DEUTSCHE NORM

Juni 2012

DIN EN 13032-1

DIN

ICS 17.180.20; 29.140.01

Ersatz für
DIN EN 13032-1:2004-10 und
DIN EN 13032-1
Berichtigung 1:2006-05

Licht und Beleuchtung – Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten – Teil 1: Messung und Datenformat; Deutsche Fassung EN 13032-1:2004+A1:2012

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+A1:2012

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+A1:2012

Gesamtumfang 67 Seiten

Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13032-1:2004+A1:2012) wurde von der Arbeitsgruppe 7 „Photometrische Daten“ (Sekretariat: NBN, Belgien) des CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) ausgearbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der Arbeitsausschuss NA 058-00-03 AA „Photometrie“ im Normenausschuss Lichttechnik (FNL) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13032-1:2004-10 und DIN EN 13032-1 Berichtigung 1:2006-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Erstellung der konsolidierten Fassung durch Einarbeitung der Änderungen A1:2012;

b) Hinzufügen der Begriffe „Messlampe“ und „Cold Spot (einer Leuchtstofflampe)“ zum Abschnitt 3;

c) Änderungen in Abschnitt 5 und Tabelle 2;

d) Ergänzung eines normativen Anhangs F „Verfahren zur Messung der photometrischen Daten von Leuchten, die mit T16 Lampen oder Kompaktleuchtstofflampen ausgestattet sind“.

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 5032-6: 1985-12
DIN 5038: 1938-07
DIN EN 13032-1: 2004-10
DIN EN 13032-1 Berichtigung 1: 2006-05

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 13032-1:2004+A1

März 2012

ICS 17.180.20

Ersatz für EN 13032-1:2004

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 und schließt Corrigendum 1 ein, das am 26. Januar 2005 vom CEN veröffentlicht wurde, sowie Änderung 1, die am 15. Januar 2012 vom CEN angenommen wurde.

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 des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2012 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 13032-1:2004+A1:2012 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Koordinatensystem 7
4.1 Allgemeines 7
4.2 Messebenensysteme 8

5 Anforderungen an das Messlabor 13
5.1 Allgemeines 13
5.2 Testbedingungen 13
5.3 Elektrische Stromversorgung 15
5.4 Messungen der Lichtstärkeverteilung 16
5.5 Lichtstrommessungen 16
5.6 Leuchtdichtemessungen 16
5.7 Photometrische Faktoren 16
5.8 Messleuchten 17

6 Messtechnische Anforderungen 19
6.1 Allgemeine Hinweise 19
6.2 Messunsicherheit 27

7 Anforderungen an das Basisdatenformat 28

8 Elektronischer Transfer von Leuchtendaten 28
8.1 Allgemeines 28
8.2 Dateiformat 28

Anhang A (informativ) **Abschirmung von Streulicht** 29

Anhang B (normativ) **Eigenschaften von Photometern** 30
B.1 Abweichungen der relativen spektralen Empfindlichkeit von der $V(\lambda)$-Funktion 30
B.2 UV-Empfindlichkeit u 30
B.3 IR-Empfindlichkeit r 32
B.4 Richtungsabhängige Empfindlichkeit 33
B.5 Polarisationsabhängigkeit 38
B.6 Einfluss ungleichmäßiger Beleuchtung der Lichteintrittsfläche eines Photometerkopfes 39
B.7 Einfluss der Fokussierung bei Leuchtdichtemessgeräten 40
B.8 Linearität des Empfängers 40
B.9 Kennzeichnungsparameter des Anzeigegerätes 41
B.10 Ermüdung 42
B.11 Temperaturabhängigkeit 43
B.12 Bewertung von zeitlich veränderlichem Licht 44
B.13 Messbereichsumschaltung 45

Anhang C (normativ) **Prüfung von Spiegeln auf Abweichungen im Reflexionsgrad und Ebenheit** 46
C.1 Testlichtquelle 46
C.2 Durchführung 46
C.3 Erfüllungskriterium 46

Anhang D (normativ) **CEN-Dateiformat** 47
D.1 Übersicht 47

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

D.2 Detaillierte Formatbeschreibung 50
D.3 Richtlinien für Programmierer 57

Anhang E (informativ) **Beispiele für das CEN-Dateienformat** 59
E.1 Beispiel 1 59
E.2 Beispiel 2 59

Anhang F (normativ) A1 **Verfahren zur Messung der photometrischen Daten von Leuchten, die mit T16 Lampen oder Kompaktleuchtstofflampen ausgestattet sind** 62
F.1 Allgemeines 62
F.2 Vorbereitung und Handhabung von Messlampen 62
F.3 Anforderungen an die Messung der photometrischen Daten von Lampen und Leuchten 64

Literaturhinweise 65

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13032-1:2012) 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 September 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2012 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument beinhaltet die Änderung 1, die von CEN am 2012-01-15 angenommen wurde sowie das Corrigendum 1 (verteilt von CEN 2005-01-26).

Dieses Dokument ersetzt EN 13032-1:2004.

Beginn und Ende des duch die Änderung eingefügten oder geänderten Textes wird durch die Markierungen ▌A1⟩ ⟨A1▌ angezeigt

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

Die Europäische Norm 13032 *Licht und Beleluchtung — 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)

▌A1⟩ gestrichener Text ⟨A1▌

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

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.

[A1] Wegen der spezifischen Anforderungen an die Handhabung von T16- und Kompaktleuchtstofflampen werden diese Lampen gesondert erfasst (normativer Anhang F). [A1]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

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*

[A1] EN 60081, Zweiseitig gesockelte Leuchtstofflampen — Anforderungen an die Arbeitsweise (IEC 60081:1997)

EN 60901, Einseitig gesockelte Leuchtstofflampen — Anforderungen an die Arbeitsweise (IEC 60901:1996) [A1]

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

3 Begriffe

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

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]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

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

A1 **3.7**
Messlampe
Lampe, die zur Bestimmung der photometrischen Daten einer Leuchte verwendet wird

3.8
Cold Spot (einer Leuchtstofflampe)
kältester Punkt des Entladungsgefäßes, der den Hg-Druck im Entladungsrohr bestimmtText A1

4 Koordinatensystem

4.1 Allgemeines[1)]

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 Ebenenbüschel 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.

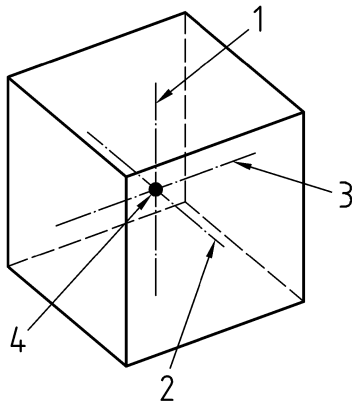
Die Ausrichtung dieses Systems mit Bezug auf die erste und auf die zweite Achse der Leuchte (siehe Bild 1) wird bei besonderer Betrachtung des Leuchtentyps, des Lampentyps, der Aufhängeart der Leuchte und ihrer Anwendung ausgewählt, um genauere Messungen zu erzielen oder nachfolgende Beleuchtungsberechnungen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

1) Siehe CIE 121, 3.3.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06



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

Bild 1 — Lichtschwerpunkt und Leuchtenachsen

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-Ebenen[2)]

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

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

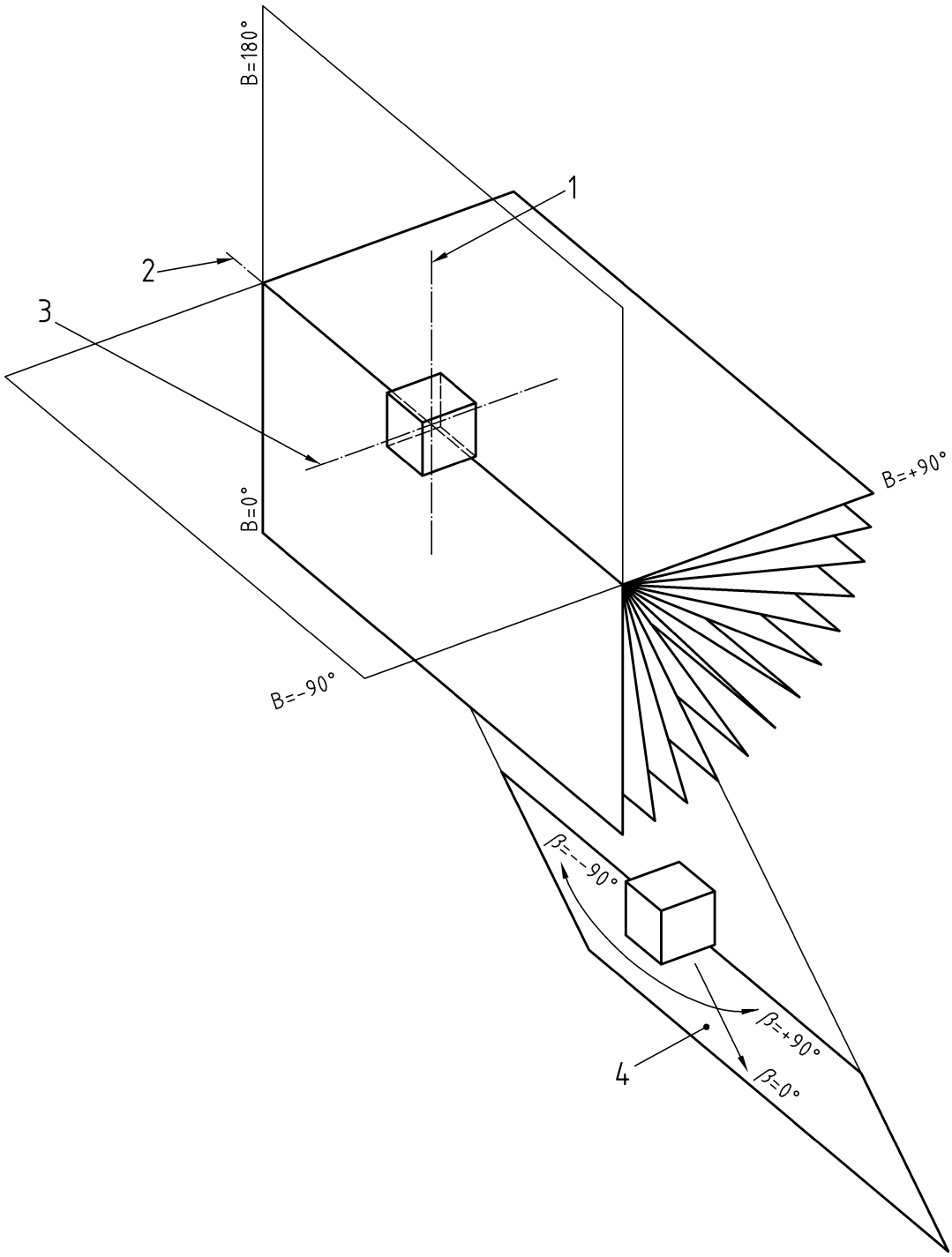
Der Lichtschwerpunkt der Leuchte liegt im Zentrum des Koordinatensystems.

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

Die zweite Achse der Leuchte stimmt mit der Polarachse überein.

2) Siehe CIE 121,3.4.2.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06



Legende

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

Bild 2 — Leuchtenorientierung für B-Ebenen

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

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 $\beta = 0°$ 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.

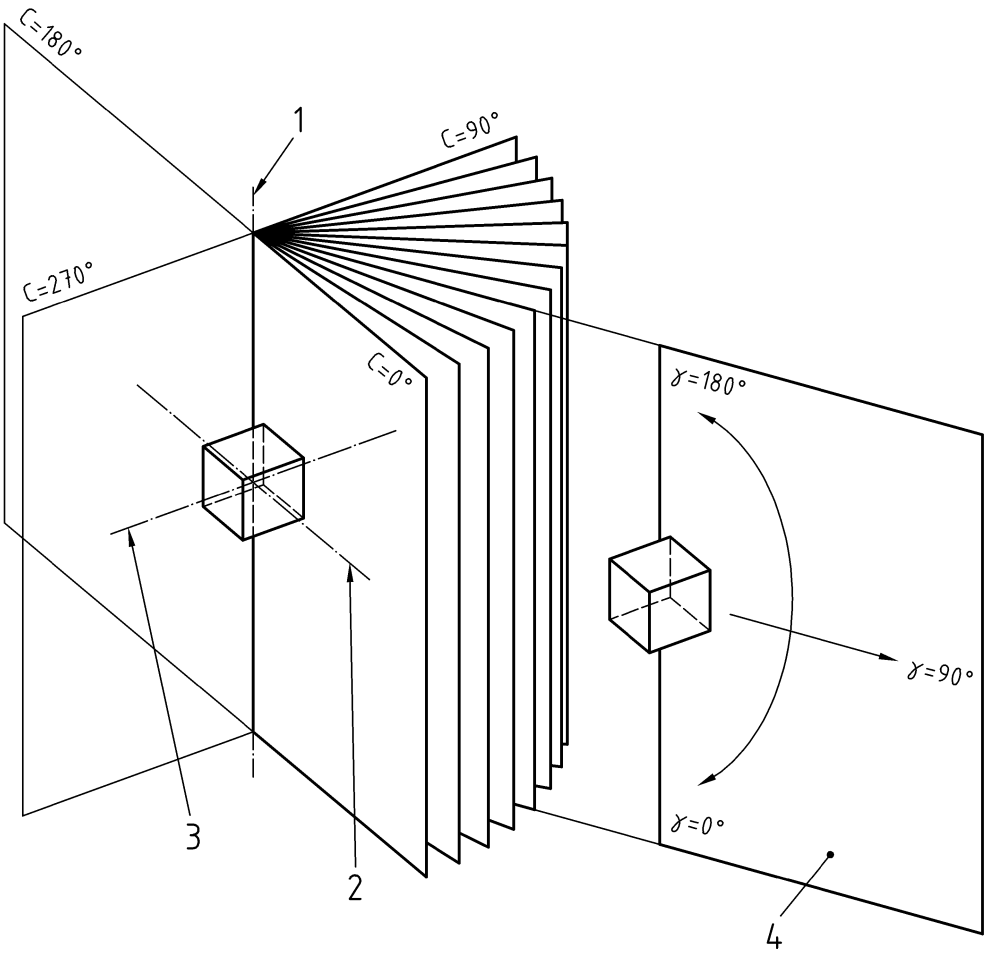
4.2.3 C-Ebenen[3)]

Die Gesamtheit der C-Ebenen (siehe Bild 3) ist das Ebenenbüschel, 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 $0° \leq C_x < 360°$ gekennzeichnet. Innerhalb der Ebene werden Richtungen durch Winkel γ von $0° \leq \gamma \leq 180°$ angegeben. Die Richtung $\gamma = 0°$ zeigt zum Nadir.

3) Siehe CIE 121, 3.4.3.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

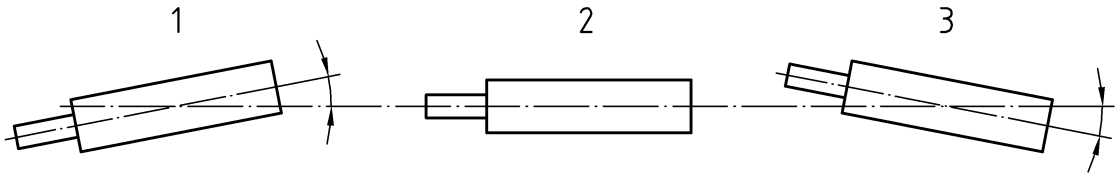


Legende
1 Erste Achse, Polarachse
2 Zweite Achse
3 Dritte Achse
4 Seite = C-Ebene

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

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 C_0-Ebene ist (für Leuchten mit einer Symmetrie in dieser Ebene die C_0/C_{180}-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 C_0-Ebene liegt oder wenn I_{max} bei γ = 0° der C_0-Ebene liegt bzw. I_{max} mehr als einmal vorkommt;

   b) die C_0/C_{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.

ANMERKUNG Bei der Berechnung der Straßenbeleuchtung wird im Allgemeinen angenommen, dass die C_0/C_{180}-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 Ebenensystemen[4)]

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, ß C, γ	C, γ B, ß	$\tan C = \sin B / \tan \beta$ $\tan B = \sin C \cdot \tan \gamma$	$\cos \gamma = \cos B \cdot \cos \beta$ $\sin \beta = \sin C \cdot \sin \gamma$

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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

5 Anforderungen an das Messlabor

5.1 Allgemeines[5)]

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 Testspannung[6)]

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 Umgebungstemperatur[7)]

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.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

Tabelle 2 — Übersicht ausgewählter Anforderungen und Betriebsbedingungen für Lichtquellen

Bedingung	Glühlampen und Halogenglühlampen	Leuchtstofflampen	Quecksilberdampfhoch-drucklampen	Halogenmetall-dampflampen	Natriumdampfniederdrucklampen	Natriumdampfhoch-drucklampen
Stabilität der Versorgungs-spannung	± 0,1 % für DC ± 0,2 % für AC	± 0,2 %				
Wiederholbarkeit des Lichtstromes	± 1 % für DC ± 2 % für AC	± 2 %[1)]				
Alterung der Lampen[2)]	1 h oder 1 % der Lampenlebensdauer, wenn diese kleiner 100 h ist	100 h; Schaltrhythmus: in 24 h 8-mal für je 10 min ausschalten	100 h; Schaltrhythmus: alle 6 h für 15 min ausschalten	100 h in der Brennlage, in der später die Messung durchgeführt wird	100 h; Schaltrhythmus: alle 6 h für 15 min ausschalten	100 h; Schaltrhythmus: alle 6 h für 15 min ausschalten
Stabilisierungszeit der Lichtquelle[3)]	A1 Die Lichtstärke ist über 15 min mit einer Rate von mindestens 1 Messwert je Minute aufzeichnen. Kein Paar von Messwerten darf um mehr als 1 % des Minimalwerts differieren. Wenn das nicht durchführbar ist, muss die tatsächliche Schwankung angegeben werden. Lampen müssen in Messposition abgekühlt werden; hierbei muss mindestens die Abkühlzeit des jeweiligen Lampentyps eingehalten werden. Die Festlegungen von Anhang F gelten für Leuchten mit einseitig gesockelten Kompaktleuchtstofflampen (TC-F-, TC-L- und andere TC-Lampen mit separatem Vorschaltgerät) sowie für Leuchten, die mit stabförmigen, zweiseitig gesockelten Leuchtstofflampen mit 16 mm Durchmesser (T16) und einseitig gesockelten (single-ended) ringförmigen Leuchtstofflampen (T16-R) ausgestattet sind. A1					
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	
Umgebungstem-peratur	(20 bis 27) °C ± 3 °C [4)]	(25 ± 1) °C	(20 bis 27) °C ± 3 °C [4)]			
Bemerkungen	Bei Lampenlichtstrommes-sungen sind zur Bestimmung der elektrischen Werte Vierpol– Messfassungen zu verwenden.	Zweiseitig gesockelte Halogenmetalldampflampen 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.				

1) ± 1 % bei Induktionsniederdrucklampen.

2) Die hier angegebenen Schaltrhythmen für die Alterung von Messlampen gelten nicht für die Messung des Lebensdauerverhaltens von Entladungslampen.

3) Elektrische und thermische Stabilität des jeweiligen Individuums sind in jedem Fall abzuwarten; das gegebenenfalls verwendete Vorschaltgerät muss ebenfalls im thermischen Gleichgewicht sein.

4) Der Temperatur während der Messung muss zwischen 20 °C und 27 °C liegen, darf aber um nicht mehr als ± 3 °C variieren.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

5.2.4 Luftbewegung[8)]

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.

[A1] Die Festlegungen von Anhang F gelten für Leuchten mit einseitig gesockelten Kompaktleuchtstofflampen (TC-F-, TC-L- und andere TC-Lampen mit separatem Vorschaltgerät) sowie für Leuchten, die mit stabförmigen, zweiseitig gesockelten Leuchtstofflampen des Durchmessers 16 mm (T16) und ringförmigen Leuchtstofflampen (T16-R) ausgestattet sind. [A1].

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 ± 1 % reproduzierbar sind.

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

5.3 Elektrische Stromversorgung[9)]

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 ± 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 Grundschwingung 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.

8) Siehe CIE 121, 4.3.2.

9) Siehe CIE 121, 4.5.1.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

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.

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 ± 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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

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 Leuchtendaten 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 ± 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 Messleuchten[10)]

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 Leuchtenspezifikation 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 ± 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.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

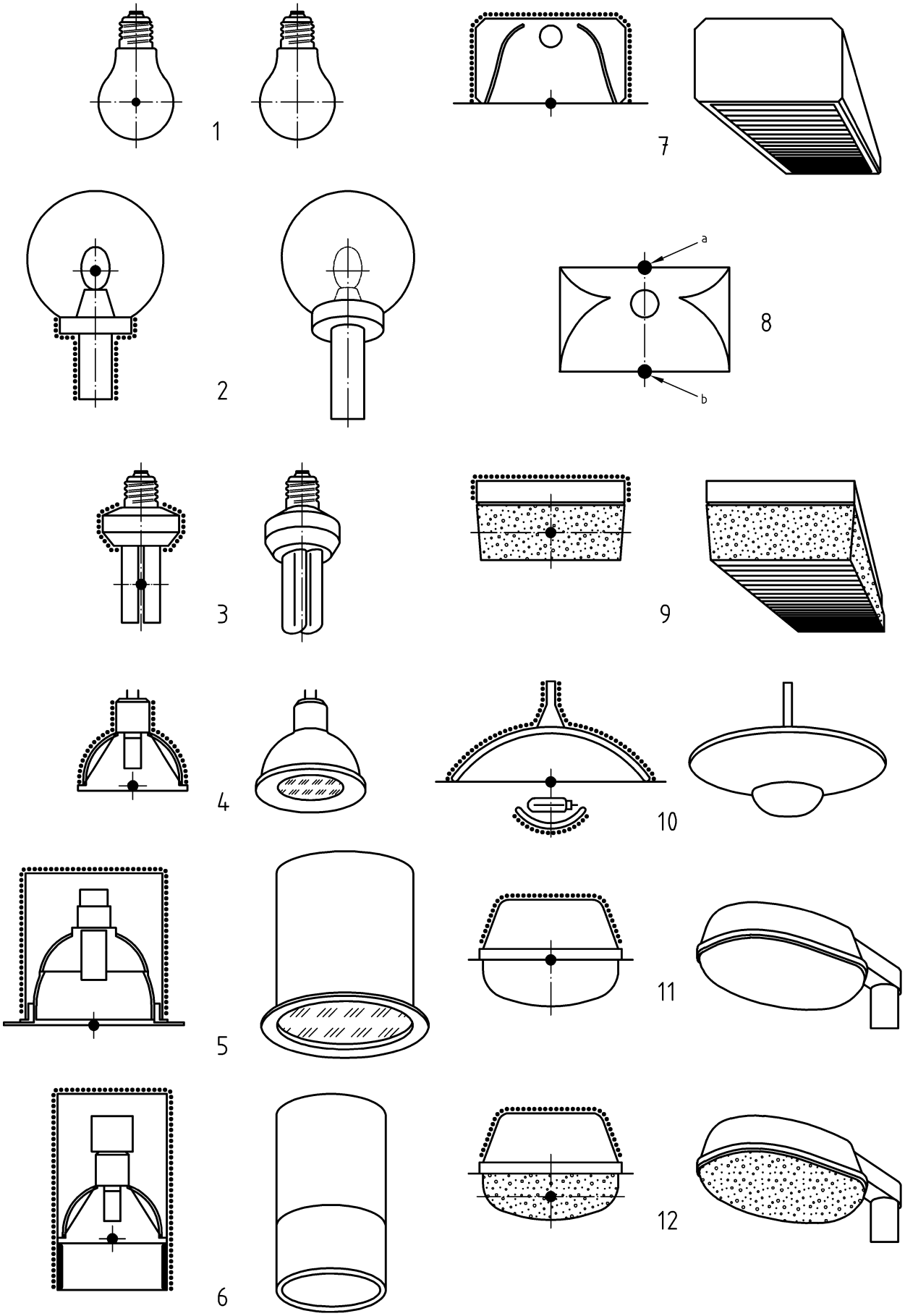


Bild 5 — Lichtschwerpunkt von Leuchten

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06

Erläuterung der bildlichen Darstellung

Darstellung	Erläuterung
●	Lichtschwerpunkt
▬▬▬	lichtundurchlässig, im Wesentlichen schwarz
/// /// ///	lichtundurchlässig, diffus oder gerichtet reflektierend
⁘⁘⁘	durchscheinend
••••••••••••••••	lichtundurchlässiger Lichtquellenabschnitt

1 Allgebrauchsglühlampe

2 Leuchte mit durchsichtigen Seitenteilen

3 Kompaktleuchtstofflampe

4 Reflektorlampe

5 Reflektorleuchte (Downlight)

6 Leuchte mit im Wesentlichen schwarzer Abschirmung

7 Leuchte mit lichtundurchlässigen Seitenteilen

8 Direkt-indirekt-Leuchte

a Lichtaustrittsfläche a mit Lichtschwerpunkt a

b Lichtaustrittsfläche b mit Lichtschwerpunkt b

9 Leuchte mit streuenden/mit Prismen versehenen Seitenteilen

10 Indirektleuchte mit Sekundärreflektor

11 Außenleuchte mit klarer Wanne

12 Außenleuchte mit diffuser/prismatischer Wanne

6 Messtechnische Anforderungen

6.1 Allgemeine Hinweise

Photometrische Basisdaten von Leuchten werden durch direkte photometrische Messungen gewonnen. Um verlässliche Daten zu erhalten, ist eine ausreichende Genauigkeit in allen Teilen der Datenerfassung erforderlich. Dies betrifft drei unterschiedliche Bereiche:

1) Messung einer photometrischen Größe (im Allgemeinen die Lichtstärke);

2) Messung einer geometrischen Größe (z. B. Richtungswinkel, photometrische Abstände);

3) elektrische Messungen (z. B. Spannung, Strom, Leistung).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 13032-1:2012-06