

DIN EN 13363-2

ICS 17.180.20; 91.120.10

**Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen –
Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades –
Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren;
Deutsche Fassung EN 13363-2:2005**

Solar protection devices combined with glazing –
Calculation of total solar energy transmittance and light transmittance –
Part 2: Detailed calculation method;
German version EN 13363-2:2005

Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages –
Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse –
Partie 2: Méthode de calcul détaillée;
Version allemande EN 13363-2:2005

Gesamtumfang 28 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN
Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Nationales Vorwort

Diese europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ (Sekretariat: Schweden) unter deutscher Mitwirkung erstellt.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist der als Spiegelausschuss zum CEN/TC 89 eingesetzte Arbeitsausschuss 00.89.00 „Wärmeschutz“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) in Verbindung mit dem NABau-Unterausschuss 00.89.07 „Fenster“.

Deutsche Fassung

Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen —
Berechnung der Solarstrahlung und
des Lichttransmissionsgrades —
Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren

Solar protection devices combined with glazing —
Calculation of total solar energy transmittance and light
transmittance — Part 2: Detailed calculation method

Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages —
Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse —
Partie 2: Méthode de calcul détaillée

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Februar 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole und Einheiten	6
4 Kennwerte	7
4.1 Feststoffschichten	7
4.2 Gasgefüllte Zwischenräume	7
5 Berechnungsgrundlagen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Solarstrahlung und Sonnenlicht.....	8
5.3 Wärmeübertragung	10
5.4 Energiebilanz	14
6 Randbedingungen	14
6.1 Referenz- und sommerliche Bedingungen.....	14
6.2 Bericht	15
Anhang A (normativ) Bestimmung der äquivalenten optischen Solar- und Lichtkennwerte für Lamellensysteme oder Jalousien	17
A.1 Annahmen.....	17
A.2 Symbole	17
A.3 Direkte Strahlung	18
A.4 Diffuse Strahlung	18
A.5 Wärmestrahlung.....	18
A.6 Globale Strahlung	18
A.7 Beispiel.....	19
Anhang B (normativ) Kamineffekt	20
B.1 Allgemeines	20
B.2 Druckverlustfaktoren	21
Anhang C (informativ) Berechnungsbeispiel	23
C.1 Eingangsdaten.....	23
C.2 Ergebnisse	24
Anhang D (informativ) Physikalische Eigenschaften von Gasen	25
Literaturhinweise	26

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13363-2:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2005 zurückgezogen werden.

EN 13363 *Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen — Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades — Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren* besteht aus zwei Teilen:

— *Teil 1: Vereinfachtes Verfahren*

— *Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren*

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein detailliertes, auf den spektralen Transmissionsdaten der Materialien von Sonnenschutzvorrichtungen und Verglasungen beruhendes Verfahren fest, mit dessen Hilfe der Gesamtenergiedurchlassgrad und andere relevante solar-optische Kenngrößen der Kombination zu ermitteln sind. Stehen keine Spektraldaten zur Verfügung, so lässt sich das Verfahren so anpassen, dass integrierte Daten verwendet werden können.

Das Verfahren gilt für alle Arten von parallel zur Verglasung angeordneten Sonnenschutzvorrichtungen, wie Lamellensysteme, Jalousien und Rollläden. Die Sonnenschutzvorrichtung kann sich innen, außen oder bei einer Doppelverglasung zwischen den Einzelscheiben befinden. In jeder dieser Positionen ist eine Belüftung der zwischen Sonnenschutzvorrichtung und Verglasung für die Bestimmung der von der Verglasung oder vom Sonnenschutz absorbierten Solarenergie bei vertikaler Ausrichtung der Verglasung zulässig.

Die Materialien des Sonnenschutzes können durchsichtig, durchscheinend oder opak sein und mit Verglasungen kombiniert werden, deren Transmissions- und Reflexionsgrade für Solarstrahlung und Emissionsgrade für Wärmestrahlung bekannt sind.

Das Verfahren beruht auf einem üblichen Einfall der Strahlung und berücksichtigt keine winkelmäßige Abhängigkeit der Transmission und Reflexion der Materialien. Eine diffuse Einstrahlung oder eine Strahlung, die durch Sonnenschutzvorrichtungen zerstreut wird, wird als direkte Strahlung angesehen. Lamellensysteme und Jalousien werden als homogene Materialien mit äquivalenten solar-optischen Eigenschaften behandelt, die vom Winkel der Einfallsstrahlung abhängig sein können. Für Situationen außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments berücksichtigt ISO 15099 einen breiteren Bereich von Situationen.

Dieses Dokument enthält außerdem Beschreibungen bestimmter Standardsituationen, zusätzliche Annahmen und notwendige Randbedingungen.

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 410, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen*

EN 673, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Berechnungsverfahren*

EN ISO 7345:1995, *Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345:1987)*.

EN ISO 9288:1996, *Wärmeschutz — Wärmeübertragung durch Strahlung — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 9288:1989)*

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN ISO 7345:1995, EN ISO 9288:1996 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Solarstrahlung und Sonnenlicht

Strahlung im gesamten Solarspektrum oder einem beliebigen Teil davon, bestehend aus ultravioletter, sichtbarer und naher Infrarotstrahlung im Wellenlängenbereich von 0,3 µm bis 2,5 µm

ANMERKUNG Gelegentlich wird diese Strahlung kurzwellige Strahlung genannt, siehe EN ISO 9488.

3.1.2

Wärmestrahlung

Infrarotstrahlung, die im Wellenlängenbereich 3 µm bis 100 µm von einer beliebigen Oberfläche genau oder annähernd bei Umgebungstemperatur abgegeben wird

ANMERKUNG 1 Die Definition weicht von der Definition in EN ISO 9288 ab.

ANMERKUNG 2 Gelegentlich wird diese Strahlung kurzwellige Strahlung genannt, siehe EN ISO 9488.

3.1.3

Gesamtenergiedurchlassgrad

gesamter transmittierter Anteil der einfallenden Solarstrahlung, bestehend aus direkt transmittierter Solarstrahlung und dem Anteil der absorbierten Solarstrahlung, der durch Konvektion und Wärmestrahlung in den Innenraum übertragen wird

3.1.4

Lichttransmissionsgrad

transmittierter Anteil der einfallenden Solarstrahlung im sichtbaren Bereich des Sonnenspektrums, siehe EN 410

3.1.5

relativer Wärmestrom (normalisiert)

relativer Wärmestrom dividiert durch den einfallenden Wärmestrom

3.2 Symbole und Einheiten

Die folgende Auflistung enthält die wichtigsten verwendeten Symbole. Weitere Symbole werden jeweils bei ihrem ersten Auftreten im Text definiert.

Symbol	Physikalische Größe	Einheit
E_s	Solareinstrahlungsfluss, Sonneneinstrahlungsintensität	W/m^2
I	relativer Wärmestrom (normalisiert)	—
H	Höhe eines belüfteten Zwischenraumes	m
T	thermodynamische Temperatur	K
U	Wärmedurchgangskoeffizient	$W/(m^2 \cdot K)$
g	Gesamtenergiedurchlassgrad (Solarfaktor)	—
h	Wärmeübergangskoeffizient oder Wärmedurchlasskoeffizient des Gases im Zwischenraum	$W/(m^2 \cdot K)$
q	Wärmestromdichte	W/m^2
s	Breite eines Zwischenraums	m
z	Höhenkoordinate	m
ε	für IR-Strahlung-Emissionsgrad	—
α	Absorptionsgrad	—
α_e	direkter Solarabsorptionsgrad	—
λ	Wärmeleitfähigkeit	$W/(m \cdot K)$
λ	Wellenlänge	μm
ρ	Reflexionsgrad der der einfallenden Solarstrahlung zugewandten Seite	—
ρ'	Reflexionsgrad der von dieser Seite abgewandten Seite	—
ρ_e	direkter Solarreflexionsgrad	—
ρ_v	Lichtreflexionsgrad	—
σ	Stefan-Boltzmann-Konstante	$5,67 \times 10^{-8} W/(m^2 \cdot K^4)$
τ_e	direkter Solartransmissionsgrad	—
τ_v	Lichttransmissionsgrad	—

Indizes

a	absorbiert
c	Wärmeleitung/Konvektion
d	diffus
e	im Freien
g	Gas
i	im Gebäudeinneren
<i>j, k</i>	ganzzahlige Anzahl der Schichten oder Zwischenräume
r	Strahlung
th	Wärmestrahlung
v	belüftet
B	Sonnenschutzvorrichtung
D	direkt

4 Kennwerte**4.1 Feststoffschichten**

Die Glasscheiben und Sonnenschutzvorrichtungen werden als feste Stoffschichten angesehen. Die wesentlichen Kennwerte sind:

- für Solarstrahlung und Licht: der spektrale Transmissionsgrad und der spektrale Reflexionsgrad jeweils auf beiden Seiten;
- für Wärmestrahlung: die Transmission und der thermische Emissionsgrad jeweils auf beiden Seiten.

Üblicherweise werden diese Werte direkt durch das am besten geeignete optische Verfahren¹⁾ ermittelt. Für Verglasungen wird auf EN 410 verwiesen. Für Jalousien oder Rollläden gibt jedoch Anhang A ein Verfahren zur Berechnung äquivalenter Werte wieder, das auf den auf ähnliche Weise bestimmten Materialeigenschaften beruht.

4.2 Gasgefüllte Zwischenräume

Die thermischen Eigenschaften von geschlossenen, mit Luft oder einem anderen Gas gefüllten Zwischenräumen müssen nach EN 673 berechnet werden. Die Zwischenräume werden durch ihre Breite und die physikalischen Eigenschaften des Gases beschrieben (siehe Tabelle D.1 von Anhang D).

Belüftete Hohlräume werden durch ihre Breite und Höhe und die physikalischen Eigenschaften der Luft beschrieben.

1) Siehe CIE Technischer Bericht – CIE 130-1998 „Praktische Methoden für Reflexions- und Transmissionsmessungen“.