

---

---

**Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Osnove  
(prevzet DIN 5034-2:1985 z metodo platnice)**

Daylight in interiors - Principles

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

SIST DIN 5034-2:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6bffc2e4-cb9a-4d0a-a84a-5512c0aa3f7d/sist-din-5034-2-1997>

Deskriptorji: dnevna svetloba, notranji prostor, osnove, osvetlitev,

---

---

ICS 91.160.10

Referenčna številka  
SIST DIN 5034-2:1997 ((sl),de)

Nadaljevanje na straneh od II do III in od 1 do 13

## UVOD

Standard SIST DIN 5034-2, Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Osnove, prva izdaja, 1997, ima status slovenskega standarda in je z metodo platnice prevzet nemški standard DIN 5034-2, Tageslicht in Innenräumen - Grundlagen, 1985-02, v nemškem jeziku.

## NACIONALNI PREDGOVOR

Standard DIN 5034-2:1985 je pripravil tehnični odbor pri Nemškem inštitutu za standardizacijo (DIN).

Odločitev za prevzem nemškega standarda DIN 5034-2:1985 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 izvorniku, še naslednje zveze:

SIST DIN 5034-1	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Splošne zahteve
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 5034-5	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Meritve
SIST DIN 5034-6	Dnevna svetloba v notranjih prostorih - Poenostavljena določitev primernih mer strešnih svetlobnikov

## OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

- Prevzem standarda DIN 5034-2:1985

## OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz nemški standard, v SIST DIN 5034-2:1997 to pomeni slovenski standard.
- Uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

---

<b>VSEBINA</b>	<b>Stran</b>
1 Področje uporabe in namen.....	1
2 Pojmi.....	1
3 Astronomske osnove.....	2
4 Svetlobno tehnične osnove.....	5
5 Sevalno fizikalne osnove.....	11

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

[SIST DIN 5034-2:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6bffc2e4-cb9a-4d0a-a84a-5512c0aa3f7d/sist-din-5034-2-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6bffc2e4-cb9a-4d0a-a84a-5512c0aa3f7d/sist-din-5034-2-1997>

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

SIST DIN 5034-2:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6bffc2e4-cb9a-4d0a-a84a-5512c0aa3f7d/sist-din-5034-2-1997>

Tageslicht in Innenräumen  
Grundlagen

**DIN**  
**5034**  
Teil 2

Daylight in interiors; principles

Mit DIN 5034 Teil 1/02.83  
Ersatz für die im Jahre  
1982 zurückgezogene  
Norm DIN 5034/12.69

DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1 Allgemeine Anforderungen
- Teil 2 Grundlagen
- Teil 4 (z. Z. Entwurf) Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume
- Teil 5 (z. Z. Entwurf) Messung

**Inhalt**

	Seite		Seite
<b>1 Anwendungsbereich und Zweck</b>	1	2.12 Klarer Himmel	2
<b>2 Begriffe</b>	1	2.13 Bedeckter Himmel	2
2.1 Sonnenhöhe $\gamma_s$	1	2.14 Mittlerer Himmel	2
2.2 Sonnenazimut $\alpha_s$	1	<b>3 Astronomische Grundlagen</b>	2
2.3 Sonnendeklination $\delta$	1	<b>4 Lichttechnische Grundlagen</b>	5
2.4 Zeitgleichung $Zgl$	1	4.1 Bedeckter Himmel	5
2.5 Sonnenscheindauer	1	4.2 Klarer Himmel	6
2.6 Mögliche Sonnenscheindauer	1	4.3 Mittlerer Himmel	10
2.7 Relative Sonnenscheindauer	2	<b>5 Strahlungsphysikalische Grundlagen</b>	11
2.8 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit	2	5.1 Bedeckter Himmel	11
2.9 Solarkonstante $E_0$	2	5.2 Klarer Himmel	11
2.10 Globalstrahlung	2	5.3 Mittlerer Himmel	12
2.11 Trübungsfaktor $T$	2		

**1 Anwendungsbereich und Zweck**

Diese Norm dient der Festlegung einheitlicher Grundlagen für tageslichttechnische Berechnungen. Auf der Basis dieser Grundlagen und der entsprechenden Berechnungsverfahren lassen sich die in Innenräumen zu erwartenden Beleuchtungsstärken, die Tageslichtquotienten an bestimmten Punkten des Innenraumes, Nutzungszeiten und die in einen Raum eintretenden Strahlungsleistungen ermitteln.

Diese Norm dient auch – als Voraussetzung dazu – zur Bestimmung von Beleuchtungs- und Bestrahlungsstärken im Freien. Hierzu werden bestimmte Himmelszustände definiert und die interessierenden lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Gegebenheiten für diese Himmelszustände festgelegt.

**2 Begriffe**

**2.1 Sonnenhöhe  $\gamma_s$**

Winkel zwischen dem Sonnenmittelpunkt und dem Horizont, vom Beobachter aus betrachtet; abhängig von Tageszeit, Jahreszeit und geographischer Breite des betreffenden Ortes.

**2.2 Sonnenazimut  $\alpha_s$**

Winkel zwischen der geographischen Nordrichtung und dem Vertikalkreis durch den Sonnenmittelpunkt ( $0^\circ$  bis  $360^\circ$ ); abhängig von Tageszeit, Jahreszeit und geographischer Breite des betreffenden Ortes.

**2.3 Sonnendeklination  $\delta$**

Winkel zwischen dem Sonnenmittelpunkt und dem Himmelsäquator; abhängig von der Jahreszeit.

$$+ 23^\circ 26,5' \geq \delta \geq - 23^\circ 26,5' \quad (1)$$

**2.4 Zeitgleichung  $Zgl$**

Jahreszeitabhängige Differenz zwischen Wahrer Ortszeit (WOZ) und Mittlerer Ortszeit (MOZ) aufgrund von Schwankungen der Länge des Sonnentages.

$$+ 16 \text{ min } 25 \text{ s} \geq Zgl \geq - 14 \text{ min } 17 \text{ s} \quad (2)$$

**2.5 Sonnenscheindauer**

Die Summe der Zeitintervalle innerhalb einer gegebenen Zeitspanne (Stunde, Tag, Monat, Jahr), während derer die Bestrahlungsstärke der direkten Sonnenstrahlung auf eine Ebene senkrecht zur Sonnenrichtung größer oder gleich  $120 \text{ W/m}^2$  (etwa  $11\,000 \text{ Lx}$ ) ist.

Anmerkung: Diese Bestrahlungsstärke wird als Schwellenwert für hellen Sonnenschein von der Welt-Meteorologie-Organisation (WMO) empfohlen [1]. Ältere Datenkollektive basieren auf einem Schwellenwert von etwa  $200 \text{ W/m}^2$ .

**2.6 Mögliche Sonnenscheindauer**

Die Summe der Zeitintervalle innerhalb einer gegebenen Zeitspanne, während der die Sonne über dem wirklichen Horizont steht, der durch Berge, Gebäude, Bäume usw. eingengt sein kann.

Fortsetzung Seite 2 bis 13

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

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

### 2.7 Relative Sonnenscheindauer

Verhältnis der Sonnenscheindauer zur möglichen Sonnenscheindauer innerhalb derselben Zeitspanne.

### 2.8 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit

Langjähriges Mittel der Augenblickwerte der relativen Sonnenscheindauer.

### 2.9 Solarkonstante $E_0$

Bestrahlungsstärke der extraterrestischen Sonnenstrahlung auf einer zur Einfallrichtung senkrechten Ebene bei mittlerem Sonnenabstand.

$$E_0 = 1,37 \text{ kW/m}^2 \quad (3)$$

### 2.10 Globalstrahlung

Summe von direkter und diffuser Sonnenstrahlung. Wenn nicht anders angegeben, ist die Globalstrahlung auf die horizontale Ebene bezogen.

Anmerkung: Die diffuse Sonnenstrahlung wurde früher als (diffuse) Himmelsstrahlung bezeichnet.

### 2.11 Trübungsfaktor $T$

Verhältnis der vertikalen optischen Dicke einer getrühten Atmosphäre zur vertikalen optischen Dicke der reinen und trockenen Atmosphäre (Rayleigh-Atmosphäre), bezogen auf das gesamte Sonnenspektrum.

### 2.12 Klarer Himmel

Wolkenloser Himmel, für den die relative Leuchtdichteverteilung nach Publikation CIE No. 22 (TC-4.2) [2] festgelegt ist.

### 2.13 Bedeckter Himmel

Vollständig bedeckter Himmel, für den das Verhältnis der Leuchtdichte bei einem Höhenwinkel  $\gamma$  über dem Horizont zur Leuchtdichte  $L_z$  im Zenit zu

$$L_\gamma = \frac{L_z (1 + 2 \sin \gamma)}{3} \quad (4)$$

festgelegt ist.

### 2.14 Mittlerer Himmel

Langjähriges Mittel aller Himmelszustände, deren tageslichttechnische und strahlungsphysikalische Daten mit Hilfe der örtlichen Sonnenscheinwahrscheinlichkeit beschrieben werden.

## 3 Astronomische Grundlagen

Die Tageslichtverhältnisse werden wesentlich durch den Sonnenstand bestimmt, der für den jeweiligen Ort durch Sonnenhöhe  $\gamma_S$  und Sonnenazimut  $\alpha_S$  in Abhängigkeit von Tages- und Jahreszeit beschrieben wird. Die folgenden Gleichungen beziehen sich auf den Mittelpunkt der Sonnenscheibe. Üblicherweise wird mit der Wahren Ortszeit (WOZ) gerechnet.

Für Angaben in Mitteleuropäischer Zeit (MEZ) muß umgerechnet werden nach

$$MEZ = MOZ + 4 \cdot (15^\circ - \lambda) \cdot \text{min}/^\circ \quad (5)$$

und

$$MOZ = WOZ - Zgl \quad (6)$$

Hierin bedeuten:

MOZ Mittlere Ortszeit,

$\lambda$  geographische Länge des Ortes östlich von Greenwich

Zgl Zeitgleichung in min

Eine eventuelle Sommerzeit muß bei den Zeitangaben zusätzlich berücksichtigt werden (Mitteleuropäische Sommerzeit  $MESZ = MEZ + 1 \text{ h}$ ).

Zeitgleichung Zgl und die Sonnendeklination  $\delta$  ändern sich während des Jahres. Sie können aus astronomischen Jahrbüchern [3] entnommen, nach den Gleichungen (7) und (8) [4] berechnet oder aus den Bildern 1 und 2 abgelesen werden. In den Gleichungen (7) und (8) ist  $J$  der Tag des Jahres (z. B. 1. Januar:  $J = 1$ , 31. Dezember:  $J = 365$  bzw. 366).

$J$  steht für 360° ·  $J/365$  bzw.  $J/366$ .

$$Zgl(J) = 0,0066 + 7,3525 \cdot \cos(J' + 85,9^\circ) + 9,9359 \cdot \cos(2 \cdot J' + 108,9^\circ) + 0,3387 \cdot \cos(3 \cdot J' + 105,2^\circ) \quad (7)$$

$$\delta(J) = \{0,3948 - 23,2559 \cdot \cos(J' + 9,1^\circ) - 0,3915 \cdot \cos(2 \cdot J' + 5,4^\circ) - 0,1764 \cdot \cos(3 \cdot J' + 26,0^\circ)\}^\circ \quad (8)$$

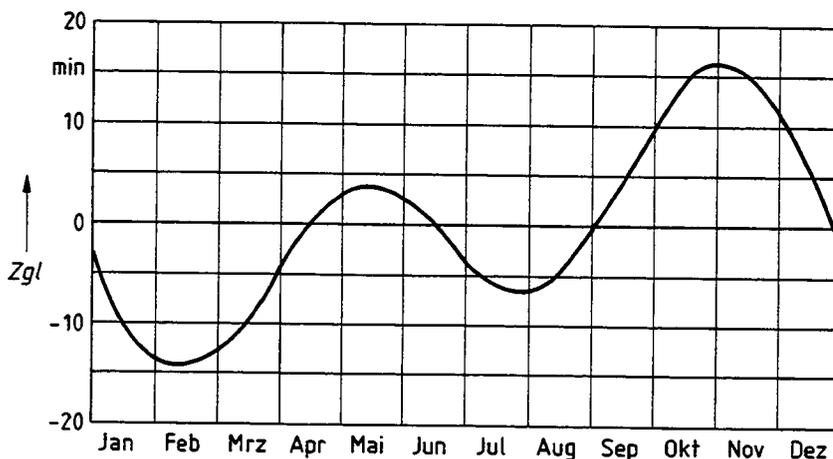
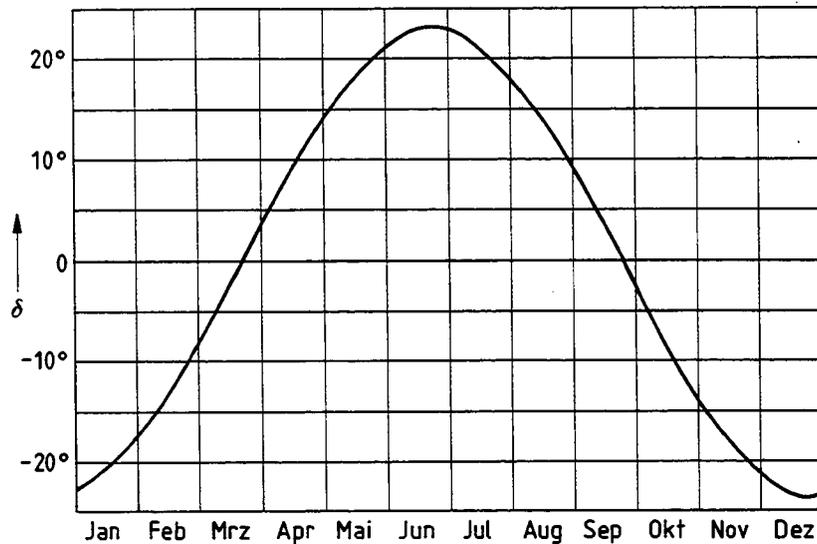


Bild 1. Zeitgleichung Zgl im Verlauf des Jahres

Bild 2. Sonnendeklination  $\delta$  im Verlauf des Jahres

Für die Berechnung des Sonnenstandes müssen noch vorgegeben werden:

$$\begin{aligned} \omega &= \text{Stundenwinkel} \\ &= (12.00 \text{ h} - \text{WOZ}) \cdot 15^\circ/\text{h} \\ \varphi &= \text{geographische Breite des Ortes} \end{aligned} \quad (9)$$

Der Stundenwinkel  $\omega$  wird vom Meridian aus positiv zum Nachmittag und negativ zum Vormittag gezählt.

Dann gelten für die Sonnenhöhe

$$\gamma_S = \arcsin(\cos \omega \cdot \cos \varphi \cdot \cos \delta + \sin \varphi \cdot \sin \delta) \quad (10)$$

und für das Sonnenazimut

$$\alpha_S = 180^\circ - \arccos \frac{\sin \gamma_S \cdot \sin \varphi - \sin \delta}{\cos \gamma_S \cdot \cos \varphi} \quad \text{für } \text{WOZ} \leq 12.00 \text{ h} \quad (11)$$

bzw.

$$\alpha_S = 180^\circ + \arccos \frac{\sin \gamma_S \cdot \sin \varphi - \sin \delta}{\cos \gamma_S \cdot \cos \varphi} \quad \text{für } \text{WOZ} > 12.00 \text{ h} \quad (12)$$

Die Zählweise für das Sonnenazimut ist dabei (siehe Bild 3)

Norden:  $\alpha_S = 0^\circ$

Osten:  $\alpha_S = 90^\circ$

Süden:  $\alpha_S = 180^\circ$

Westen:  $\alpha_S = 270^\circ$

Anmerkung: In der Literatur findet man auch andere Zählweisen als bei dem hier angewendeten System.



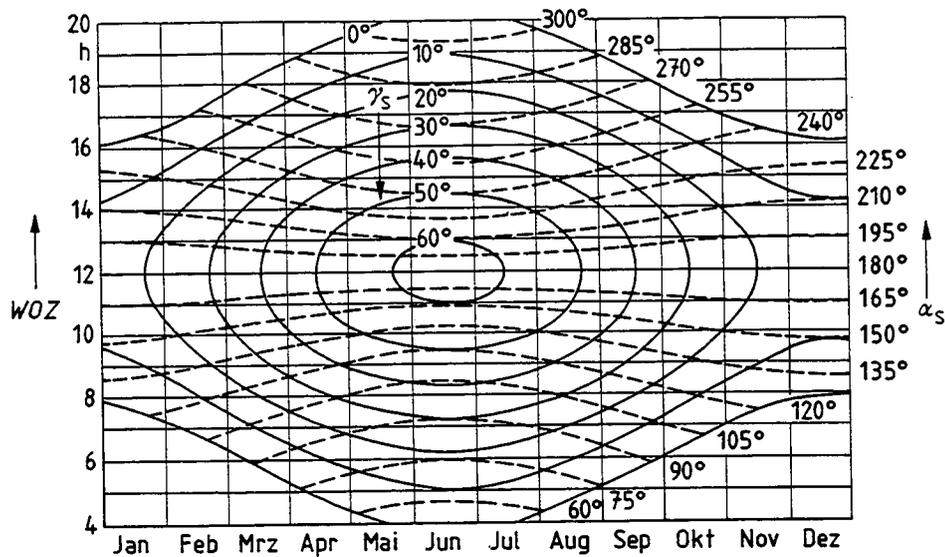


Bild 5. Sonnenazimut  $\alpha_s$  und Sonnenhöhe  $\gamma_s$  für 51° nördlicher Breite (mittleres Deutschland, Aachen–Köln–Kassel) in Abhängigkeit von Jahres- und Tageszeit

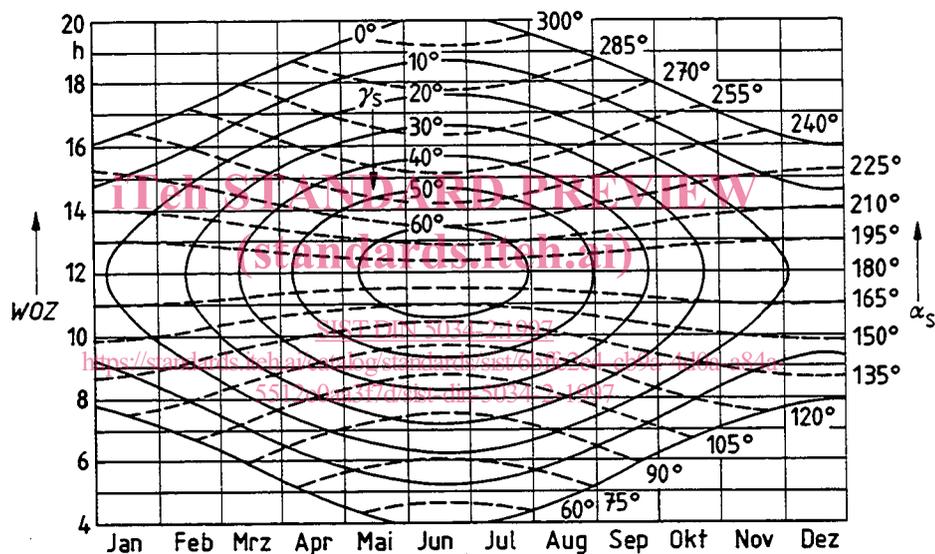


Bild 6. Sonnenazimut  $\alpha_s$  und Sonnenhöhe  $\gamma_s$  für 48° nördlicher Breite (südliches Deutschland, Freiburg–München–Traunstein) in Abhängigkeit von Jahres- und Tageszeit

#### 4 Lichttechnische Grundlagen

Für die Berechnung der Beleuchtungsverhältnisse in Innenräumen durch Tageslicht ist die Kenntnis der Himmelsleuchtdichten und der Beleuchtungsstärken im Freien notwendig. Diese Größen werden für die verschiedenen Himmelszustände festgelegt.

##### 4.1 Bedeckter Himmel

Die rotationssymmetrische Leuchtdichteverteilung des bedeckten Himmels wird beschrieben durch [5]:

$$L(\varepsilon) = L_Z \cdot \frac{1 + 2 \cdot \cos \varepsilon}{3} \tag{13}$$

bzw.

$$L(\gamma) = L_Z \cdot \frac{1 + 2 \cdot \sin \gamma}{3} \tag{14}$$

Hierin bedeuten:

- $L(\varepsilon)$  Leuchtdichte von Himmelspunkten, die um den Winkel  $\varepsilon$  vom Zenit entfernt sind,
- $L(\gamma)$  Leuchtdichte von Himmelspunkten, die um den Winkel  $\gamma$  vom Horizont entfernt sind,
- $\varepsilon$  Winkel zwischen betrachtetem Himmelspunkt und Zenit,
- $\gamma$  Winkel zwischen betrachtetem Himmelspunkt und Horizont.