

DIN EN 14501

ICS 91.060.50

Ersatz für
DIN EN 14501:2006-02**Abschlüsse –
Thermischer und visueller Komfort –
Leistungsanforderungen und Klassifizierung;
Deutsche Fassung EN 14501:2021**

Blinds and shutters –
Thermal and visual comfort –
Performance characteristics and classification;
German version EN 14501:2021

Fermetures et stores –
Confort thermique et lumineux –
Caractérisation des performances et classification;
Version allemande EN 14501:2021

Gesamtumfang 50 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14501:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-01 AA „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden (SpA zu CEN/TC 33 und ISO/TC 162)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14501:2006-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich überarbeitet;
- b) normative Verweisungen überarbeitet;
- c) Abschnitte 4 bis 6 überarbeitet;
- d) Anhang A überarbeitet;
- e) Anhang C überarbeitet;
- f) Anhang D ergänzt;
- g) Literaturhinweise überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14501: 2006-02

Deutsche Fassung
**Abschlüsse —
Thermischer und visueller Komfort —
Leistungsanforderungen und Klassifizierung**

Blinds and shutters —
Thermal and visual comfort —
Performance characteristics and classification

Fermetures et stores —
Confort thermique et lumineux —
Caractérisation des performances et classification

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Oktober 2019 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Verwendete Bezeichnungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Visuelle oder solare Eigenschaften	9
4.3 Geometrie der Strahlung	10
4.4 Optische Faktoren	11
5 Thermischer Komfort	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Regulierung solarer Wärmeeinträge – Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot}	12
5.2.1 Allgemeines	12
5.2.2 Bestimmung von g_{tot} – Vereinfachtes Verfahren	13
5.2.3 Bestimmung von g_{tot} – Detailliertes Verfahren	13
5.2.4 Leistungsklassen	13
5.3 Sekundäre Wärmeeinträge – Sekundärer Wärmeabgabegrad nach innen $q_{i,tot}$	14
5.3.1 Allgemeines	14
5.3.2 Bestimmung von $q_{i,tot}$ – Vereinfachtes Verfahren	14
5.3.3 Bestimmung von $q_{i,tot}$ – Detailliertes Verfahren	14
5.3.4 Leistungsklassen	14
5.4 Schutz gegen direkte Transmission – Senkrecht/senkrechter Strahlungstransmissionsgrad $\tau_{e,n-n}$	15
5.4.1 Allgemeines	15
5.4.2 Bestimmung	15
5.4.3 Leistungsklassen	15
6 Visueller Komfort	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Verdunkelungsleistung	17
6.2.1 Allgemeines	17
6.2.2 Bestimmung	17
6.2.3 Leistungsklassen	17
6.3 Blendschutz	18
6.3.1 Allgemeines	18
6.3.2 Bestimmung	19
6.3.3 Leistungsklassen	19
6.4 Sichtschutz bei Nacht	21
6.4.1 Allgemeines	21
6.4.2 Bestimmung	21
6.4.3 Leistungsklassen	21
6.5 Sichtkontakt nach außen	21
6.5.1 Allgemeines	21

6.5.2	Bestimmung.....	22
6.5.3	Leistungsklassen.....	22
6.6	Tageslichtnutzung.....	22
6.6.1	Allgemeines	22
6.6.2	Bestimmung.....	22
6.6.3	Leistungsklassen.....	22
6.7	Farbwiedergabeindex.....	23
6.7.1	Sonnenschutzeinrichtung ohne Verglasung.....	23
6.7.2	Sonnenschutzeinrichtung mit Verglasung	23
Anhang A (normativ) Referenzverglasung.....		24
A.1	Allgemeines	24
A.2	Referenzverglasung nur mit integrierten Werten	24
A.2.1	Verglasung A.....	24
A.2.2	Verglasung B.....	25
A.2.3	Verglasung C.....	25
A.2.4	Verglasung D	26
A.2.5	Verglasung E.....	27
A.3	Referenzverglasung mit spektralen Werten	27
A.3.1	Allgemeines	27
A.3.2	Verglasung F.....	28
A.3.3	Verglasung G.....	28
A.3.4	Verglasung H	28
A.3.5	Spektrale Werte für die Scheiben.....	29
A.3.5.1	Scheibe 1: klare Einzelscheibe (4 mm).....	29
A.3.5.2	Scheibe 2: Scheibe mit Beschichtung mit niedrigem Emissionsgrad (4 mm).....	31
A.3.5.3	Scheibe 3: Sonnenschutzscheibe (6 mm).....	33
Anhang B (informativ) Die Bedeutung des sekundären Wärmeabgabegrades nach innen $q_{i,tot}$		36
Anhang C (informativ) Beispiel der Leistungsdarstellung.....		37
C.1	Thermischer Komfort.....	37
C.2	Visueller Komfort.....	38
Anhang D (informativ) Wahrscheinlichkeit der Blendung durch Tageslicht (<i>DGP</i> , en: Daylight Glare Probability).....		39
D.1	Allgemeines	39
D.2	Blendung.....	39
D.3	Wahrscheinlichkeit der Blendung durch Tageslicht.....	39
D.3.1	Allgemeines	39
D.3.2	Jährliche Auswertung	41
D.3.3	Vereinfachte jährliche Blendbewertung.....	41
D.3.3.1	Allgemeines.....	41
D.3.3.2	Sonnenschutzeinrichtung, die in ausgefahrener und geschlossener Position lichtundurchlässig ist.....	43
D.3.3.3	Sonnenschutzeinrichtung, bei der der Behang aus Textilien, Folie oder perforiertem lichtundurchlässigen Material gefertigt ist.....	43
D.3.3.4	Sonnenscheinzonen	45
Anhang E (normativ) Lichtdurchlässigkeit von Behangmaterial		47
Literaturhinweise.....		48

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14501:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14501:2005.

Die wichtigsten Änderungen der Überarbeitung betreffen:

- die Überarbeitung der Klassifizierung für die Verdunklungsleistung;
- die Überarbeitung der Klassifizierung für den Blendschutz. Die neue Klassifizierung basiert auf Berechnungen nach dem DGP-Verfahren (Wahrscheinlichkeit der Blendung durch Tageslicht, en: Daylight Glare Probability) und berücksichtigt den Abschirmwinkel (en: cut-off angle) des Behangmaterials;
- die Ergänzung einer fünften Referenzverglasung (Dreifachverglasung);
- die Ergänzung eines informativen Anhangs, der Empfehlungen zur Klasse des Blendschutzes gibt, die in Abhängigkeit von Ort und Ausrichtung des Gebäudes sowie die Größe der verglasten Fläche, dem Abstand von Fassade und dem Lichttransmissionsgrad der Verglasung, verwendet werden muss.

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

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Normen, die sich mit Abschlüssen für Gebäude befassen, wie sie in EN 12216 festgelegt sind.

Bei den durch dieses Dokument abgedeckten Merkmalen handelt es sich um spezifische Anforderungen in Ergänzung zu den wesentlichen Anforderungen, die Jalousien, Markisen oder Abschlüsse in Übereinstimmung mit EN 13120, EN 13561 bzw. EN 13659 erfüllen müssen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für sämtliche Arten von Abschlüssen, Markisen und Jalousien, die in EN 12216 definiert sind und in diesem Dokument als Sonnenschutzeinrichtungen bezeichnet werden.

Es legt die entsprechenden Eigenschaften und Klassifizierungen fest:

- in Bezug auf thermischen Komfort:
 - den Sonnenfaktor (Gesamtenergiedurchlassgrad);
 - den sekundären Wärmeabgabegrad nach innen;
 - den direkten Strahlungstransmissionsgrad;
- in Bezug auf visuellen Komfort:
 - die Verdunkelungsleistung;
 - den Sichtschutz bei Nacht;
 - den Sichtkontakt nach außen;
 - den Blendschutz;
 - die Tageslichtnutzung;
 - den Farbwiedergabeindex.

ANMERKUNG Für andere Verwendungszwecke können detailliertere Verfahren mit anderen Parametern angewendet werden.

Einige Merkmale (z. B. g_{tot}) sind nicht anwendbar, wenn Sonnenschutzeinrichtungen nicht parallel zur Verglasung angebracht sind (z. B. Gelenkarm-Markisen).

Dieses Dokument ist nicht auf Sonnenschutzeinrichtungen anwendbar, bei denen fluoreszierende Materialien verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 12216, *Abschlüsse — Terminologie, Benennungen und Definitionen*

EN ISO 52022-1, *Energieeffizienz von Gebäuden — Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen — Teil 1: Vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen* (ISO 52022-1)¹

¹ EN ISO 52022-1 ersetzt EN 13363-1.

EN ISO 52022-3, *Energieeffizienz von Gebäuden — Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen — Teil 3: Detailliertes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen* (ISO 52022-3)²

EN 14500:2021, *Abschlüsse — Thermischer und visueller Komfort — Prüf- und Berechnungsverfahren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12216 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp/>

3.1

Transmissionsgrad

τ

Verhältnis der durchgelassenen Strahlungsleistung zur einfallenden Strahlungsleistung (siehe Bild 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine detailliertere Definition ist in EN 14500:2021 angegeben.

3.2

Reflexionsgrad

ρ

Verhältnis der reflektierten Strahlungsleistung zur einfallenden Strahlungsleistung (siehe Bild 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine detailliertere Definition ist in EN 14500:2021 angegeben.

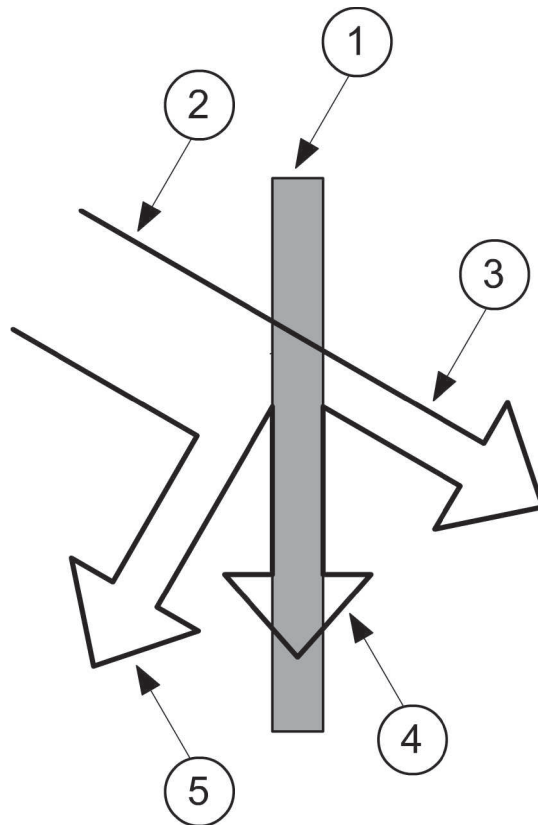
3.3

Absorptionsgrad

α

Verhältnis der absorbierten Strahlungsleistung zur einfallenden Strahlungsleistung (siehe Bild 1)

² EN ISO 52022-3 ersetzt EN 13363-2.



Legende

- 1 Sonnenschutzeinrichtung
- 2 einfallende Strahlung E
- 3 durchgelassene Strahlung $\tau \cdot E$
- 4 absorbierte Strahlung $\alpha \cdot E$
- 5 reflektierte Strahlung $\rho \cdot E$

Bild 1 — Darstellung der optischen Faktoren

3.4

Öffnungskoeffizient

Verhältnis zwischen der Fläche der Öffnungen und der Gesamtfläche eines Gewebes

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei identischen Geweben, die sich lediglich in der Farbgebung unterscheiden, wird davon ausgegangen, dass der Öffnungskoeffizient von der Farbe unabhängig ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Öffnungskoeffizient wird nach EN 14500:2021 bestimmt.

3.5

Sonnenfaktor

Gesamtenergiedurchlassgrad

g

Verhältnis zwischen der gesamten Sonnenenergie, die durch ein Fenster in einen Raum gelangt, und der auf dem Fenster auftreffenden Sonnenenergie

Anmerkung 1 zum Begriff: g ist der Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung; g_{tot} ist der Gesamtenergiedurchlassgrad einer Verglasung in Kombination mit einer Sonnenschutzvorrichtung.

3.6

sekundärer Wärmeabgabegrad nach innen

$q_{i,tot}$

Teil der insgesamt absorbierten Strahlung, der durch die Verglasung und die kombinierte Verschattungseinrichtung nach innen strömt

3.7

Farbwiedergabeindex

R_a

Index, der dafür vorgesehen ist, eine quantitative Bewertung der Farbunterschiede zwischen acht Prüffarben zu ermöglichen, die direkt von der Normlichtart D₆₅ und anschließend von derselben Lichtart durch eine Sonnenschutzeinrichtung hindurch beleuchtet werden

3.8

operative Temperatur

θ_{op}

gleichmäßige Raumtemperatur, bei der eine sich in diesem Raum aufhaltende Person dieselbe Wärmemenge durch Strahlung und Konvektion austauschen würde wie in der tatsächlichen nicht gleichmäßigen Umgebung

Anmerkung 1 zum Begriff: Für ergänzende Informationen zur Berechnung von θ_{op} siehe EN ISO 13791 oder EN ISO 13792.

3.9

Lichtausschlusssystem

Teil der Sonnenschutzeinrichtung, der dazu dient, den Einfall von Peripherlicht zu reduzieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Führungssystem darf als Lichtausschlusssystem eingestuft werden, jedoch nur dann, wenn der Behang durch die Führungskanäle hindurchgeht.

3.10

Abschirmwinkel

(en: cut-off angle)

erster Einfallswinkel, an dem der direkte Lichttransmissionsgrad nicht mehr wahrnehmbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine detailliertere Definition ist in EN 14500:2021 angegeben.

4 Verwendete Bezeichnungen

4.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieses Dokuments sind die optischen Faktoren τ (Transmissionsgrad), ρ (Reflexionsgrad) und α (Absorptionsgrad) mit tiefgestellten Indizes versehen, die Folgendes bezeichnen:

- die visuellen oder solaren Eigenschaften;
- die Geometrie der einfallenden und durchgelassenen oder reflektierten Strahlung.

4.2 Visuelle oder solare Eigenschaften

Entsprechend dem jeweiligen Spektrum werden die folgenden tiefgestellten Indizes verwendet:

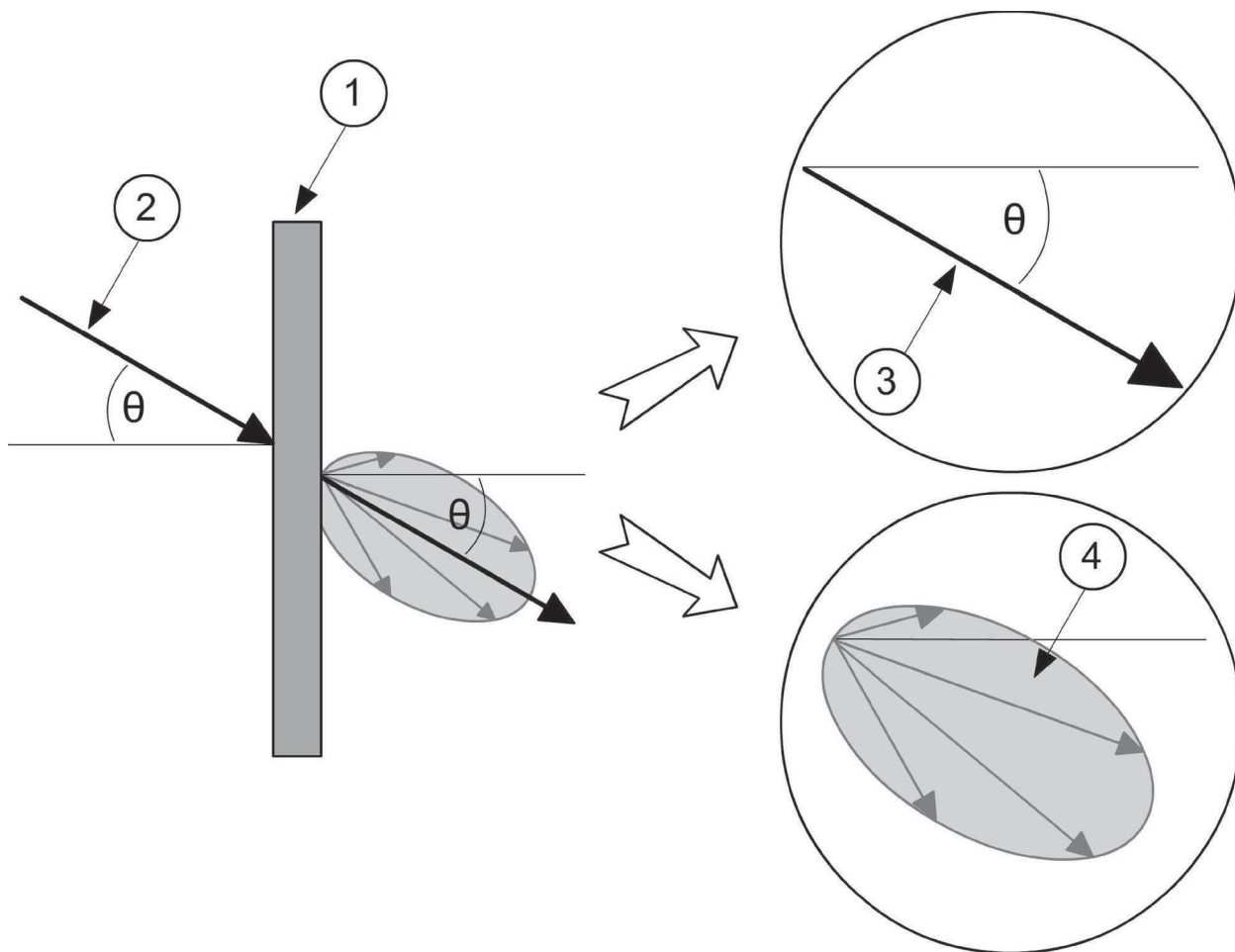
- «_e» solare (energetische) Merkmale, angegeben für das gesamte Sonnenspektrum (Wellenlängen λ von 300 nm bis 2 500 nm), nach EN 410;
- «_v» visuelle Merkmale, angegeben für die Normlichtart D65, bewertet mit der Empfindlichkeit des menschlichen Auges (Wellenlängen λ von 380 nm bis 780 nm), nach EN 410.

4.3 Geometrie der Strahlung

Zur Bezeichnung der Geometrie der einfallenden Strahlung und der Geometrie der durchgelassenen oder reflektierten Strahlung werden folgende tiefgestellte Indizes verwendet (siehe Bild 2):

- «_{dir}» für gerichtet (unveränderliche, jedoch willkürliche Richtung θ);
- «_n» für normal oder nahezu normal im Fall reflektierter Strahlung ist der Einfallswinkel $\theta = 0^\circ$ bzw. $\theta \leq 8^\circ$;
- «_h» für hemisphärisch (im Halbraum hinter der Probenebene gesammelt);
- «_{dif}» für diffus.

ANMERKUNG Eine detailliertere Definition ist in EN 14500:2021 angegeben.



Legende

- 1 Sonnenschutzvorrichtung
- 2 einfallendes gerichtetes Licht oder Sonnenstrahlung
- 3 durchgelassener direkter Anteil des Lichtes oder der Sonnenstrahlung
- 4 durchgelassener diffuser Anteil des Lichtes oder der Sonnenstrahlung

Bild 2 — Direkte und diffuse Anteile durchgelassener Strahlung

4.4 Optische Faktoren

Die optischen Faktoren werden wie folgt bezeichnet:

- $\tau_{e,n-n}$ senkrecht/senkrechter Strahlungstransmissionsgrad;
- $\tau_{v,n-n}$ senkrecht/senkrechter Lichttransmissionsgrad;
- $\tau_{v,n-dif}$ senkrecht/diffuser Lichttransmissionsgrad;
- $\tau_{v,n-h}$ senkrecht/hemisphärischer Lichttransmissionsgrad;
- $\tau_{v,dif-h}$ diffus/hemisphärischer Lichttransmissionsgrad.

5 Thermischer Komfort

5.1 Allgemeines

Der thermische Komfort wird hauptsächlich von der operativen Temperatur θ_{op} im Raum bestimmt. θ_{op} hängt von der Lufttemperatur, der Luftgeschwindigkeit und der Temperatur der umgebenden Oberflächen ab.

Der solare Wärmeeintrag muss reguliert werden, um die operative Temperatur zu begrenzen. Die Klassifizierung des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{tot} ist in 5.2.4 angegeben.

Sonnenschutzeinrichtungen beeinflussen den thermischen Komfort in dreierlei Hinsicht.

- die mittlere operative Temperatur und/oder die Kühllasten werden durch die solaren Wärmeeinträge beeinflusst, die wiederum hauptsächlich von der Größe der Fenster und vom Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} abhängig sind;
- die Sonnenschutzeinrichtung kann bei Sonnenstrahlung, infolge höherer Temperaturen auf der Innenfläche der Verglasung oder der Sonnenschutzeinrichtung selbst, Ursache örtlich höherer Werte von θ_{op} sein. Diese Auswirkung wird durch den sekundären Wärmeabgabegrad nach innen $q_{i,tot}$ quantifiziert;
- die Sonnenschutzeinrichtung kann die direkte Bestrahlung von Personen und deren Umgebung im Raum verhindern. Diese Wirkung wird durch den direkt/direkten Strahlungstransmissionsgrad $\tau_{e,dir-dir}$ quantifiziert.

Die in den folgenden Abschnitten verwendeten Leistungsklassen für den thermischen Komfort sind in Tabelle 1 festgelegt.

Tabelle 1 — Festlegung der Klassen

Klasse	Einfluss auf den thermischen Komfort				
	0	1	2	3	4
	sehr geringe Auswirkung	geringe Auswirkung	mäßige Auswirkung	hohe Auswirkung	sehr hohe Auswirkung

5.2 Regulierung solarer Wärmeeinträge – Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot}

5.2.1 Allgemeines

Einer der wichtigsten Aspekte von thermischem Komfort im Sommer ist die Begrenzung von solaren Wärmeeinträgen. Sie verringert außerdem deutlich den Energieverbrauch von Kühlsystemen. Solare Wärmeeinträge sind dem Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} direkt proportional.

g_{tot} ist abhängig von der Verglasung und der Sonnenschutzeinrichtung. g_{tot} kann unter Verwendung der entweder in 5.2.2 oder 5.2.3 angegebenen Verfahrensweisen ermittelt werden. Wenn die Spezifikationen der Verglasung unbekannt sind, darf eine der acht verschiedenen Referenzverglasungen nach Anhang A verwendet werden.

Das Verfahren und die Verglasung, die für die Bestimmung des Wertes von g_{tot} verwendet wurden, müssen bei allen ausgewiesenen Werten von g_{tot} angegeben werden.

Für die Leistungserklärung (unabhängig von den Einbaubedingungen) müssen die Berechnung nach 5.2.2 und die in Anhang A festgelegte Referenzverglasung C angewendet werden. Für Fälle, die nicht durch 5.2.2 erfasst werden, ist das in 5.2.3 festgelegte Verfahren zu verwenden, wenn folgendes angenommen wird:

- für Außensonnenschutzeinrichtungen ist der Raum zwischen Sonnenschutzeinrichtung und Verglasung nicht ventiliert;
- es werden Sommerbedingungen angewendet.

Der zur Berechnung von g_{tot} erforderliche Gesamtenergiedurchlassgrad g der Verglasung allein muss nach EN 410 berechnet werden.

Bei Jalousien müssen die Werte für den Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} für mindestens zwei Stellungen festgelegt sein:

- für die Stellung mit vollständig geschlossenen Lamellen bei senkrechtem Einfall (der Strahlung);
- für einen Neigungswinkel der Lamellen von 45° und einer Bestrahlungsstärke in einem Höhenwinkel von 30°, Azimutwinkel von 0°.

Bei Rollläden mit Licht- und Lüftungsschlitzen muss g_{tot} für Folgendes berechnet werden:

- die vollständig ausgefahrene Stellung und geschlossene Lichtschlitze bei senkrechter Einstrahlung;
- die vollständig ausgefahrene Stellung und geöffnete Lichtschlitze bei senkrechter Einstrahlung.

ANMERKUNG 1 Mit Ausnahme von verspiegelten Produkten und nur unter der Voraussetzung, dass eine direkte Durchlässigkeit für Sonnenstrahlung bei dem betreffenden Neigungswinkel der Lamellen ausgeschlossen ist, können bei Jalousien mit einem Neigungswinkel von 45° die Werte $\tau_{\text{e}}^{\text{corr}}$, festgelegt in EN ISO 52022-1, anstelle des direkt-hemisphärischen Gesamtenergiedurchlassgrades verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Eine direkte kalorimetrische Messung von g_{tot} ist in ISO 19467 angegeben.

ANMERKUNG 3 Für ein detaillierteres Verfahren zur Berechnung des Transmissions- und des Reflexionsgrades von Jalousien siehe das in EN ISO 52022-3 angegebene Berechnungsverfahren. Die in EN ISO 52022-3:2017, Anhang D, angegebenen Einstrahlzahlen sind lediglich auf Jalousien mit einem Verhältnis von $d/l = 1$ für die Lamellenbreite l und den Lamellenabstand d anwendbar. EN 14500:2021 und ISO TR 52022-2 enthalten weitere Einstrahlzahlen für andere Konfigurationen.

5.2.2 Bestimmung von g_{tot} – Vereinfachtes Verfahren

Das vereinfachte Verfahren, dass zur Bestimmung von g_{tot} anzuwenden ist, ist EN ISO 52022-1.

Die für die Berechnung erforderlichen Kennwerte sind folgende:

- τ_e Stahlungstransmissionsgrad der Sonnenschutzeinrichtung;
- ρ_e Reflexionsgrad für die äußere Oberfläche der Sonnenschutzeinrichtung;
- g Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung;
- U Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung.

5.2.3 Bestimmung von g_{tot} – Detailliertes Verfahren

Das detaillierte Verfahren, dass zur Bestimmung von g_{tot} anzuwenden ist, ist EN ISO 52022-3.

Die für die Berechnung erforderlichen Kennwerte sind folgende:

- $\tau(\lambda)_{\text{n-h}}$ senkrecht/hemisphärischer spektraler Transmissionsgrad der Sonnenschutzeinrichtung;
- $\rho(\lambda)_{\text{n-h}}$ und $\rho'(\lambda)_{\text{n-h}}$ senkrecht/hemisphärischer spektraler Reflexionsgrad der Sonnenschutzeinrichtung für jede Seite;
- $\varepsilon, \varepsilon'$ Emissionsgrade der Oberflächen der Sonnenschutzeinrichtung;
- C_o Öffnungskoeffizient als Maß für die Weite der Öffnungen (nur Gewebe);
- die spektralen Eigenschaften jeder einzelnen Scheibe der Verglasung;
- der Emissionsgrad jeder Oberfläche jeder einzelnen Scheibe der Verglasung;
- die Schichtdicke und Beschaffenheit des gasgefüllten Zwischenraumes.

In EN ISO 52022-3 sind zwei verschiedene Gruppen von Randbedingungen festgelegt: Bedingungen im Sommer und (mittlere Winter-)Referenzbedingungen. Es sollte darauf geachtet werden, die richtige Gruppe der Randbedingungen gemäß den Projektspezifikationen und den nationalen Regelungen auszuwählen.

Sind die Spektraldaten für $\rho(\lambda)$, $\rho'(\lambda)$ und $\tau(\lambda)$ nicht verfügbar, so dürfen integrierte Werte verwendet werden. Dadurch verringert sich die Genauigkeit der Berechnungen.

5.2.4 Leistungsklassen

Die Klassifizierung von g_{tot} ist in Tabelle 2 festgelegt, wobei die Klasseneinteilung nach Tabelle 1 gilt.

Das Verfahren und die Verglasung, die für die Bestimmung des Wertes von g_{tot} verwendet wurden, müssen bei allen ausgewiesenen Klassen angegeben werden.

Tabelle 2 — Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} — Klassifizierung

Klasse	0	1	2	3	4
g_{tot}	$g_{\text{tot}} \geq 0,50$	$0,35 \leq g_{\text{tot}} < 0,50$	$0,15 \leq g_{\text{tot}} < 0,35$	$0,10 \leq g_{\text{tot}} < 0,15$	$g_{\text{tot}} < 0,10$