

DIN EN 15193-1

ICS 91.140.99; 91.160.10

Einsprüche bis 2005-06-30

Entwurf

**Energetische Bewertung von Gebäuden –
Energetische Anforderungen an die Beleuchtung –
Teil 1: Abschätzung des Energiebedarfs für die Beleuchtung;
Deutsche Fassung prEN 15193-1:2005**

Energy performance of buildings –
Energy requirements for lighting –
Part 1: Lighting energy estimation;
German version prEN 15193-1:2005

Performance energetique des batiments –
Exigences energetiques pour l'éclairage –
Partie 1: Estimation energetique de l'éclairage;
Version allemande prEN 15193-1:2005

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fnl@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 41 Seiten

Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss FNL 20 „Energetische Bewertung der Lichttechnik in Gebäuden“ im Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN.

Energetische Bewertung von Gebäuden — Energetische Anforderungen an die Beleuchtung — Teil 1: Abschätzung des Energiebedarfs für die Beleuchtung

Performance energetique des batiments — Exigences energetiques pour l'eclairage — Partie 1: Estimation energetique de l'eclairage

Energy performance of buildings — Energy requirements for lighting — Part 1: Lighting energy estimation

ICS:

Deskriptoren

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Berechnung der für die Beleuchtung erforderlichen Energie	7
5 Messung	7
6 Berechnung der Beleuchtungsenergie in Gebäuden	8
7 Andere Gesichtspunkte	28
8 Literaturverzeichnis	28
Anhang A (informativ) Messungen an Beleuchtungsstromkreisen	29
Anhang B (informativ) Methode zur Messung der Gesamteingangsleistung der Leuchten und der zugehörigen parasitären Leistung	32
B.1 Anforderungen an Tests	32
B.2 Standardtestbedingungen	32
B.3 Elektrische Messinstrumente	32
B.4 Testleuchten	32
B.5 Testspannung	32
B.6 Eingangsleistung der Leuchten (P_i)	32
B.7 Parasitäre Eingangsleistung (P_{pi})	33
Anhang C (informativ) Tageslicht	34
C.1 Standardwerte	34
C.1.1 Tageslichtversorgung, Faktor $F_{D,S,n}$	34
C.1.2 Korrekturfaktor für verschobenen Betriebszeiten $c_{D,t}$	34
C.1.3 Tageslicht-abhängige Kontrolle künstlicher Beleuchtung, $F_{D,C}$	34
C.1.4 Monatsweises Verfahren, $c_{D,S,n}$	35
C.1.5 Bestimmung von t_D und t_N Betriebsstunden	35
C.2 Verfahren zur Bestimmung von F_{DS}	36
C.2.1 Einfacher Lösungsansatz	36
C.2.2 Detaillierte Lösungsansätze	38
C.2.3 Stundenweises Verfahren	38
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2002/91/EC des EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATS DER EUROPÄISCHEN UNION vom 16. Dezember 2002 über die energetische Bewertung von Gebäuden	39

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15193-1:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde konzipiert, um Vereinbarungen und Vorgehensweisen zur Abschätzung des Energiebedarfs für die Beleuchtung in Gebäuden und eine Methodik für eine Kenngröße zur energetischen Bewertung von Gebäuden festzulegen. Sie stellt ferner eine Anleitung zur Verfügung, um kalkulatorische Grenzwerte für die Beleuchtungsenergie anhand von Referenzschemen abzuleiten.

Eine fachgerechte Norm über die Beleuchtung von Gebäuden zu haben, ist von höchster Wichtigkeit. Die Vereinbarungen und Vorgehensweisen lassen erwarten, dass das geplante und installierte Beleuchtungssystem guter Beleuchtungspraxis entspricht. Für neue Anlagen erfolgt die Planung nach EN 12464-1, Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen.

Die Norm gibt Ratschläge für Verfahren zur getrennten Messung der für die Beleuchtung verbrauchten Energie, die eine regelmäßige Rückmeldung über die Effektivität der Beleuchtungssteuerung bieten.

Die Methodik der energetischen Bewertung liefert nicht nur Werte für die entsprechende Kenngröße, sondern liefert auch einen Beitrag im Hinblick auf die Auswirkungen der Heiz- und Kühllast auf die Kenngröße für die gesamtenergetische Bewertung von Gebäuden.

Bild 1 gibt einen Überblick über die Methodik und über den Ablauf der dazugehörigen Verfahren.

Die Methodik und das Format der Darstellung der Ergebnisse würde den Anforderungen der EG-Richtlinie über die energetische Bewertung von Gebäuden 2002/91/EC genügen.

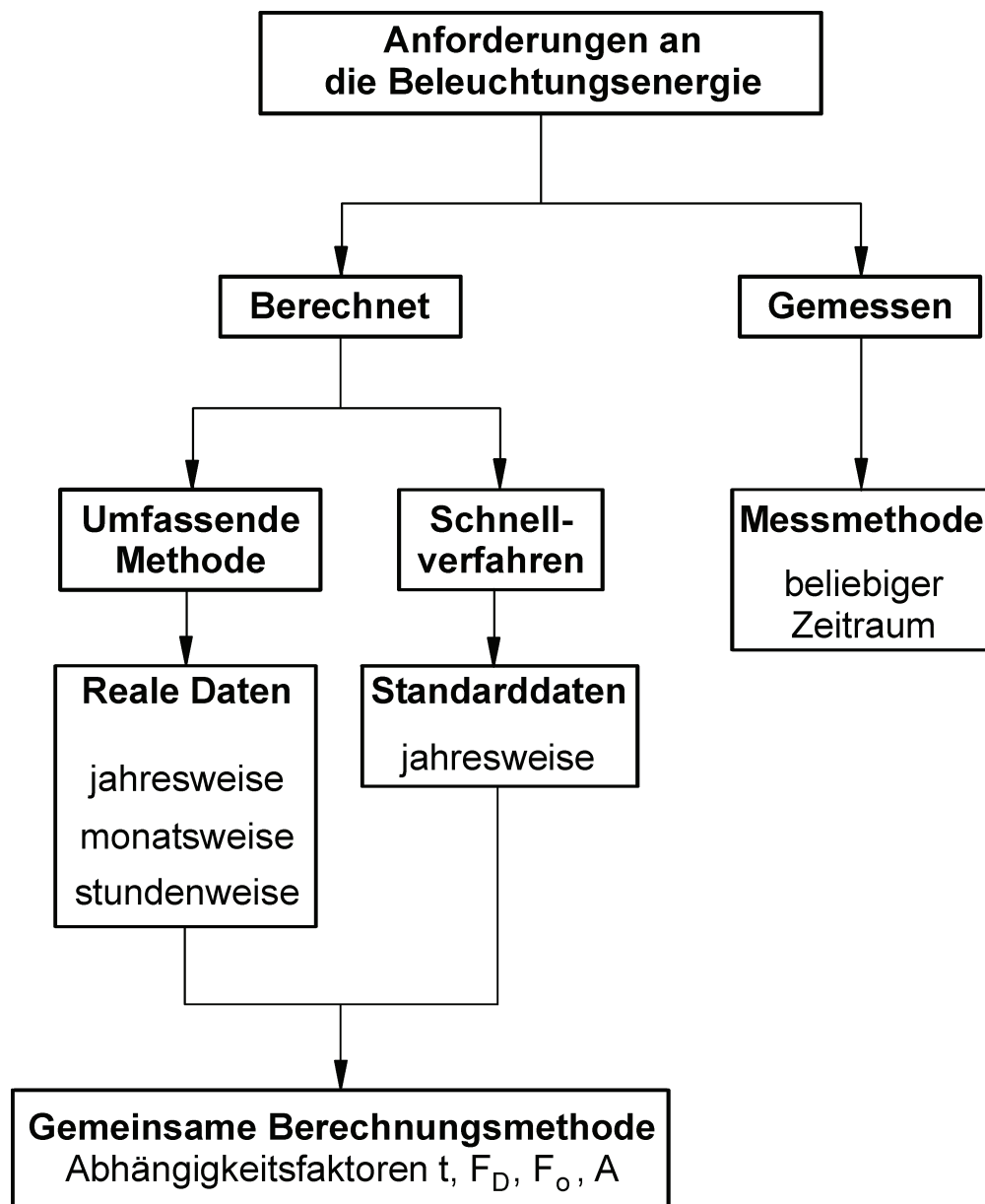


Bild 1 — Schaubild zur Illustration alternativer Wege zur Bestimmung des Energieverbrauchs

1 Anwendungsbereich

Diese Norm führt die Berechnungswege auf für die Ermittlung der Energiemenge, die zur Beleuchtung in Gebäuden benötigt wird, und stellt einen numerischen Indikator bereit für energetische Anforderungen für Beleuchtungszwecke, wie sie für Zertifizierungszwecke benötigt werden. Diese Norm kann auf bestehende Gebäude und für die Auslegung von neuen oder renovierten Gebäuden angewendet werden. Sie stellt Referenzverfahren zur Verfügung, um Zielsetzungen für den Energieverbrauch zu begründen, der der Beleuchtung zuzuordnen ist. Diese Norm stellt eine Methodik zur Berechnung des dynamischen Verbrauchs an Lichtenergie zur Abschätzung des Gesamtenergieverbrauchs des Gebäudes zur Verfügung.

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 12193, *Licht und Beleuchtung — Sportstättenbeleuchtung*

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

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

EN 13032-1, *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten — Teil 1: Messung und Datenformat*

EN 60598, *Leuchten*

EN 60570, *Elektrische Stromschienen-Systeme für Leuchten*

EN 61347, *Geräte für Lampen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kontrollgerät

Komponenten, die benötigt werden zur Betriebskontrolle der Lampe(n)

3.2

Leistung

3.2.1

Eingangsleistung der Leuchte (P_i)

elektrische Anschlussleistung, die durch die Lampe(n), Kontrollgerät und Steuerkreis in oder verbunden mit der Leuchte verbraucht wird, gemessen in Watt

ANMERKUNG Die Nenneingangsleistung für die jeweilige Leuchte (P_i) kann vom Leuchtenhersteller erhalten werden.

3.2.2**parasitäre Leistung (P_p)**

Stand-by-Leistung für Kontrollen und Leistung zur Akkumulatorladung für das Notbeleuchtungssystem, gemessen in Watt

3.2.3**Gesamtbeleuchtungsleistung im Raum oder in der Zone (P_n)**

Leuchteneingangsleistung für alle Arten von Leuchten im Raum oder in der Zone, gemessen in Watt

3.3**Zeit****3.3.1****Betriebsdauer (t_o)**

Standardbetriebsstundenzahl der Leuchte

ANMERKUNG Diese Zahl wird bestimmt in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen im Gebäude.

3.3.2**Standardjahresstunden (t_y)**

Dauer eines Standardjahres, eingesetzt mit 8 760 h

3.3.3**effektive Benutzungsstunden (t_u)**

effektive Benutzungsstunden des Beleuchtungssystems

3.3.4**Betriebsdauer des parasitären Energieverbrauchs (t_p)**

effektive Benutzungsstunden für den parasitären Energieverbrauch

3.4**Fläche****3.4.1****gesamte genutzte Grundfläche des Gebäudes (A)**

Grundfläche innerhalb der Außenmauern unter Ausschluss nicht bewohnbarer Keller und unbeleuchteter Bereiche, gemessen in m^2

3.4.2**gesamte Grundfläche**

gesamte beleuchtete Grundfläche des Gebäudes, gemessen in m^2

ANMERKUNG Diese Fläche kann berechnet werden durch Gebrauch der äußeren oder inneren Gebäudeabmessungen, aus denen sich Brutto- oder Netto-Referenzflächen ergeben. Während der gesamten Berechnungen und während des Zertifizierungsverfahrens wird ausschließlich eine Art der Referenzfläche verwendet. Die Art wird auf nationaler Ebene festgelegt.

3.4.3**Kontrollzone (A_s)**

größtmögliche Fläche, die durch eine Schalteinheit in einem Raum kontrolliert wird, gemessen in m^2

3.5**Versorgungsfaktoren**

3.5.1

Tageslicht-Versorgungsfaktor (F_D)

Quotient aus der Gesamtbeleuchtungsleistung und der verfügbaren Tageslichtleistung im Raum oder der Zone

3.5.2

Nutzungsabhängigkeitsfaktor (F_O)

Quotient aus der Nutzungsdauer der installierten Gesamtbeleuchtungsleistung und der Nutzungsperiode in dem Raum oder der Zone

3.6

installierte Leuchten

alle installierten Leuchten, die für Zwecke der Beleuchtung in dem Gebäude eingesetzt werden

3.7

numerischer Beleuchtungsenergieindikator (LENI)

numerischer Quotient aus der jährlichen Beleuchtungsenergie, die für die Erfüllung der Ausleuchtungsfunktionen und -zwecke entsprechend den baulichen Anforderungen benötigt wird, und der Gesamtfläche des jeweiligen Gebäudes

ANMERKUNG Der Indikator LENI kann genutzt werden zum direkten Vergleich der Beleuchtungsleistung in Gebäuden mit ähnlichen Funktionen aber unterschiedlicher Größe und Bauform.

4 Berechnung der für die Beleuchtung erforderlichen Energie

4.1 Jährliche Gesamtleistung für Beleuchtungszwecke

Ein Schätzwert der jährlichen Leistung (W_{light}), die für Beleuchtungszwecke zur Erfüllung der Ausleuchtungsfunktionen und -zwecke im Gebäude erforderlich ist, wird mit folgender Gleichung ermittelt.

$$W_{\text{light}} = \frac{\left[\sum (P_{\text{pn}} \times t_{\text{p}}) + \sum P_{\text{n}} \{ (t_{\text{D}} \times F_{\text{D}} \times F_{\text{O}}) + (t_{\text{n}} \times F_{\text{O}}) \} \right]}{1000} \text{ kWh/Jahr}$$

ANMERKUNG Es sollte für bestehende Gebäude angemerkt werden, dass W_{light} mit einer höheren Genauigkeit durch direkte und getrennte Erfassung der für die Beleuchtung bereitgestellten Leistung ermittelt werden kann (siehe Abschnitt 5).

4.2 Numerischer Beleuchtungsenergieindikator (LENI)

Der Beleuchtungsenergieindikator (LENI) wird mit folgender Gleichung ermittelt:

$$\text{LENI} = \frac{W_{\text{light}}}{A} \text{ kWh/m}^2/\text{Jahr}$$

5 Messung

5.1 Allgemeines

Nach Möglichkeit sollte der Lichtenergieverbrauch mit einem Messgerät getrennt gemessen werden, um eine genauere Kennzeichnung der Wirksamkeit der Kontrollen zu geben. Die Messungen sollten mit einer der nachfolgenden Verfahren erfolgen:

- a) kWh-Messgeräte mit Bezug auf den Beleuchtungsschaltkreis innerhalb der Stromverteilung;

- b) lokale Leistungsmesser verbunden mit oder integriert in die Beleuchtungsregelkreise eines Beleuchtungsleitsystems;
- c) ein Beleuchtungsleitsystem, das in der Lage ist, die lokal verbrauchte Energie zu berechnen und diese Informationen einem Gebäudemanagementsystem (BMS) zur Verfügung zu stellen;
- d) ein Beleuchtungsleitsystem, das in der Lage ist, die verbrauchte Energie je Bauabschnitt zu berechnen und diese Informationen in einem exportierbaren Format, z. B. im Format einer Tabellenkalkulation;
- e) ein Beleuchtungsleitsystem, das die Arbeitsstunden und die Proportionalität (Dimmniveau) aufzeichnet und diese ins Verhältnis setzt zu der in seiner internen Datenbank über die installierte Leistung.

Das Beleuchtungsleitsystem soll die Messungen einem Gebäudemanagementsystem (BMS) für die weitere Berichterstattung oder in einem exportierbaren Format zur Verfügung stellen.

ANMERKUNG Die Ausgabe(größe) ist ein Zahlenwert, der eingeeicht werden kann mit einer bestimmten Genauigkeit bezogen auf den wahren Kilowattstundenverbrauch während der Übergabe des Gebäudes.

5.2 Lasttrennung

Das Netzwerk eines Gebäudemanagement-/Beleuchtungsleit-Systems soll die gleichen Funktionen erfüllen wie eine Trennung bei der Energieverteilung.

5.3 Gemeinsame und Fern-Messungen

- 1) Gemeinsame oder Fern-Messungen werden empfohlen für vollständig getrennte Energieverteilungssysteme.
- 2) Gemeinsame oder Fern-Messungen können auch eingesetzt werden für intelligentere (Beleuchtungsleit-)Systeme, um Daten zur Verfügung zu stellen.

ANMERKUNG Anhang A führt Beispiele für Messverfahren auf.

6 Berechnung der Beleuchtungsenergie in Gebäuden

6.1 Gebäudearten

Der Gebrauch des Schnellverfahrens zur Abschätzung des Energieverbrauchs (6.3) ist für die aufgeführten Arten von Gebäuden statthaft.

- a) Büros
- b) Gebäude für Bildungseinrichtungen
- c) Krankenhäuser
- d) Hotels
- e) Restaurants
- f) Sportanlagen
- g) Großhandels- und Einzelhandelsgeschäfte
- h) Fertigungsbetriebe
- i) Andere Arten von Energie verbrauchenden Gebäuden

ANMERKUNG Die umfassende Berechnungsmethode (6.4) kann auf jede Art von Gebäude an jedweder Örtlichkeit angewendet werden.

6.2 Installierte Beleuchtungsleistung

ANMERKUNG Es gibt zwei Arten der installierten Leistung in Gebäuden: Beleuchtungsleistung, die Leistung für die zweckbestimmte Beleuchtung zur Verfügung stellt, und parasitäre Leistung, die das Kontrollsystem unterhält und die Energie einspeist für den Stand-by-Zustand.

6.2.1 Leuchte

Wenn eine Leuchte eine lichtdurchlässige Abdeckung aufweist, um die Lampe oder andere Komponenten gegen feste Gegenstände und Feuchtigkeit zu schützen, soll diese die Lichtabgabe an die Umgebung nicht beeinträchtigen.

Leuchten und elektrische Komponenten von Leuchten sollen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Teilen von EN 60598, EN 60570 und/oder EN 61347 gestaltet und gebaut werden.

6.2.2 Leuchtenleistung (P_i)

Die Gesamtnennleistung (in Watt) einer bestimmten Leuchte ist zu messen in Übereinstimmung mit Anhang B.

ANMERKUNG Die Gesamtnennleistung " P_i " einer bestimmten Leuchte kann vom Leuchtenhersteller für vorgegebene Bedingungen erhalten werden.

6.2.3 Parasitärer Energieverbrauch (P_p)

Der parasitäre Energieverbrauch ist zu messen in Übereinstimmung mit Anhang B.

6.3 Schnellverfahren

Zur schnellen Abschätzung des jährlichen Energieverbrauchs soll für typische Gebäudearten (siehe 6.1) die folgende Gleichung verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Die Standardwerte in den Tabellen 1 bis 3, ergeben – im Allgemeinen – einen höheren LENI als bei der ausführlichen Methode.

$$W_{\text{light}} = 6A + \frac{t_u \sum P_n}{1000} \text{ kWh/Jahr}$$

Dabei ist

$t_u = (t_D \times F_D \times F_O) + (t_N \times F_O)$; t_u die effektive Benutzungsstunde

P_n die Gesamtleuchtenleistung in einer Zone

t_D die Zeit der Tageslichtnutzung entsprechend Tabelle 1

t_N die Zeit, in der kein Tageslicht für die Betriebszeit zur Verfügung steht entsprechend Tabelle 1

F_D der Tageslicht-Versorgungsfaktoren entsprechend Tabelle 2

F_O der Nutzungsabhängigkeitsfaktor entsprechend Tabelle 3

A die Gesamtfläche des Gebäudes.

ANMERKUNG 2 Bild 6 berücksichtigt 1 kWh/m²/Jahr für die Energieversorgung der Notbeleuchtung und – sofern erforderlich – 5 kWh/m²/Jahr für Kontrollgeräte während Stand-by-Betrieb und Nutzung.

Tabelle 1 — Jährliche Standardbetriebsstunden für verschiedene Gebäudearten

Gebäudearten	Jährliche Standardbetriebsstunden		
	t_D	t_N	t_{total}
Büros	2 250	250	2 500
Gebäude für Bildungseinrichtungen	1 800	200	2 000
Krankenhäuser	3 000	2 000	5 000
Hotels	3 000	2 000	5 000
Restaurants	1 250	1 250	2 500
Sportanlagen	2 000	2 000	4 000
Großhandels- und Einzelhandelsgeschäfte	3 000	2 000	5 000
Fertigungsbetriebe	2 500	1 500	4 000

Tabelle 2 — Auswirkung von Tageslicht auf Gebäude mit Kontrollmaßnahmen

Auswirkungen von Tageslicht		
Gebäudeart	Art der Kontrolle	F_D
Büro, Sport, Fertigung	Handschtaltung	1.0
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke	0.9
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke mit Tageslichterfassung	0,8
Hotel, Restaurant, Einzelhandel	Handschtaltung	1.0
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke	0.9
Erziehungswesen, Krankenhäuser	Handschtaltung	1.0
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke	0.9
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke mit Tageslichterfassung	0.7
ANMERKUNG Unter der Annahme, dass mindestens 60 % der Beleuchtung der angegebenen Kontrolle unterliegt		