

---

---

**Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Meritve  
(prevzet DIN 5034-5:1993 z metodo platnice)**

Daylight in interiors - Measurement

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
Tageslicht in Innenräumen - Messung  
(standards.iteh.ai)

[SIST DIN 5034-5:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997>

Deskriptorji: dnevna svetloba, notranji prostor, meritve

---

---

ICS 91.160.10

Referenčna številka  
SIST DIN 5034-5:1997 ((sl),de)

Nadaljevanje na straneh od II do III in od 1 do 4

## UVOD

Standard SIST DIN 5034-5, Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Meritve, prva izdaja, 1997, ima status slovenskega standarda in je z metodo platnice prevzet nemški standard DIN 5034-5, Tageslicht in Innenräumen - Messung, 1993-01, v nemškem jeziku.

## NACIONALNI PREDGOVOR

Standard DIN 5034-5:1993 je pripravil tehnični odbor pri Nemškem inštitutu za standardizacijo (DIN).

Odločitev za prevzem nemškega standarda DIN 5034-5:1993 po metodi platnice je dne 1996-12-24 sprejel tehnični odbor USM/TC GFI Gradbena fizika.

Ta slovenski standard je dne 1997-05-19 odobril direktor USM.

## ZVEZE S STANDARDI

S prevzemom tega standarda veljajo poleg standardov, navedenih v izvirniku, še naslednje zveze:

SIST DIN 5034-1	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Splošne zahteve
SIST DIN 5034-2	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Osnove
SIST DIN 5034-3	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Izračun
SIST DIN 5034-4	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Poenostavljena določitev najmanjših velikosti oken v stanovanjih
SIST DIN 5034-6	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Poenostavljena določitev primernih mer strešnih svetlobnikov

## OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDA

- Prevzem standarda DIN 5034-5:1993

## OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz nemški standard, v SIST DIN 5034-5:1997 to pomeni slovenski standard.
- Uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

---

<b>VSEBINA</b>	<b>Stran</b>
1 Namen .....	1
2 Merjene in ocenjene vrednosti .....	1
3 Zahteve za fotometre.....	1
4 Priprava meritev.....	2
5 Izvedba meritev .....	2
6 Vrednotenje meritev.....	3

## **iTeh STANDARD PREVIEW** **(standards.iteh.ai)**

[SIST DIN 5034-5:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

SIST DIN 5034-5:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997>

Tageslicht in Innenräumen  
Messung

**DIN**  
**5034**  
Teil 5

Daylight in interiors; measurement

Zu den Normen der Reihe DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ gehören:  
DIN 5034 Teil 1 Tageslicht in Innenräumen; Allgemeine Anforderungen  
DIN 5034 Teil 2 Tageslicht in Innenräumen; Grundlagen  
DIN 5034 Teil 3 (z. Z. Entwurf) Tageslicht in Innenräumen; Berechnung  
DIN 5034 Teil 5 Tageslicht in Innenräumen; Messung

**Inhalt**

	Seite		Seite
<b>1 Zweck</b> .....	1	<b>4 Vorbereitung der Messungen</b> .....	2
<b>2 Meß- und Bewertungsgrößen</b> .....	1	<b>5 Durchführung der Messungen</b> .....	2
<b>3 Anforderungen an Photometer</b> .....	1	5.1 Allgemeines .....	2
3.1 Beleuchtungsstärkemeßgerät (Luxmeter) .....	2	5.2 Tageslichtquotient .....	2
3.2 Leuchtdichtemeßgerät .....	2	5.3 Reflexionsgrad $Q_{dif}$ .....	3
3.3 Gerät zur Messung des Tageslichtquotienten .....	2	5.4 Lichttransmissionsgrad $\tau$ und Strahlungstransmissionsgrad $\tau_e$ der Verglasung .....	3
3.4 Gerät zur Messung des Reflexionsgrades $Q_{dif}$ bei diffusem Lichteinfall .....	2	5.5 Verminderungsfaktor $k_2$ durch Verschmutzung .....	3
3.5 Einrichtungen zur Bestimmung der möglichen Besonnungsdauer, des Himmelslicht- und des Außenreflexionsanteils des Tageslichtquotienten .....	2	5.6 Besonnungsdauer, Himmelslicht- und Außenreflexionsanteil des Tageslichtquotienten .....	3
		<b>6 Auswertung der Messungen</b> .....	3

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997>

**1 Zweck**

Diese Norm dient der Sicherstellung einheitlicher Messung und Bewertung des Tageslichtes. Damit ist es möglich, tageslichttechnische Projektierungen und die Einhaltung zugesicherter oder vorgeschriebener Werte zu überprüfen.

- Himmelslichtanteil des Tageslichtquotienten  $D_H$  (siehe DIN 5034 Teil 3 (z. Z. Entwurf))
- Außenreflexionsanteil des Tageslichtquotienten  $D_V$  (siehe DIN 5034 Teil 3 (z. Z. Entwurf))
- Verminderungsfaktor  $k_2$  für Verschmutzung (siehe DIN 5034 Teil 3 (z. Z. Entwurf))

Der Lichttransmissionsgrad  $\tau$  (siehe DIN 5036 Teil 1 und Teil 3) und der Strahlungstransmissionsgrad  $\tau_e$  (siehe DIN 5036 Teil 1 und Teil 3 und DIN 67507) können zwar auch am eingebauten Verglasungsmaterial ermittelt werden, doch weichen die Meßwerte dann unter Umständen deutlich von den normgerecht gemessenen Werten ab.

**2 Meß- und Bewertungsgrößen**

Die hauptsächlichsten, am Meßort direkt bestimmbaren Meßgrößen sind

- Leuchtdichte  $L$  (siehe DIN 5031 Teil 3)
- Beleuchtungsstärke  $E$  (siehe DIN 5031 Teil 3)
- Tageslichtquotient  $D$  (siehe DIN 5034 Teil 1)
- Reflexionsgrad  $Q_{dif}$  bei diffusem Lichteinfall (siehe DIN 5036 Teil 1 und Teil 3)
- mögliche Besonnungsdauer (siehe DIN 5034 Teil 1)
- Fensterfaktor  $f$  (siehe DIN 5034 Teil 3 (z. Z. Entwurf))

**3 Anforderungen an Photometer**

Die Meßunsicherheit von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemeßgeräten wird durch verschiedene Eigenschaften bestimmt (siehe DIN 5032 Teil 6). Eine Klasseneinteilung dieser Geräte ist in DIN 5032 Teil 7 angegeben.

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Lichttechnik (FNL) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

Messungen können ausgeführt werden mit Meßgeräten der

- Klasse A für Präzisionsmessungen
- Klasse B für Betriebsmessungen
- Klasse C für orientierende Messungen.

Für orientierende Messungen können auch Meßgeräte verwendet werden, die nicht einer der Klassen (A, B oder C) zugeordnet werden können. Die Meßgeräte sollten wenigstens alle 2 Jahre kalibriert werden.

Tabelle 1. **Gesamtfehlergrenzen nach DIN 5032 Teil 7**

Klasse	Gesamtfehlergrenzen für		
	Anwendung	Beleuchtungsstärke-meßgeräte	Leuchtdichte-meßgeräte
A	Präzisionsmessungen	5 %	7,5 %
B	Betriebsmessungen	10 %	10 %
C	Orientierende Messungen	20 %	20 %

### 3.1 Beleuchtungsstärkemeßgerät (Luxmeter)

Für die Messung der Horizontalbeleuchtungsstärke ist eine kardanische Aufhängung des Photometerkopfes oder die Kontrolle der Horizontalstellung mit einer Libelle zu empfehlen.

### 3.2 Leuchtdichtemeßgerät

Der Meßfeldwinkel des Leuchtdichtemeßgerätes soll  $\geq 10^\circ$  und  $\leq 10^\circ$  sein.

Das Leuchtdichtemeßgerät soll auf einem Stativ befestigt werden können.

### 3.3 Gerät zur Messung des Tageslichtquotienten

Für die Photometerköpfe zur Messung der Beleuchtungsstärken  $E_p$  und  $E_a$  gilt sinngemäß Abschnitt 3.1.

Eine direkte Quotientenbildung nach Gleichung (2) oder Gleichung (3) zur Anzeige von  $D$  ist zu empfehlen.

### 3.4 Gerät zur Messung des Reflexionsgrades $\rho_{\text{dif}}$ bei diffusem Lichteinfall

Ein Gerät zur Messung des Reflexionsgrades  $\rho_{\text{dif}}$  bei diffusem Lichteinfall soll den Anforderungen nach DIN 5036 Teil 3 entsprechen [1]. Wünschenswert ist die Messung bei Normlichtart D 65 bzw. Normlichtart C (siehe DIN 5033 Teil 7). Im allgemeinen ist jedoch auch eine Messung bei Normlichtart A ausreichend. Näherungsweise kann  $\rho_{\text{dif}}$  mit Hilfe von Reflexionstafeln bestimmt werden [2]. Dabei ist jedoch mit größeren Meßfehlern zu rechnen [3].

### 3.5 Einrichtungen zur Bestimmung der möglichen Besonnungsdauer, des Himmelslicht- und des Außenreflexionsanteils des Tageslichtquotienten

Einrichtungen zur Bestimmung der möglichen Besonnungsdauer, des Himmelslichtanteils  $D_H$  und des Außenreflexionsanteils  $D_V$  [4] müssen die entsprechenden Größen definitionsgemäß bestimmen, wobei die Rasterung

der dazu verwendeten Meßblätter ausreichend klein sein muß. Die Bestimmung von  $D_H$  und  $D_V$  soll dabei mit einem Fehler von weniger als 10 % möglich sein. Zur Bestimmung der möglichen Sonnenscheindauer muß ein Meßblatt verwendet werden, das die jeweilige geographische Breite richtig berücksichtigt.

## 4 Vorbereitung der Messungen

Vor der Durchführung der eigentlichen Messungen ist es zweckmäßig, Angaben zu machen über

- geometrische Maße des Raumes in Grund- und Aufriß,
- Verbauung,
- gegebenenfalls Einrichtung des Raumes,
- Anordnung und Größe der Tageslichtöffnungen,
- Art und Zustand der Verglasung,
- Art des Raumes bzw. der Tätigkeit,
- spezielle Arbeitsplätze und Gefahrenstellen,
- Vorhandensein temporärer Lichthindernisse (z. B. Laubbäume, Gerüste),
- Lage der Meßpunkte,
- Meßgrößen.

Bei Tageslichtmessungen in Innenräumen ist grundsätzlich darauf zu achten, daß die künstliche Beleuchtung ausgeschaltet ist.

Etwaige bewegliche Sonnenschutzvorrichtungen sind während der Messungen zu öffnen. Messungen von Leuchtdichte, Beleuchtungsstärke und Tageslichtquotient in Innenräumen sind bei geschlossenen Fenstern bzw. Oberlichtern durchzuführen. Zur Messung der Verteilung des Tageslichtquotienten bzw. der Beleuchtungsstärken in leeren Räumen und an besonderen Arbeitsplätzen ist nach DIN 5035 Teil 6 zu verfahren.

## 5 Durchführung der Messungen

### 5.1 Allgemeines

Tageslichtmessungen sollen bei vollständig bedecktem Himmel durchgeführt werden.

Anmerkung: Durch Leuchtdichtemessungen ist feststellbar, ob der nach DIN 5034 Teil 2 definierte bedeckte Himmel tatsächlich gegeben ist:

$$L(\gamma) = L_z \cdot \frac{1 + 2 \cdot \sin \gamma}{3} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

$L(\gamma)$  Leuchtdichte von Himmelspunkten, die um den Winkel  $\gamma$  vom Horizont entfernt sind,

$L_z$  Zenitleuchtdichte,

$\gamma$  Winkel zwischen betrachtetem Himmelspunkt und Horizont.

Messungen der Himmelsleuchtdichte müssen bei geöffnetem Fenster durchgeführt werden bzw. den winkelabhängigen Transmissionsverlust durch die Verglasung berücksichtigen.

### 5.2 Tageslichtquotient

Der Tageslichtquotient (bzw. die Beleuchtungsstärke im Raum) wird im allgemeinen in einer Ebene 0,85 m über dem Boden gemessen. Beleuchtungsstärkemessungen dürfen nicht durch den Körperschatten oder ähnliche Störeinflüsse verfälscht werden. Die Bezugspunkte in Wohnräumen und vergleichbar großen Arbeitsräumen liegen nach DIN 5034 Teil 1 in halber Raumtiefe und in 1 m

Abstand von den Seitenwänden. Bei Messungen der Tageslichtquotienten an Arbeitsplätzen ist  $E_p$  auf der jeweils relevanten Ebene zu bestimmen, deren Lage mit anzugeben ist. Ist die Bestimmung des Tageslichtquotienten  $D$  nach

$$D = \frac{E_p}{E_a} \cdot 100 \text{ in } \% \quad (2)$$

aus der gleichzeitigen Messung der Beleuchtungsstärke  $E_p$  am betreffenden Punkt im Raum und der Beleuchtungsstärke  $E_a$  im Freien nicht möglich (z. B. bei Hochhäusern), kann auch auf die unter dem Winkel  $\varepsilon_2$  zum Zenit gemessene Himmelsleuchtdichte  $L(\varepsilon_2)$  bezogen werden, weil gilt

$$D = \frac{E_p \cdot (1 + 2 \cos \varepsilon_2)}{7,330 \cdot \Omega_0 \cdot L(\varepsilon_2)} \quad (3)$$

An dem Punkt, an dem die Beleuchtungsstärke  $E_a$  im Freien gemessen wird, soll keine Verbauung vorhanden sein. Ist der Verbauungswinkel (siehe DIN 5034 Teil 3, z. Z. Entwurf)  $\alpha < 20^\circ$ , bleibt der Fehler jedoch unter -10 %.

Zweckmäßig ist ein quotientenbildendes Meßgerät, das die Ablesung des Tageslichtquotienten (nach Gleichung (2) oder Gleichung (3)) direkt ermöglicht und das so die sonst mit der gleichzeitigen Ablesung zweier Meßgeräte verbundenen Schwierigkeiten umgeht.

### 5.3 Reflexionsgrad $Q_{\text{dif}}$

Der Reflexionsgrad bei diffusem Lichteinfall  $Q_{\text{dif}}$  kann mit speziellen Meßgeräten gemessen werden. Die Verwendung von Reflexionstafeln, z. B. in [2], erlaubt nur eine näherungsweise Bestimmung.

### 5.4 Lichttransmissionsgrad $\tau$ und Strahlungstransmissionsgrad $\tau_e$ der Verglasung

Der Lichttransmissionsgrad  $\tau_{D65}$  sollte nach DIN 67 507 bestimmt werden. Wird jedoch der Lichttransmissionsgrad  $\tau$  der Verglasung am Ort bestimmt, so kann er nach

$$\tau_2 = \frac{E_x}{E_o} \quad (4)$$

aus Messungen der Beleuchtungsstärken mit ( $E_x$ ) und ohne ( $E_o$ ) Verglasung vor dem am gleichen Ort in gleicher Richtung (parallel zur Ebene der Verglasung) aufgestellten Photometerkopf eines Beleuchtungsstärkemeßgeräts berechnet werden.

Der Strahlungstransmissionsgrad  $\tau_e$  der Verglasung sollte nach DIN 67 507 bestimmt werden. Angenähert kann er am Ort aus Messungen der Bestrahlungsstärken nach Gleichung (5) ermittelt werden.

### 5.5 Verminderungsfaktor $k_2$ durch Verschmutzung

Der Verminderungsfaktor  $k_2$  kann aus Messungen der Beleuchtungsstärken auf dem Photometerkopf eines Beleuchtungsstärkemeßgeräts bestimmt werden, der hinter der Verglasung parallel zu ihr angeordnet wird.

Gemessen werden die Beleuchtungsstärken mit ( $E_x$ ) und ohne ( $E_o$ ) Verschmutzung. Dann ist

$$k_2 = \frac{E_x}{E_o} \quad (5)$$

## 5.6 Besonnungsdauer, Himmelslicht- und Außenreflexionsanteil des Tageslichtquotienten

Die mögliche Besonnungsdauer sowie der Himmelslichtanteil und der Außenreflexionsanteil des Tageslichtquotienten können für jeden Punkt im Raum (die mögliche Besonnungsdauer unter zusätzlicher Vorgabe der geographischen Breite) mit Hilfe besonderer Geräte (z. B. [4]) gemessen werden, und zwar sowohl im Gebäude selbst als auch in Modellräumen geeigneten Maßstabs.

## 6 Auswertung der Messungen

Aus den Meßergebnissen lassen sich die Gleichmäßigkeiten der Beleuchtungsstärke bzw. des Tageslichtquotienten berechnen nach

$$g_2 = \frac{E_{\text{min}}}{E_{\text{max}}}; g_2 = \frac{D_{\text{min}}}{D_{\text{max}}} \quad (6)$$

$$g_1 = \frac{E_{\text{min}}}{\bar{E}}; g_1 = \frac{D_{\text{min}}}{\bar{D}} \quad (7)$$

Dabei ist  $\bar{E}$  bzw.  $\bar{D}$  der arithmetische Mittelwert aller Messungen an den gleichmäßig (etwa im Raster von 2 m) auf der Nutzenebene verteilten Punkten. Der mittlere Reflexionsgrad  $Q_{\text{dif}}$  eines Raumes mit Begrenzungsflächen  $A_i$  unterschiedlichen Reflexionsgrades  $Q_{\text{dif},i}$  ist zu berechnen aus

$$\bar{Q}_{\text{dif}} = \frac{\sum_{i=1}^i (Q_{\text{dif},i} \cdot A_i)}{\sum_{i=1}^i A_i} \quad (8)$$

Der Fensterfaktor  $f$  ist das Verhältnis der Vertikalbeleuchtungsstärke  $E_v$  auf der Mitte der Fensterfläche zur Horizontalbeleuchtungsstärke  $E_a$  im Freien. Die Verteilungen von Tageslichtquotient und Beleuchtungsstärke werden tabellarisch, gegebenenfalls auch graphisch im Grundriß des Innenraumes dargestellt. Die Meßwerte für  $Q_{\text{dif}}$  werden ebenfalls tabellarisch oder graphisch in Grund- und Aufriß oder einer Projektion des Raumes dargestellt. Im Meßbericht sollen neben den Meßergebnissen enthalten sein:

- Name der Meßperson,
- Datum und Uhrzeit,
- genaue Ortsangaben für den betreffenden Raum, (Anschrift, Höhenlage, Himmelsrichtung),
- Maße des Raumes und der Tageslichtöffnungen,
- Angaben über verwendete Photometer und Geräte und deren Klassen,
- Grundriß des untersuchten Raumes, gegebenenfalls mit eingetragener Meßrastrer, Lage der Möblierung und mit Schnittzeichnungen,
- Art und Zustand der Verglasung,
- Besonderheiten bei der Messung (temporäre Lichthin-dernisse, Sonnenschutzmaßnahmen, Himmelszustand usw.),
- Vergleich und Diskussion von Meßergebnissen unter Berücksichtigung der möglichen Meßfehler.

## Zitierte Normen und andere Unterlagen

- DIN 5031 Teil 3 Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik; Größen, Formelzeichen und Einheiten der Lichttechnik
- DIN 5032 Teil 6 Lichtmessung; Photometer, Begriffe, Eigenschaften und deren Kennzeichnung
- DIN 5032 Teil 7 Lichtmessung; Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemeßgeräten
- DIN 5033 Teil 7 Farbmessung; Meßbedingungen für Körperfarben
- DIN 5034 Teil 1 Tageslicht in Innenräumen; Allgemeine Anforderungen
- DIN 5034 Teil 2 Tageslicht in Innenräumen; Grundlagen
- DIN 5034 Teil 3 (z. Z. Entwurf) Tageslicht in Innenräumen; Berechnung
- DIN 5035 Teil 6 Beleuchtung mit künstlichem Licht; Messung und Bewertung
- DIN 5036 Teil 1 Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien; Begriffe, Kennzahlen
- DIN 5036 Teil 3 Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien; Meßverfahren für lichttechnische und spektrale strahlungsphysikalische Kennzahlen
- DIN 67 507 Lichttransmissionsgrade, Strahlungstransmissionsgrade und Gesamtenergiedurchlaßgrade von Verglasungen
- [1] J. Krochmann: Über die Messung des Reflexionsgrades  $\rho_{\text{dif}}$  bei diffusem Lichteinfall, Optik **49** (1978), S. 453 — 463
- [2] SLG, LiTG, LTAG, NSVV: Handbuch für Beleuchtung, 5. Auflage, 1992, ecomed verlagsgesellschaft mbH, Landsberg am Lech
- [3] J. Krochmann: Reflexionsgrad von Reflexionstafeln, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Forschungsbericht Nr. 388, Dortmund, 1984<sup>1)</sup>
- [4] F. Tonne: Besser Bauen mit Besonnungs- und Tageslichtplanung, Verlag Karl Hofmann, Schorndorf, 1954

## Weitere Unterlagen

J. Krochmann: Gerät zur Messung des Tageslichtquotienten, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Forschungsbericht Nr. 295, Dortmund, 1982<sup>1)</sup>

J. Krochmann, G. Langhanke, W. Röhrich: Die Ermittlung des Reflexionsgrades von Raumbegrenzungsflächen, Lichttechnik **30** (1978), S. 315 — 318

[SIST DIN 5034-5:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997)

**Internationale Patentklassifikation** [standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997)

E 04 H 3/00

[c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/261e827f-3b71-4127-a29e-c3d759546e76/sist-din-5034-5-1997)

G 01 J 1/00

<sup>1)</sup> Zu beziehen durch: Wirtschafts-Verlag, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Postfach 10 11 10, Am alten Hafen 113-115, 2850 Bremerhafen