.13.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung des Einflusses der Messbereichsumschaltung dient die Kenngröße f_{11} :

$$f_{11} = \left| \frac{Y_B}{k \cdot Y_A} - 1 \right| \quad (\text{B.40})$$

Dabei ist

Y_A der Anzeigewert im Anzeigebereich A für eine Eingangsgröße X_A , der 90 % des Anzeigebereichsendwertes entspricht (bei Geräten mit Ziffernanzeige bei der größten Anzeige);

Y_B der Anzeigewert im nächst unempfindlicheren Anzeigebereich B, bei der Eingangsgröße X_B , welche um einen Faktor k größer als die Eingangsgröße X_A ist und im empfindlicheren Anzeigebereich A zu einer Anzeige von 90 % des Anzeigeendwertes (bei Digitalgeräten der größten Anzeige) führt;

k der Faktor, definiert unter B.9.

Die Kenngröße f_{11} ist für jeden Anzeigebereich zu ermitteln. Die Abweichungen durch Bereichsumschaltung sind zu notieren.

Anhang C (normativ)

Prüfung von Spiegeln auf Abweichungen im Reflexionsgrad und Ebenheit

C.1 Testlichtquelle

Die Testlichtquelle muss eine Lichtquelle mit einer weitestgehend konstanten Lichtstärke in derjenigen Raumwinkelzone sein, aus der der Photometerkopf von der größtmöglichen Leuchte beleuchtet wird, für die das Goniophotometer konstruiert wurde. Eine geeignete Lichtquelle ist eine opalisierte Glühlampe oder eine kugelförmige Leuchte. Die Testlichtquelle muss eine gesehene Fläche zwischen $1\,500\text{ mm}^2$ und $5\,000\text{ mm}^2$ in Richtung der Messachse zum Photometerkopf besitzen.

Die Testlichtquelle muss an einer länglichen Halterung sicher befestigt sein. Die Halterung muss eine Länge haben, die der Länge der größten Leuchte entspricht, für die das Goniophotometer konstruiert wurde, so dass die gesamte nutzbare Fläche des Spiegels abgedeckt werden kann.

C.2 Durchführung

Das Goniophotometer wird in Stellung 0° Elevationswinkel gebracht. Die Testlichtquelle ist in der vertikalen Rotationsachse befestigt und ihre Lichtstärke wird gemessen.

Anschließend wird die Testlichtquelle entlang der länglichen Aufnahme in einem Abstand vom Mittelpunkt angeordnet, der dem 0,1fachen der Länge der größtmöglichen Leuchte entspricht, für die das Goniophotometer konstruiert wurde. Die Lichtquelle wird wiederum auf den Photometerkopf ausgerichtet. Die Lichtstärke wird in Abständen des Azimutwinkels von 30° gemessen und entsprechend der vergrößerten Entfernung zwischen Testlichtquelle und Photometerkopf korrigiert.

Das oben beschriebene Verfahren wird in Abständen der Testlichtquelle vom Mittelpunkt wiederholt, die dem 0,2-, 0,3-, 0,4- und 0,5fachen der Länge der Leuchte entsprechen.

C.3 Erfüllungskriterium

Die Standardabweichung der Messwerte, ausgedrückt als Prozentwert vom arithmetischen Mittelwert, darf nicht größer als 1,5 % sein, und jeder einzelne Messwert darf nicht mehr als 5 % vom Mittelwert abweichen.

Anhang D (normativ)

CEN-Dateiformat

D.1 Übersicht

Eine Übersicht der vollständigen Spezifikation des Dateiformats ist unten dargestellt. Jede Zeile, die mit einem Doppelstern (**) gekennzeichnet ist, ist eine Schlüsselzeile und muss in der Datei enthalten sein, auch wenn sie keine Daten enthält. Jede Zeile, die mit einem einzelnen Stern (*) oder einem Doppelstern (**) gekennzeichnet ist, muss mit einer neuen Zeile beginnen. Beschreibungen zwischen Kleiner- (<) und Größerzeichen (>) beziehen sich auf die tatsächlichen Daten, die in dieser Zeile gespeichert sind. Alle Daten werden im Format des ISO-Alphabets 5 gespeichert. Die Länge jeder Zeile ist auf 78 Zeichen begrenzt, gefolgt von einer Zeilenende-Markierung.

ANMERKUNG Der Stern (*) und der Doppelstern (**), die im vorangegangenen Abschnitt eingeführt werden, sind nicht Teil der Datei (siehe Beispiele in Anhang E).

- ** CENF=CEN Dateiformat, Version 1.0 (EN 13032-1:2004)
- * <Beschreibungszeile 1>
- * "
- * "
- * <Beschreibungszeile n>
- ** IDNM=<Identifikationsnummer>
- * LUMN=<Leuchtenbezeichnung>
- * MFTR=<Hersteller>
- * DATE=<Ausgabedatum>
- * TXTS=<Text zur Kurzbeschreibung der Leuchte>
- * <Kurztext, Zeile 1>
- * "
- * "
- * <Kurztext, Zeile n>
- * TXTF=<Text zur vollständigen Beschreibung der Leuchte>
- * <Langtext, Zeile 1>
- * "
- * "
- * <Langtext, Zeile n>
- * LUMD=<Durchmesser einer kugelförmigen oder zylindrischen Leuchte>
- * LUL1=<Leuchtenlänge entlang der ersten Achse>

- * LUL2=<Leuchtenlänge entlang der zweiten Achse>
- * LUL3=<Leuchtenlänge entlang der dritten Achse>
- * LAMP=<Lampenbezeichnung>
- * NLPS=<Anzahl der Lampen in der Leuchte>
- * TOLU=<Summe der Nennlichtströme aller Lampen>
- * LLGE=<Lampen-/Leuchten-Geometrie>
- * BLID=<Vorschaltgeräte-Bezeichnung>
- * CONF=<Betriebsumrechnungsfaktor>
- * BAFA=<Vorschaltgeräte-Lichtstrom-Faktor>
- * INPW=<Anschlussleistung in W>
- * INVO=<Versorgungsspannung>
- * INVA=<Anschlussleistung in VA>
- * INFH=<Eingangsfrequenz in Hertz>
- * TLNM=<Neigungswinkel in der Anwendung>
- * LSHP=<Kennziffer für Leuchtenform>
- * NLAV=<Anzahl der aufgeführten gesehenen leuchtenden Flächen>
- * LA01=<leuchtende Fläche 1> <Ebenen-Winkel> <Ausstrahlungswinkel>
- * LA02=<leuchtende Fläche 2> <Ebenen-Winkel> <Ausstrahlungswinkel>
- * "
- * "
- * LAnn=<leuchtende Fläche nn> <Ebenen-Winkel> <Ausstrahlungswinkel>
- * USR0=<Name des anwenderdefinierten Abschnitts 0>
- * < Datenzeile 1>
- * "
- * "
- * < Datenzeile n >
- * ENDU=
- * USR1=< Name des anwenderdefinierten Abschnitts 1>
- * < Datenzeile 1>
- * "
- * "

EN 13032-1:2004 (D)

* < Datenzeile n >
* ENDU=
* "
* "
* USR9=< Name des anwenderdefinierten Abschnitts 9>
* < Datenzeile 1>
* "
* "
* < Datenzeile n >
* ENDU=
** PHOT=INCLUDE or <Dateiname>

(Wenn PHOT= <Dateiname>, endet die Datei an dieser Stelle.)

(Wenn PHOT= INCLUDE, wird die Datei wie folgt fortgesetzt:)

* <Beschreibungszeile 1>
* "
* "
* <Beschreibungszeile n>
** PTYP=<Kennziffer Photometriotyp>
* APOS=<Positionskodierung für Winkelangabe>
* TLME=<Neigungswinkel während der Messung>
* ROME=<Drehung während der Messung>
* MTLF=<gemessener Gesamtlichtstrom>
* ULOR=<oberhalbbräumlicher Betriebswirkungsgrad>
* DLOR=<unterhalbbräumlicher Betriebswirkungsgrad>
* LUBA=<Bezugslichtstrom>
* MULT=<Multiplikator>
** NCON=<Anzahl der Ausstrahlungswinkel>
** NPLA=<Anzahl der Ebenen>
** CONA=<Ausstrahlungswinkel>
** <erster Ebenen-Winkel> <Lichtstärkewerte für alle Ausstrahlungswinkel in 1. Ebene>

* <zweiter Ebenen-Winkel> <Lichtstärkewerte für alle Ausstrahlungswinkel in 2. Ebene>

* "

* "

* <n-ter Ebenen-Winkel> <Lichtstärkewerte für alle Ausstrahlungswinkel in n. Ebene>

(Wenn PHOT= <Dateiname>, sieht die separate Datei, die die photometrischen Daten enthält, wie folgt aus:)

** CENA=CEN-A Dateiformat, Version 1.0 (EN 13032-1:2004)

* <Beschreibungszeile 1>

* "

* "

* <Beschreibungszeile n>

** PTYP=<Kennziffer Photometriotyp>

"

"

(Die Datei setzt sich genauso fort wie für den Fall von CENF= beschrieben.)

D.2 Detaillierte Formatbeschreibung

Jede Zeile des Dateiformats wird im Folgenden detailliert beschrieben. Alle Zeilen sind strukturierte Informationszeilen, sofern nichts anderes vermerkt ist.

CENF= 1.0 CEN Dateiformat (EN 13032-1:2004)

Dies ist eine Schlüsselzeile, welche in der Datei enthalten sein muss. Die erste Zeile einer Datei enthält stets strukturierte Information, aus der hervorgeht, dass es sich um ein CEN-Dateiformat der angegebenen Versionsnummer handelt. Diesen Angaben folgen die ausgeschriebene Bezeichnung des Formats und ein Verweis auf die CEN-Publikation, die dieses Format erläutert. Die Versionsnummer wird als positive Fließkommazahl angegeben.

IDNM= oder IDentifikationsNuMmer =

Dies ist eine Schlüsselzeile. Sie zeigt dem Anwendungsprogramm an, dass die Übertragung von Information in Form von Beschreibungszeilen beendet ist und dass die nachfolgenden Informationen strukturiert sind. Ein weiterer Zweck ist gegebenenfalls die Angabe einer Leuchten-Identifikationsnummer, bei der es sich um eine beliebige Folge alphanumerischer Zeichen handeln kann.

LUMN= oder LUM leuchten Name =

Die Leuchtenbezeichnung kann eine beliebige Folge druckbarer Zeichen sein.

MFTR= oder ManuFacTuRer =

Diese Zeile kann zur Angabe des Namens des Leuchtenherstellers, einer Handelsvertretung o. Ä. dienen. Der Name kann eine beliebige Folge druckbarer Zeichen sein.

DATE= oder DATum der ausgabe =

Diese Information kann für Daten-Aktualisierungszwecke verwendet werden. Die Eingabedaten dieser Zeile müssen die Form TT/MM/JJJJ (Tag/Monat/Jahr) haben. Beispiel: 23/10/1995 bedeutet 23. Oktober 1995.

EN 13032-1:2004 (D)

TXTS= oder TeXT S kurztext = oder TeXT für eine kurze beSchreibung der leuchte =

<Kurztext, Zeile 1>

"

"

<Kurztext, Zeile n>

Diese Gruppe von Zeilen kann zur Kurzbeschreibung der Leuchte dienen. Der Kurztext kann ein Teil der Beschreibungszeilen im ersten Abschnitt der CEN-Datei sein und ist auf maximal 10 Zeilen begrenzt.

TXTS=Leuchte mit opaler Abdeckung und Hinweiszeichen, die ideale Orientierung in Hotels, Kaufhäusern, Bürogebäuden, Kongresszentren, Galerien oder Flughäfen ermöglichen. Gehäuse und Abdeckung der Leuchte sind aus schlagfestem Polykarbonat.

TXTF= oder TeXT F langtext = oder TeXT Für eine vollständige leuchtenbeschreibung =

<Langtext, Zeile 1>

"

"

<Langtext, Zeile n>

Diese Gruppe von Zeilen kann zu einer vollständigen Beschreibung der Leuchte verwendet werden. Diese Information darf nicht mehr als 150 Zeilen lang sein.

LUMD= oder LUM leuchtenDurchmesser =

Dies ist eine strukturierte Zeile, die Information über den geometrischen Durchmesser (in Meter) einer kugel- oder zylinderförmigen Leuchte liefert (siehe Bild D.1).

LUL1= oder LeUchtenLaenge entlang der 1ten achse =

LUL2= oder LeUchtenLaenge entlang der 2ten achse =

LUL3= oder LeUchtenLaenge entlang der 3ten achse =

Diese Zeilen enthalten die Information über die geometrische Länge (in Meter) der Leuchte entlang der ersten, zweiten bzw. dritten Achse (siehe Bilder 1, 2, 3 und D.1). Ein eventuell vorhandener Wert muss jeweils als Fließkommazahl angegeben sein.

LAMP= oder LAMPenname =

Die Bezeichnung der Lampe(n) kann eine beliebige Folge druckbarer Zeichen sein. Die Verwendung des ILCOS-Codes nach IEC/TS 61231 wird empfohlen.

NLPS= oder aNzahl der LamPen iSt =

Die Lampenanzahl muss ganzzahlig sein. Die Lampen brauchen nicht gleicher Art oder gleicher Abmessungen zu sein.

TOLU= oder TOtaler lichtstrom in LUmen =

Dieser Wert, eine Fließkommazahl, entspricht der Summe der Nennlichtströme aller Lampen.

LLGE= oder Lampen und Leuchten GEometrie =

Diese Information wird von Programmen benötigt, die lageabhängige Änderungen der Lichtstromabgabe (z. B. bei Halogen-Metalldampf Lampen) berücksichtigen, wenn die Leuchte geneigt oder ausgerichtet wird. Falls Daten gegeben sind, ist der folgende Code zu verwenden:

LLGE= 1 wird verwendet, wenn die Lampe in einer in Normallage montierten oder senkrecht nach unten gerichteten Leuchte senkrecht steht (Sockel unten oder oben).

LLGE= 2 wird verwendet, wenn die Lampe in einer in Normallage montierten oder senkrecht nach unten gerichteten Leuchte horizontal liegt und wenn sich der Lampensockel bei einer Neigung der Leuchte nach oben oder unten bewegt.

LLGE= 3 wird verwendet, wenn die Lampe in einer in Normallage montierten oder senkrecht nach unten gerichteten Leuchte horizontal liegt und wenn die Lampe bei einer Neigung der Leuchte horizontal bleibt.

LLGE= 4 wird verwendet, wenn die Lampe dauerhaft in die Leuchte eingebaut ist und nicht ersetzt werden kann.

BLID= oder BaLlast IDentifikationsnummer =

Die Vorschaltgerätebezeichnung kann aus einer beliebigen Folge druckbarer Zeichen bestehen.

CONF= oder CON lichtstärkeumrechnungsfaktor = oder CON betriebsstromrechnungsfaktor =

Durch diesen Faktor werden unterschiedliche Leuchtenlängen und verschiedene Vorschaltgerätetypen (wie z. B. Hochfrequenzgeräte) berücksichtigt. Er wird auf die photometrischen Basisdaten für diese Produktvarianten angewendet.

BAFA= oder BaLlast lumen Faktor =

Der Vorschalt-Geräte-Faktor ist eine Fließkommazahl.

INPW= oder INPut leistung in Watt =

Fließkommazahl, die die Anschlussleistung der gesamten Leuchte einschließlich Vorschaltgerät und anderer Verluste angibt.

INVO= oder INput VOlt =

Fließkommazahl, die die Versorgungsspannung der Leuchte angibt, für welche sie ausgelegt ist.

INVA= oder INput Volt Ampere =

Fließkommazahl, die die Leistung der Leuchte mit allen Komponenten in VA angibt.

INFH= oder Input Frequenz in Hertz

Fließkommazahl, die die Eingangsfrequenz angibt, für welche die Leuchte ausgelegt ist.

TLNM= oder TiLt NorMal =

Ist eine Folge von druckbaren Zeichen, die den Bereich der positiven oder negativen Neigungswinkel angibt, in dem die Leuchte üblicherweise montiert wird. Er ist definiert als Winkel zwischen der ersten Achse der Leuchte und dem Lot von der Leuchte zum Boden oder zur Grundfläche (siehe Bild D.2). Der Winkel wird in Grad angegeben.

Ein Anwendungsprogramm kann diese Information nutzen, um den Neigungswinkel auf einen für diese Leuchte typischen Wert voreinzustellen.

LSHP= oder Leuchten Schirm Profil =

Muss eine ganze Zahl sein, deren Bedeutung der untenstehende Code zeigt. Diese Information kann zweckmäßig für Blendungsberechnungen ausgewertet werden. Aus Form, Flächengröße und Ausstrahlungswinkel, unter dem die angegebene Fläche erscheint, kann das Anwendungsprogramm mit Hilfe der zum Ausstrahlungswinkel korrespondierenden Lichtstärkewerte die mittlere Leuchtdichte bestimmen. Wenn sich die Form der Lichtaustrittsfläche nicht genau durch einen der Codes 1 bis 8 beschreiben lässt, dann ist der Code 9 zu verwenden, der zu ergänzen ist durch eine Liste einer ausreichenden Anzahl von Ansichten (NLAV=, LAnn=). Die Größen der leuchtenden Flächen, die LSHP= 1 bis 8 entsprechen, können durch die Ansicht der leuchtenden Fläche angegeben werden.

LSHP= 1 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche eine Kugel ist.

LSHP= 2 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche eine Halbkugel in Richtung der ersten Achse ist.

LSHP= 3 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche ein Zylinder in Richtung der ersten Achse ist.

LSHP= 4 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche ein Zylinder in Richtung der zweiten Achse ist.

LSHP= 5 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche ein Halbzylinder ist, dessen Achse parallel zur zweiten Achse verläuft und dessen Rundung in Richtung der ersten Achse zeigt.

LSHP= 6 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche ein Halbzylinder ist, dessen Achse parallel zur dritten Achse verläuft und dessen Rundung in Richtung der ersten Achse zeigt.

LSHP= 7 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche ein Rechteck oder Quadrat (vier Seiten) ist, dessen Normale parallel zur ersten Achse der Leuchte steht.

LSHP= 8 wird verwendet, wenn die leuchtende Fläche ein Rechteck oder Quadrat (4 Seiten) ist, dessen Normale senkrecht zur ersten Achse der Leuchte steht. In diesem Fall muss wenigstens eine Ansicht der leuchtenden Fläche angegeben sein.

LSHP= 9 wird für jede andere leuchtende Fläche verwendet.

NLAV= oder Anzahl von LeuchtenflächenViews =

Eine ganze Zahl, die die Anzahl von Ansichten der leuchtenden Fläche angibt, die im Folgenden in der Form LAnn= aufgeführt sind. Zahlen zwischen 0 und 99 sind zulässig.

LA01= oder Leuchtende fläche 01 = <leuchtende Fläche 1> <Ebenenwinkel> <Ausstrahlungswinkel>

LA02= oder Leuchtende fläche 02 = <leuchtende Fläche 2> <Ebenenwinkel> <Ausstrahlungswinkel>

"

"

LAnn= oder Leuchtende fläche nn = <leuchtende Fläche nn> <Ebenenwinkel> <Ausstrahlungswinkel>

Leuchtende Fläche in Quadratmeter, die ein Beobachter in der angegebenen Ebene unter dem genannten Ausstrahlungswinkel sehen würde. Je Ansicht können nur ein Ebenenwinkel und ein Ausstrahlungswinkel aufgeführt werden. Für den Fall, dass die leuchtende Fläche in der vom Anwendungsprogramm benötigten Richtung nicht gegeben ist, kann das Programm die gewünschte Information zur manuellen Eingabe abfragen oder eine Flächengröße aufgrund der gegebenen Daten näherungsweise berechnen. Die Anzahl der Ansichten ist auf 99 beschränkt.

USRn= oder User definierter abschnitt n = Name des anwenderdefinierten Abschnitts n

Dies ist eine strukturierte Zeile, die dem Anwender die Erstellung eines eigenen Abschnitts erlaubt. In diesem Abschnitt kann der Anwender zusätzliche Information eingeben. Er ist auch für Information über besondere Anwendung, wie z. B. Notbeleuchtung, reserviert. Die Zeile muss mit USRn= starten, und für diesen Abschnitt muss ein eigener Name verteilt werden. Der Wert von n muss im Bereich von 0 bis 9 liegen. Der Name des anwenderdefinierten Abschnitts muss alphanumerisch und darf nicht länger als 78 Zeichen sein. Alle Zeilen, die der strukturierten Zeile des anwenderdefinierten Abschnitts folgen, sind Datenzeilen. Ein Anwenderabschnitt endet mit einer strukturierten Zeile, der den Code-Namen ENDU= trägt. Jede Eingabe in der ENDU= Zeile sollte vom Anwenderprogramm ignoriert werden.

ENDU= oder ENDe User definierter abschnitt =

PHOT= oder PHOTometrische datei =

Dies ist eine Schlüsselzeile. Primär dient diese Zeile dazu, dem Anwendungsprogramm das Ende des ersten Abschnitts der Datei, der Informationen zu den physikalischen Leuchtendaten enthält, zu signalisieren. Abhängig von der Platzierung der photometrischen Daten kann eine von zwei Versionen dieser Zeile benutzt werden:

PHOT= INCLUDE wird verwendet, wenn die photometrischen Daten Teil der CENF=-Datei sind. Der zweite Abschnitt der Datei folgt dieser Zeile unmittelbar.

PHOT= <Dateiname>Ist eine beliebige Zeichenkombination außer INCLUDE angegeben, dann handelt es sich hierbei um den Namen der separaten CENA=-Datei, die vom Anwendungsprogramm zur Bestimmung der photometrischen Daten benötigt wird. Die gerade bearbeitete Datei ist an diesem Punkt beendet.

CENA= 1.0 CEN-A Dateiformat (EN 13032-1:2004)

Diese Schlüsselzeile muss die erste Zeile einer CEN-Ergänzungsdatei für photometrische Daten sein. Sie enthält strukturierte Information, aus der hervorgeht, dass es sich um ein CEN-Dateiformat der angegebenen Versionsnummer handelt. Diesen Angaben folgt die ausgeschriebene Bezeichnung des Formats und ein Verweis auf die CEN-Publikation, die das Format erläutert. Die Versionsnummer wird als positive Fließkommazahl angegeben.

PTYP= oder Photometrischer TYP =

Dies ist eine Schlüsselzeile. Der Zweck dieser Zeile ist es, den Photometriertyp zu zeigen.

Leuchten werden so vermessen, wie in Abschnitt 5 beschrieben:

PTYP= C wird für die (C-gamma)-Photometrie verwendet (siehe Bild 3).

PTYP= B (B-beta)-Photometrie, wie in Bild 2 gezeigt.

PTYP= A (A-alpha)-Photometrie.

APOS= oder A winkel POSitionscode =

Dieser Code beschreibt die Platzierung der 0°-Ebene und die 0°-Ausstrahlungsrichtung. Wenn Daten von einem oder in ein anderes Dateiformat übertragen werden sollen, kann es nötig sein, die Ebenen oder Ausstrahlungswinkel anders zu bezeichnen, um den Richtlinien des anderen Formats zu entsprechen. Der APOS=-Code wird darüber hinaus verwendet, um Informationen über die Symmetrie der Lichtstärkeverteilung zu geben.

APOS= C1 Leuchte zur Anwendung in der Straßenbeleuchtung. Als 0°- bis 180°-Ebene wird diejenige Ebene bezeichnet, die parallel zum Straßenrand bzw. parallel zur Tangenten einer Kurve verläuft. Die 90°-Ebene kreuzt die Fahrbahn, wenn die Leuchte direkt über dem Straßenrand montiert ist. Eine Leuchte, deren Verteilung in Bezug auf die 90°- bis 270°-Ebene asymmetrisch ist, sollte das Lichtstärkemaximum in dem Halbraum aufweisen, der die 0°-Ebene enthält.

APOS= C2 Leuchte für allgemeine Zwecke, deren Montagevorrichtung eine Justiermöglichkeit zur Ausrichtung der Leuchte aufweist, z. B. Leuchten zur Wand- oder Stromschienenmontage sowie Flutlichtscheinwerfer. Die 0°- bis 180°-Ebene liegt parallel zur zweiten Achse, und die 270°-Ebene verläuft vom photometrischen Zentrum in Richtung der Montagevorrichtung.

APOS= C3 Vollständig rotationssymmetrische Leuchte. Die Lichtverteilung ist in allen Ebenen gleich.

APOS= C4 Leuchte mit einer Symmetrieebene, und zwar der 90°- bis 270°-Ebene.

APOS= C5 Leuchte mit einer Symmetrieebene, und zwar der 0°- bis 180°-Ebene.

APOS= C6 Leuchte mit zwei zueinander senkrechten Symmetrieebenen, und zwar sowohl der 90°- bis 270°-Ebene als auch der 0°- bis 180°-Ebene.

APOS= C7 Leuchte ohne Symmetrieebenen.

EN 13032-1:2004 (D)

Die Codes C3 bis C7 bezeichnen Leuchten für allgemeine Zwecke ohne Justiermöglichkeit bei der Montage. Außer im Fall der Rotationssymmetrie (C3), wo jede Ebene als 0°-Ebene dienen kann, sollte der Hersteller die Position der 0°-Ebene an der Leuchte kennzeichnen oder auf ein erkennbares Detail der Leuchte beziehen. Eine Erläuterung der Kennzeichnung oder des Details kann günstigerweise in den Beschreibungszeilen gegeben werden. Wenn die Lichtquelle(n) länglich ausgedehnt ist/sind, verläuft die 0°- bis 180°-Ebene senkrecht zur längeren Seite der Lichtquelle (für diesen Fall ist bei APOS= C6 keine Kennzeichnung bzw. kein erkennbares Detail an der Leuchte nötig).

Für die (B-beta)- und (A-alpha)-Photometrie gilt, dass der Ausstrahlungswinkel 0° in der Äquatorebene liegt. Der Ausstrahlungswinkel vergrößert sich auf +90° in Richtung einer polaren Achse und verringert sich auf -90° in Richtung der anderen. Der Ort der Montagevorrichtung, die eine Justierung erlaubt, bestimmt jeweils, ob sich die Winkel vergrößern oder verringern (siehe Bild 2). Der folgende Code sollte zur Festlegung der 0°-Ebene verwendet werden:

APOS= B1(APOS= A1 für den Fall des (A-alpha)-Photometrietyps)

Leuchte, deren Lichtverteilung in allen Ebenen dieselbe ist. Jede Ebene kann die Rolle der 0°-Ebene übernehmen.

APOS= B2(APOS= A2)

Leuchte mit einer Symmetrieebene, und zwar der B0°- bis B180° (A0°- bis A180°) Ebene.

APOS= B3(APOS= A3)

Leuchte ohne Symmetrieebenen.

APOS= B4(APOS= A4)

Leuchte ohne ausrichtbare Montagevorrichtung. Hier sollte der Hersteller die Position der 0°-Ebene an der Leuchte kennzeichnen oder auf ein erkennbares Detail der Leuchte beziehen. Eine Erläuterung der Kennzeichnung oder des Details kann günstigerweise in den Beschreibungszeilen gegeben werden.

Die Codes B1CS, B2CS, B3CS sowie A1CS, A2CS, A3CS („CS“ steht für en: „cone symmetry“) sollten verwendet werden, wenn die Lichtstärkeverteilung wie oben beschrieben ausfällt, sich aber zusätzlich durch Symmetrie um die Ausstrahlungsrichtung 0° auszeichnet.

TLME= oder TiLt während MEssung =

Muss eine Fließkommazahl sein, die dem Neigungswinkel während der Messung entspricht. Bei der (C-gamma)-Photometrie wird die Leuchte in einigen Fällen so im Kugelkoordinatensystem platziert, dass die erste Leuchtenachse (siehe Bild 1) nicht parallel zur polaren Achse liegt (siehe Bild 4). In diesem Fall ergibt sich ein Neigungswinkel, der durch eine positive oder negative Gradzahl ausgedrückt wird. Die Richtung positiver oder negativer Neigung, wie sie für die photometrischen Messdaten definiert ist, zeigt Bild D.2.

Es hängt von der Differenz zwischen Montageneigung der Leuchte und dem TLME=-Wert ab, ob der photometrische Winkelrastrer zur Bestimmung der Lichtstärkewerte gedreht werden muss.

Zum Beispiel:

- Standardwert ist null (für fast alle Innenraumleuchten);
- für Straßenleuchten verkörpert der Neigungswinkel in Grad die Aufhängung der Leuchte bei der Messung;
- für Scheinwerfer verkörpert der Neigungswinkel den Winkel in Grad zwischen der ersten photometrischen Achse der Leuchte und einem angegebenen mechanischen Element wie der Normalen auf der Abdeckglasscheibe.

ROME= oder ROtation während der MEssung =

Muss eine Fließkommazahl sein, die einen Drehwinkelversatz der Leuchte um ihre dritte Achse während der Messung wiedergibt. Positive Werte zeigen eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn an, wenn sie in der positiven Richtung der dritten Achse gesehen werden. Der Wert wird in Grad angegeben.

MTLF= oder gemessener gesaMTLichtstromF

Dieser Wert, eine Fließkommazahl, muss die Summe des nach 5.5 gemessenen Lichtstroms aller Lampen sein.

ULOR= oder ULOR oberhalbraumlicher betriebswirkungsgrad =

DLOR= oder DLOR unterhalbraumlicher betriebswirkungsgrad =

Die Werte des ober- und/oder unterhalbbräumlichen Betriebswirkungsgrads werden als nicht negative Fließkommazahlen angegeben.

LUBA= oder LUmenBAsis der photometrie =

Dieser Parameter ist eine Fließkommazahl. Die Lichtstärken werden vereinbarungsgemäß in cd/1 000 lm ausgedrückt. Trotzdem kann auch ein anderer Bezug wie 100 lm oder 10 000 lm gewählt werden. Ein negativer Wert (z. B. -1) weist auf Lichtstärken in cd hin. Falls kein Parameter angegeben ist, werden die Lichtstärken in cd/1 000 lm angegeben.

MULT= oder MULTiplikator =

Eine Fließkommazahl, mit der alle Lichtstärkewerte in der Datei multipliziert werden müssen, um die wahren Lichtstärkewerte zu erhalten. Die Verwendung des Multiplikators erlaubt es, alle Lichtstärkewerte bei sinnvoller Stellenzahl ganzzahlig zu halten, wenn dies gewünscht wird.

NCON= oder aNzahl CONewinkel =

NPLA= oder aNzahl PLANewinkel =

Diese Zeilen sind Schlüsselzeilen. Die Parameter sind ganzzahlig; sie geben die Gesamtzahl der Ausstrahlungswinkel und die Gesamtzahl der Ebenenwinkel in den Photometriedaten an, für die Lichtstärkewerte ausgegeben werden.

CONA= oder CONewinkel A =

Dies ist eine Schlüsselzeile. Die Ausstrahlungswinkel, für die Lichtstärkewerte gegeben sind, müssen in aufsteigender Reihenfolge aufgeführt werden. Jeder Wert kann in zusätzlichen Zeilen fortgesetzt werden, falls dies erforderlich ist. Die Werte sind als Fließkommazahlen gegeben und in Winkelgrad zu verstehen.

<erster Ebenen-Winkel> <Lichtstärkewerte für alle Ausstrahlungswinkel in 1. Ebene>

<zweiter Ebenen-Winkel> <Lichtstärkewerte für alle Ausstrahlungswinkel in 2. Ebene>

"

"

<n-ter Ebenen-Winkel> <Lichtstärkewerte für alle Ausstrahlungswinkel in n. Ebene>

Diese Zeilen beginnen nicht mit einem strukturierten Namen. Stattdessen müssen die Ebenenwinkel, für die Photometriedaten gegeben sind, in aufsteigender Reihenfolge aufgeführt sein. Die Winkelwerte sind Fließkommazahlen und in Grad zu verstehen.

Es folgen die Lichtstärkewerte (Fließkommazahlen) für alle Ausstrahlungswinkel in der jeweiligen Ebene. Die Reihenfolge der Werte muss der Liste, die mit CONA= gegeben wurde, genau entsprechen. Die nach den obigen Angaben erforderlichen Werte können in einer oder mehreren Folgezeilen gegeben sein, wenn dies erforderlich ist.

D.3 Richtlinien für Programmierer

- a) Alle Zeilen sind auf eine Länge von maximal 78 Zeichen beschränkt; ergänzt um die zusätzliche Zeilenende-Markierung. Leerzeilen sind zulässig. Sie müssen, außer im Fall von TXTS=- oder TXTF=-Blöcken, ignoriert werden.
- b) Strukturierte Zeilen beginnen mit einem fünf Zeichen langen Code-Namen, der mit dem Gleichheitszeichen (=) endet. Das Programm muss in der Lage sein, Kleinbuchstaben und Leerzeichen aus dem Code-Namen zu entfernen.
- c) Fließkommazahlen können auch in Ganzzahl-Notation, also ohne Dezimalpunkt, angegeben werden.
- d) Es wird empfohlen, die Code-Namen innerhalb jedes Abschnitts der Datei so anzuordnen, wie es in der Übersicht des Dateiformats dargestellt ist; dies ist jedoch nicht zwingend. Daher muss ein Anwendungsprogramm, das nach gewissen Parametern sucht, in der Lage sein, den jeweiligen Abschnitt zu durchsuchen. Die Schlüsselzeilen müssen jedoch in der vorgegebenen Reihenfolge angegeben werden.
- e) Die einzelnen Werte in einer Zeile können jeweils durch ein Komma, ein oder mehrere Leerzeichen oder eine Kombination davon getrennt werden.
- f) Jede Datei darf nur einen photometrischen Datensatz für eine Leuchte enthalten.
- g) Es ist nicht notwendig, dass jede einzelne strukturierte Zeile in jeder Datei enthalten ist, allerdings müssen alle Schlüsselzeilen vorhanden sein.
- h) Eine strukturierte Zeile darf nur einmal in einer Datei erscheinen.
- i) Dateinamen müssen ISO 9660 entsprechen. Namen von Laufwerken oder Pfade sind nicht Bestandteil des Dateinamens.
- j) Die Dateinamenerweiterung muss „.CEN“ lauten.

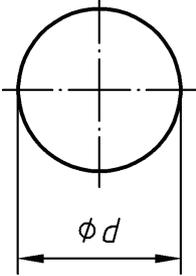
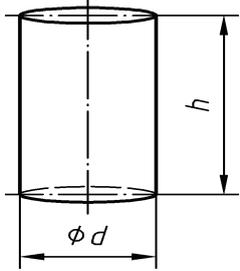
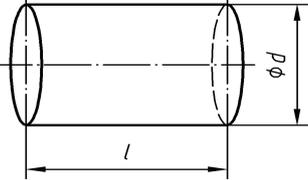
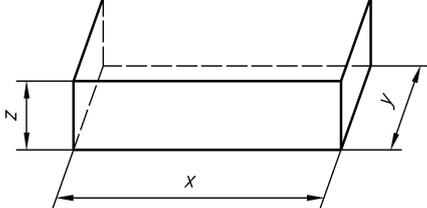
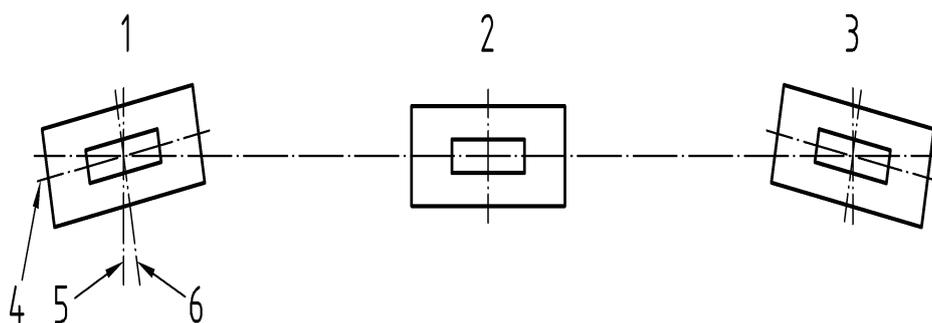
	<p>ITYP = 1 und LUM0 = d</p>
	<p>ITYP = 4, LUMO = d, LUL1 = 1</p>
	<p>ITYP = 4, LUMO = d, LUL1 = h</p>
	<p>ITYP = 2, LUL3 = x, LUL2 = y, LUL1 = z</p>

Bild D.1 — Beispiele zur Leuchtengometrie



Legende

- 1 Positiver Winkel
- 2 Null-Winkel
- 3 Negativer Winkel
- 4 Zweite Achse
- 5 Polarachse
- 6 Erste Achse

Bild D.2 — Definition des Neigungswinkels

Anhang E (informativ)

Beispiele für das CEN-Dateienformat

E.1 Beispiel 1

CENF= CEN Dateiformat, Version 1.0 (EN 13032-1:2004)

IDNM= 304

MFTR= Leuchtenhersteller-Firma, Europa

DATE= 10/02/1995

TXTS= Industrielleuchte mit Reflektor für Quecksilberdampf-Hochdruck-, Halogenmetalllampen- und Natriumdampflampen

TXTF= Industrielleuchte mit Reflektor für Quecksilberdampf-Hochdruck-, Halogenmetalllampen- und Natriumdampflampen

Diese Leuchte ist geeignet für industrielle und kommerzielle Anwendungen bei Montagehöhen von 4 m oder mehr über der Nutzebene.

Das Leuchtengehäuse besteht aus verzinktem Stahlblech mit weißer Emailierung. Der Reflektor ist aus hochreinem Aluminium hergestellt und mattsilbern eloxiert.

LUMN= ABC 400W

LAMP= HMI 400 Watt

NLPS= 1

TOLU= 20000

LUMD= 0.59

LUL1= 0.67

BAFA= 1

PHOT= INCLUDE

PTYP= C

LUBA= 1000

MULT= 1

NCON= 19

NPLA= 1

CONA= 0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90

0, 369.1, 365.4, 357.6, 382.2, 420.9, 430.2, 388.2, 318.9, 246.8, 185.5,

133.4, 87.5, 53.1, 30.3, 15.7, 5.4, 1.4, 0.5, 0.3

E.2 Beispiel 2

CENF = CEN Dateiformat, Version 1.0 (EN 13032-1:2004)

Beispiel für das CEN-Dateiformat mit langen Namen.

IDentifikationsNuMmer = 7259

ManuFacTuRer = Leuchtenhersteller-Firma, Europa

DATum der ausgabE = 10/02/1995

TeXT S kurztext = Diese Leuchte wurde für moderne Büros, Verkaufszonen und Ausstellungsräume entwickelt.

TeXT F langtext = Diese Leuchte wurde für moderne Büros, Verkaufszonen und Ausstellungsräume entwickelt.

Das Gehäuse besteht aus emailliertem Stahlblech.

Der Reflektor ist aus hochreinem Aluminium hergestellt. Zum Lampenwechsel kann der Reflektor an Federn abgehängt werden, die auch zur Erdung dienen.

LUM leuchtenName = RED-B 4/18 Breit MN725

LAMPenname= 18 Watt DAYLIGHT

aNzahl der LamPen iSt = 4

TOTaler lichtstrom in LUmen = 5400

LeUchtenLaenge entlang der 1ten achse = 0.094

LeUchtenLaenge entlang der 2ten achse = 0.623

LeUchtenLaenge entlang der 3ten achse = 0.623

BaLlast IDentifikationsnummer = 200-240/250/260

BAllast lumen FAKtor = 1

INput Volt Ampere = 243

Leuchten ScHirm Profil = 8

aNzahl von LeuchtenflAecheViews = 0

USR0=Photo

siehe grafische Daten unter dem Dateiname PHOTFILE.EXE

PHOTometrische datei = INCLUDE

Photometrischer TYP = C

TiLt waehrend MEssung = 0

LUmenBASis der photometrie = 1000

MULTIplikator = 1

aNzahl CONewinkel = 19

aNzahl PLAnewinkel = 7

CONewinkel A = 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90

0, 247.3, 263.2, 293.4, 327.5, 366.8, 395.8, 383.4, 345.4, 283.6, 190.4,

86.3, 4.1, 0.5, 0.4, 0.2, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1

15, 247.3, 270.0, 299.4, 333.2, 369.4, 393.3, 375.9, 333.3, 267.8, 177.7,

98.9, 4.9, 1.0, 0.5, 0.2, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1

30, 247.3, 259.6, 284.2, 310.8, 342.1, 369.6, 375.7, 347.1, 295.5, 219.3,

120.6, 29.2, 2.3, 1.3, 0.3, 0.2, 0.1, 0.1, 0.2

45, 247.3, 260.0, 278.1, 296.9, 316.0, 334.3, 345.7, 328.8, 287.5, 224.6,

129.9, 41.1, 4.4, 1.3, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2, 0.2

60, 247.3, 250.4, 260.4, 268.5, 276.1, 282.5, 289.3, 291.5, 282.7, 250.3,

164.3, 57.1, 12.4, 1.8, 0.3, 0.3, 0.2, 0.2, 0.2

75, 247.3, 247.4, 247.3, 246.3, 243.4, 238.7, 231.9, 222.7, 211.3, 194.9,

137.1, 50.6, 7.7, 0.3, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2

90, 247.3, 246.3, 242.9, 236.9, 227.5, 217.6, 204.7, 189.1, 168.9, 146.3,

100.2, 46.0, 0.5, 0.3, 0.3, 0.2, 0.2, 0.3

Literaturhinweise

- [1] CIE 69:1987¹³⁾, *Methods of characterizing illuminance meters and luminance meters: Performance, characteristics and specifications.*
- [2] CIE 70:1987¹³⁾, *The measurement of absolute luminous intensity distribution.*
- [3] CIE 84:1989¹³⁾, *Measurement and luminous flux.*
- [4] CIE 102:1993¹³⁾, *Recommended file format for electronic transfer of luminaire photometric data.*
- [5] CIE 121:1996¹³⁾, *The photometry and goniophotometry of luminaires.*
- [6] IEC/TS 61231, *International lamp coding system (ILCOS)*

13) Zu beziehen durch: die Nationalen Komitees der CIE oder durch das CIE Central Bureau (Kegelgasse 27, A-1030 Wien, Österreich).