

DIN EN 12464-2

ICS 91.160.20

Mit DIN EN 12464-1:2003-03
Ersatz für
DIN 5035-2:1990-09

**Licht und Beleuchtung –
Beleuchtung von Arbeitsstätten –
Teil 2: Arbeitsplätze im Freien;
Deutsche Fassung EN 12464-2:2007**

Light and lighting –
Lighting of work places –
Part 2: Outdoor work places;
German version EN 12464-2:2007

Lumière et éclairage –
Éclairage des lieux de travail –
Partie 2: Lieux de travail extérieurs;
Version allemande EN 12464-2:2007

Gesamtumfang 32 Seiten

Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Nationales Vorwort

Die Beleuchtung von Arbeitsstätten wurde in Deutschland seit 1935 in der Norm DIN 5035 behandelt, die 1972 im Zuge einer Überarbeitung in mehrere Teile aufgeteilt wurde.

Mit dem Übergang der nationalen auf die europäische Normung wurde CEN/TC 169/WG 2 beauftragt, die unterschiedlichen Regeln in den Mitgliedsstaaten von CEN in eine einheitliche Europäische Norm zu überführen. Angesichts sehr unterschiedlicher nationaler Auffassungen erwies sich dies als schwierige Aufgabe, und es wurde beschlossen, zunächst nur die Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen zu behandeln. Hier führten die langjährigen, sehr engagiert geführten Beratungen schließlich zur Verabschiedung und Veröffentlichung der EN 12464-1. Bei der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) parallel geführte Arbeiten mündeten fast zeitgleich in der Veröffentlichung der gegenüber EN 12464-1 sehr ähnlichen Internationalen Norm CIE S 008, die von der ISO übernommen und als Folgeausgabe zu ISO 8995 veröffentlicht wurden.

Die von CEN/TC 169/WG 2 anschließend erarbeiteten Festlegungen zur Beleuchtung von Arbeitsstätten im Freien wurden wenig später als Entwurf prEN 12464-2 veröffentlicht, wobei weitgehend zeitgleich auch hier bei der CIE ähnliche Normungsarbeiten im Technischen Komitee CIE/TC 5-13 durchgeführt wurden. Angesichts einer zwischenzeitlich zwischen CIE und CEN geschlossenen Vereinbarung über eine gegenseitige Zusammenarbeit war dann aber nicht mehr einzusehen, weshalb es im Hinblick auf eine Norm über die Beleuchtung von Arbeitsstätten im Freien erneut zur Veröffentlichung abweichender Regelungen bei CIE/ISO und CEN kommen sollte. Statt dessen einigten sich die zuständigen Gremien darauf, zwar noch getrennte — inhaltlich aber bereits gleiche — Entwürfe bei CIE und CEN zur öffentlichen Umfrage zu bringen, anschließend aber alle Kommentare gemeinsam zu verhandeln, als Ergebnis bei der CIE eine inhaltlich gemeinsam getragene Norm zu veröffentlichen, diese als ISO- und als EN-ISO-Norm zu übernehmen. Gleichzeitig leitete die ISO ein Verfahren ein, die Nummer der bestehenden Norm ISO 8995 über die Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen in ISO 8995-1 abzuändern.

Diese Planung wurde erfolgreich umgesetzt und die CIE veröffentlichte die Internationale Norm CIE S 015, die anschließend sowohl der ISO als auch CEN zur Übernahme als gemeinsame Norm ISO 8995-2 bzw. EN ISO 8995-2 angeboten und von beiden Partnern übernommen werden sollte. Da bei der Abstimmung auf ISO-Ebene die notwendige Zustimmung nicht zustande kam, werden die Festlegungen als DIN EN 12464-2 veröffentlicht.

Die vorliegende Norm DIN EN 12464-2 beruht also auf den Arbeiten von CEN/TC 169/WG 2, in Deutschland im April 2003 veröffentlicht als E DIN EN 12464-2. Für die nationale Mitarbeit waren beim Normenausschuss Lichttechnik (FNL) die Arbeitsausschüsse FNL 11/FGSV 3.9 „Außenbeleuchtung“ und FNL 4 „Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht“ zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN 5035-2:1990-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Begriffe an DIN EN 12665 und DIN EN 12464-1;
- b) die Aufteilung der Arbeitsstätten im Freien erfolgt detaillierter, wodurch die Planung vereinfacht wird;
- c) Festlegung eines Beleuchtungsstärkerasters für die Berechnung und Überprüfung;
- d) vollständige Überarbeitung der Blendungsbewertung;
- e) Einführung von Kriterien zur Beurteilung der Störwirkung des Lichts.

Frühere Ausgaben

DIN 5035: 1935-11, 1953-07, 1963-08

DIN 5035-2: 1972-01, 1979-10, 1990-06, 1990-09

Deutsche Fassung

Licht und Beleuchtung —
Beleuchtung von Arbeitsstätten —
Teil 2: Arbeitsplätze im Freien

Light and lighting —
Lighting of work places —
Part 2: Outdoor work places

Lumière et éclairage —
éclairage des lieux de travail —
Partie 2 : Lieux de travail extérieurs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Januar 2006 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 des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	6
4 Kriterien der Beleuchtungsplanung.....	7
4.1 Lichtumgebung	7
4.2 Leuchtdichtevertelung	8
4.3 Beleuchtungsstärke	8
4.3.1 Beleuchtungsstärke auf dem Bereich der Sehaufgabe	8
4.3.2 Beleuchtungsstärke der Umgebung	9
4.3.3 Beleuchtungsstärke-Raster	10
4.3.4 Gleichmäßigkeit und Ungleichmäßigkeit	10
4.4 Blendung	10
4.4.1 Blendungswert.....	10
4.4.2 Schleierreflexionen und Reflexblendung	11
4.5 Störwirkung	11
4.6 Gerichtete Beleuchtung	13
4.6.1 Modelling	13
4.6.2 Gerichtete Beleuchtung der Sehaufgaben	13
4.7 Farbaspekte.....	13
4.7.1 Lichtfarbe.....	14
4.7.2 Farbwiedergabe	14
4.8 Flimmern und stroboskopische Effekte	14
4.9 Wartungsfaktor	14
4.10 Energiebetrachtungen.....	15
4.11 Nachhaltigkeit	15
4.12 Notbeleuchtung.....	15
5 Verzeichnis der Beleuchtungsanforderungen	15
5.1 Aufbau der Tabellen 5.1 bis 5.15	15
5.2 Verzeichnis der Bereiche, Sehaufgaben und Tätigkeiten	16
5.3 Beleuchtungsanforderungen für Bereiche, Sehaufgaben und Tätigkeiten	17
6 Überprüfungen	23
6.1 Beleuchtungsstärke	23
6.2 Blendungswert.....	23
6.3 Farbwiedergabe-Index.....	23
6.4 Störlicht	23
Anhang A (informativ) Beleuchtungsanforderungen hinsichtlich Betriebssicherheit und Anlagenschutz	24
Literaturhinweise	25
Index der Bereiche, Sehaufgaben oder Tätigkeiten	26

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12464-2:2007) 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 Januar 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2008 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

EN 12464 „*Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten*“ wird in 2 Teilen veröffentlicht:

- Teil 1: *Arbeitsstätten in Innenräumen*;
- Teil 2: *Arbeitsplätze im Freien*

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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Um es Menschen zu ermöglichen, Sehaufgaben im Freien effektiv und genau insbesondere während der Nacht durchzuführen, muss eine geeignete und angemessene Beleuchtung vorgesehen werden.

Das Niveau von Sichtbarkeit und Sehkomfort, das in einem großen Teil der Arbeitsstätten/Arbeitsplätze im Freien erforderlich ist, wird durch die Art und Dauer der Tätigkeit bestimmt.

Diese Norm legt Anforderungen fest für die Beleuchtung von Sehaufgaben an den meisten Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien und deren zugeordneten Bereichen im Hinblick auf die Quantität und Qualität der Beleuchtung. Zudem werden Empfehlungen für eine gute Beleuchtungspraktik gegeben.

Es ist wichtig, dass neben allen spezifischen Anforderungen, die in der Tabelle der Beleuchtungsanforderungen (siehe Abschnitt 5) aufgeführt sind, auch die Anforderungen der anderen Abschnitte dieser Norm erfüllt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien fest, die den Erfordernissen im Hinblick auf Sehkomfort und Sehleistung entsprechen. Alle üblichen Sehaufgaben sind berücksichtigt.

Diese Europäische Norm legt keine Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten im Hinblick auf den betrieblichen Arbeitsschutz fest und wurde nicht im Anwendungsbereich von Artikel 137 der Europäischen Verträge erarbeitet, obwohl die lichttechnischen Anforderungen, die in dieser Norm enthalten sind, üblicherweise auch die Anforderungen im Hinblick auf Sicherheit erfüllen. Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten im Hinblick auf den betrieblichen Arbeitsschutz können in nach Artikel 137 der Europäischen Verträge erlassenen Richtlinien enthalten sein, in der nationalen Rechtsetzung der Mitgliedstaaten in Umsetzung dieser Direktiven oder in anderer nationaler Rechtsetzung der Mitgliedstaaten.

Diese Norm legt weder spezielle Lösungen fest, noch schränkt sie die Freiheit des Planers ein, neue Techniken zu erkunden oder innovative Techniken einzusetzen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1838, *Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung*

EN 12193, *Licht und Beleuchtung — Sportstättenbeleuchtung*

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

EN 13032-2, *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten — Teil 3: Darstellung von Daten für die Notbeleuchtung von Arbeitsstätten*

EN 13201 (alle Teile), *Straßenbeleuchtung*

ISO 3864-1, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas*

CIE 150:2003, *Leitfaden zur Begrenzung der Störlichtwirkungen von Außen- Beleuchtungsanlagen*

CIE 154:2003, *Wartung von Außenbeleuchtungsanlagen*

3 Begriffe

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

ANMERKUNG Dieser Abschnitt legt Begriffe und Größen fest, die in dieser Norm genutzt werden und wichtig für diese Norm sind und die eventuell nicht in IEC 60050-845/CIE, 17.4 [3] festgelegt sind.

3.1

Geltungszeit

Zeitraum in dem strengere Anforderungen (an die Begrenzung der Störwirkung) gestellt werden; wird häufig als Nutzungsbedingung der Beleuchtung von Behörden vorgegeben, vornehmlich von örtlichen Verwaltungen

3.2

Ungleichmäßigkeit

U_d

Verhältnis der kleinsten Beleuchtungsstärke (Leuchtdichte) zur größten Beleuchtungsstärke (Leuchtdichte) (auf) einer Fläche

3.3

Grenzwert der Blendungsbewertung

GR_L

oberer Grenzwert der Blendung nach dem CIE Blendungsbewertungsverfahren

3.4

Wartungswert der Beleuchtungsstärke

$\bar{E}_m$

Wert, unter den die mittlere Beleuchtungsstärke auf der bestimmten Fläche nicht sinken darf

ANMERKUNG Es handelt sich um die mittlere Beleuchtungsstärke zu dem Zeitpunkt, bei dem eine Wartung durchgeführt werden sollte.

3.5

Störwirkung

(Streu-) Licht, das aufgrund von Quantität, Richtung oder spektraler Eigenschaften in einem bestimmten Zusammenhang Belästigung, Beeinträchtigung oder Ablenkung verursacht oder die Möglichkeit verringert, wichtige Informationen zu sehen

3.6

Streulicht

Licht, das von einer Beleuchtungsanlage emittiert wird und das außerhalb der bestimmungsgemäßen Grenzen fällt, für die die Beleuchtungsanlage ausgelegt ist

3.7

Umgebungsbereich

Ein Streifen, der den Bereich der Sehaufgabe innerhalb des Gesichtsfelds umgibt

ANMERKUNG Dieser Streifen sollte mindestens eine Breite von 2 m haben.

3.8

Bereich der Sehaufgabe

Teilbereich der Arbeitstätten/Arbeitsplätze, in dem die Sehaufgabe ausgeführt wird. Für Arbeitstätten/Arbeitsplätze, wo die Größe und/oder die Lage des Bereichs der Sehaufgabe nicht bekannt sind, ist der Bereich der Bereich der Sehaufgabe, in dem die Sehaufgabe auftreten kann.

3.9

Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke

U_o

Verhältnis der kleinsten Beleuchtungsstärke (Leuchtdichte) zur mittleren Beleuchtungsstärke (Leuchtdichte) (auf) einer Fläche

ANMERKUNG Siehe auch IEC 60050-845/CIE 17.4 [3]; 845-09-58 Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke

3.10**oberer Lichtanteil****ULR**

Anteil des Lichtstroms der Leuchte(n), der oberhalb der Horizontalen abgestrahlt wird, wenn die Leuchte(n) sich in ihrer installierten Position und Lage befindet/befinden

3.11**Sehaufgabe**

Sehrelevante Elemente der auszuführenden Arbeit

ANMERKUNG Die hauptsächlich sehrelevanten Elemente sind die Größe des zu erkennenden Objektes, dessen Leuchtdichte, dessen Kontrast gegenüber dem Hintergrund und dessen Darbietungsdauer.

3.12**Arbeitsstätte**

Ort in den Gebäuden des Unternehmens und/oder Betriebes, der zur Nutzung für Arbeitsplätze vorgesehen ist, einschließlich jedes Ortes auf dem Gelände des Unternehmens und/oder Betriebes, zu dem Arbeitnehmer im Rahmen ihrer Arbeit Zugang haben

3.13**Arbeitsplatz**

die Kombination und räumliche Anordnung der Arbeitsmittel innerhalb der Arbeitsumgebung unter den durch die Arbeitsaufgaben erforderlichen Bedingungen

4 Kriterien der Beleuchtungsplanung

4.1 Lichtumgebung

Für eine gute Beleuchtungspraktik ist es wesentlich, dass zusätzlich zur geforderten Beleuchtungsstärke andere quantitative und qualitative Erfordernisse erfüllt werden.

Die Anforderungen an die Beleuchtung werden bestimmt durch das Erfüllen dreier Bedürfnisse des Menschen:

- Sehkomfort, bei dem die arbeitenden Menschen ein Gefühl des Wohlbefindens haben, indirekt auch zu einer hohen Produktivität beitragend,
- Sehleistung, bei der die arbeitenden Menschen in der Lage sind, Sehaufgaben auch unter schwierigen Umständen und über längere Zeit auszuführen,
- Sicherheit.

Hauptmerkmale für die Bestimmung der Lichtumgebung sind:

- Leuchtdichteverteilung,
- Beleuchtungsstärke,
- Blendung,
- Lichtrichtung,
- Farbwiedergabe und Lichtfarbe,
- Flimmern.

Werte der Beleuchtungsstärke, der Blendungsbewertung und der Farbwiedergabe sind in Abschnitt 5 angegeben.

4.2 Leuchtdichtevertelung

Die Leuchtdichtevertelung im Blickfeld bestimmt den Adaptationszustand der Augen, der die Sichtbarkeit der Sehaufgabe beeinflusst.

Eine gut ausgewogene Leuchtdichtevertelung wird benötigt zur Erhöhung von:

- Sehschärfe (Schärfe des Sehens),
- Kontrastempfindlichkeit (Unterscheidung von kleinen relativen Leuchtdichteunterschieden),
- Leistungsfähigkeit der Augenfunktionen (wie z. B. Akkommodation, Konvergenz, Pupillenveränderung, Augenbewegungen).

Die Leuchtdichtevertelung im Blickfeld beeinflusst auch den Sehkomfort. Plötzliche Änderungen der Leuchtdichte sollten vermieden werden.

4.3 Beleuchtungsstärke

Die Beleuchtungsstärke und ihre Verteilung auf dem Bereich der Sehaufgabe und dem Umgebungsbereich haben großen Einfluss darauf, wie schnell, wie sicher und wie leicht eine Person die Sehaufgabe erfasst und ausführt.

Alle in dieser Norm festgelegten Beleuchtungsstärkewerte sind Wartungswerte der Beleuchtungsstärke und sorgen für Sehkomfort, Sehleistung und Erfordernisse der Sicherheit.

4.3.1 Beleuchtungsstärke auf dem Bereich der Sehaufgabe

Die im Abschnitt 5 angegebenen Werte sind Wartungswerte der Beleuchtungsstärke für den Bereich der Sehaufgabe auf der Bewertungsfläche, die horizontal, vertikal oder geneigt sein kann. Unabhängig vom Alter und Zustand der Beleuchtungsanlage darf die mittlere Beleuchtungsstärke für die jeweilige Sehaufgabe nicht unter den im Abschnitt 5 angegebenen Wert fallen.

ANMERKUNG Die Werte gelten für übliche Sehbedingungen und berücksichtigen folgende Faktoren:

- Psycho-physiologische Aspekte wie Sehkomfort und Wohlbefinden,
- Anforderungen für Sehaufgaben,
- visuelle Ergonomie,
- praktische Erfahrung,
- Sicherheit,
- Wirtschaftlichkeit.

Der Wert der Beleuchtungsstärke darf um wenigstens eine Stufe der Beleuchtungsstärken-Skala (siehe unten) angepasst werden, wenn die Sehbedingungen von den üblichen Annahmen abweichen.

Ein Faktor von ungefähr 1,5 stellt den kleinsten signifikanten Unterschied in der subjektiven Wirkung der Beleuchtungsstärke dar. Die empfohlene Beleuchtungsstärke-Skala (in lx) ist:

5 – 10 – 15 – 20 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 500 – 750 – 1 000 – 1 500 – 2 000