

Persönlicher Augenschutz
**Sonnenbrillen und -schutzfilter für den
allgemeinen Gebrauch**
Deutsche Fassung EN 1836 : 1997

DIN
EN 1836

ICS 13.340.20

Ersatz für
DIN 58217 : 1980-04

Deskriptoren: persönlich, Augenschutz, Sonnenbrille, Sonnenschutzfilter, Feinmechanik

Personal eye protection – Sunglasses and sunglare filters for general use;
German version EN 1836 : 1997

Protection individuelle de l'œil – Lunettes solaires et filtres de protection
contre les rayonnements solaires pour usage général;
Version allemande EN 1836 : 1997

Die Europäische Norm EN 1836 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 1836 : 1997 wurde vom CEN/TC 85 "Augenschutzgeräte" unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist hierfür der Normenausschuß Feinmechanik und Optik (NAFuO) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN 58217 : 1980-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Inhalt vollständig überarbeitet und neu aufgeteilt.

Frühere Ausgaben

DIN 58217 : 1980-04

Fortsetzung 18 Seiten EN

Normenausschuß Feinmechanik und Optik (NAFuO) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

ICS 13.340.10

Deskriptoren: Körperschutz, Unfallverhütung, Augen, Strahlenschutz, Sonnenstrahlung, Brillen, Schutzfilter, Begriffe, Anforderung, physikalische Eigenschaft, mechanische Eigenschaft, optische Eigenschaft, Transmissionsgrad, Prüfung, Aussage

Deutsche Fassung

Persönlicher Augenschutz Sonnenbrillen und -schutzfilter für den allgemeinen Gebrauch

Personal eye protection – Sunglasses and
sunglare filters for general use

Protection individuelle de l'œil – Lunettes
solaires et filtres de protection contre les
rayonnements solaires pour usage général

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1996-12-19 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen. CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	Anhang B (normativ) Spektralfunktionen für die Berechnung des Lichttransmissionsgrades und der relativen Schwächungsquotienten .	14
1 Anwendungsbereich	2	Anhang C (normativ) Spektralfunktionen zur Berechnung des solaren UV-Transmissionsgrades und des Transmissionsgrades für blaues Licht	15
2 Normative Verweisungen	2	Anhang D (normativ) Spektralfunktion zur Berechnung des Infrarottransmissionsgrades	17
3 Definitionen	3	Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	18
4 Anforderungen an Filter	4		
5 Anforderungen an vollständige Sonnenbrillen (Fassungen mit Filtern)	7		
6 Prüfung	7		
7 Information und Kennzeichnung	11		
Anhang A (informativ) Anwendung der Sonnenschutzfilter	12		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 85 "Augenschutzgeräte" 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 Juli 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 1997 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Für den Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Anhang A ist informativ. Die Anhänge B, C und D sind normativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt physikalische (mechanische, optische usw.) Eigenschaften für Sonnenbrillen und Sonnenschutzfilter mit Nennbrechwert Null fest, die keine Korrektionsbrillengläser sind, welche zum Schutz gegen Sonnenstrahlung für allgemeinen Gebrauch, den gesellschaftlichen sowie privaten Bereich einschließlich Autofahren und Straßenverkehr vorgesehen sind. Ein Leitfadensystem für Auswahl und Benutzung dieser Filter wird im informativen Anhang A gegeben. Für Sonnenschutzfilter und Sonnenbrillen für den gewerblichen Gebrauch gelten EN 166 : 1995 und EN 172 : 1994.

Die vorliegende Norm gilt nicht für den Schutz des Auges gegen die Strahlung künstlicher Lichtquellen, z. B. von Solarien. Diese Filter müssen EN 170 : 1992 entsprechen.

Diese Norm gilt weder für Skibrillen, für die EN 174 : 1996 gilt, noch für andere Augenschutzgeräte für Freizeitaktivitäten.

Ferner gilt die Norm nicht für Sonnenbrillen und Filter, die aus medizinischen Gründen zur Dämpfung von Strahlung verschrieben werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- EN 165 : 1995
Persönlicher Augenschutz – Wörterbuch
- EN 166 : 1995
Persönlicher Augenschutz – Anforderungen
- EN 167 : 1995
Persönlicher Augenschutz – Optische Prüfverfahren
- EN 168 : 1995
Persönlicher Augenschutz – Nicht-optische Prüfverfahren
- EN 170 : 1992
Persönlicher Augenschutz – Ultraviolettschutzfilter – Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung
- EN 172 : 1994
Persönlicher Augenschutz – Sonnenschutzfilter für den betrieblichen Gebrauch
- EN 174 : 1996
Persönlicher Augenschutz – Skibrillen für den alpinen Skilauf
- CIE 85 : 1989
Solar spectral irradiance
- IEC 50(845) : 1987
International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting
- ISO 8624 : 1991
Optics and optical instruments – Ophthalmic optics – Measuring system for spectacle frames
- ISO/CIE 10526 : 1991
CIE standard colorimetric illuminants
- ISO/CIE 10527 : 1991
CIE standard colorimetric observers

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN 165:1995 und in IEC 50(845):1987 angegebenen Definitionen sowie:

3.1 Absorptionsgrad (Absorption)

Der Absorptionsgrad ist die Differenz 1 minus Transmissionsgrad minus Reflexionsgrad.

ANMERKUNG: Einige Hersteller benutzen den Ausdruck Absorption im Sinne der Differenz 1 minus Lichttransmissionsgrad.

3.2 Lichttransmissionsgrad für phototrope Sonnenschutzfilter

Fünf unterschiedliche Werte des Lichttransmissionsgrades phototroper Sonnenschutzfilter werden in dieser Norm definiert:

- τ_0 Lichttransmissionsgrad im hellen Zustand bei 23°C nach einer festgelegten Vorbehandlung;
- τ_1 Lichttransmissionsgrad im dunklen Zustand bei 23°C nach einer festgelegten Bestrahlung, die mittlere Tageslichtbedingungen simuliert;
- τ_w Lichttransmissionsgrad im dunklen Zustand bei 5°C nach einer festgelegten Bestrahlung, die Tageslichtbedingungen bei niedrigen Temperaturen simuliert;
- τ_s Lichttransmissionsgrad im dunklen Zustand bei 35°C nach einer festgelegten Bestrahlung, die Tageslichtbedingungen bei hohen Temperaturen simuliert;
- τ_a Lichttransmissionsgrad im dunklen Zustand bei 23°C nach einer festgelegten Bestrahlung, die herabgesetzte Beleuchtungsbedingungen simuliert.

3.3 phototrope Sonnenschutzfilter

Filter, die unter dem Einfluß von Sonnenstrahlung ihren Lichttransmissionsgrad reversibel verändern, siehe IEC 50(845):1987.

ANMERKUNG: Diese Änderung erfolgt nicht trägheitslos, sondern mit einer von Temperatur und Material abhängigen Zeitkonstante.

Damit paßt sich der Lichttransmissionsgrad des Filters in gewissen Grenzen an die Umgebungsleuchtdichte an.

3.4 polarisierende Sonnenschutzfilter

Filter, deren Transmissionsgrad von der Polarisation der Strahlung abhängig ist.

ANMERKUNG: Die polarisierenden Sonnenschutzfilter haben eine bevorzugte Polarisationssebene. Diese Polarisationssebene wird durch die Durchstrahlungsrichtung und den magnetischen Vektor der durchgelassenen elektromagnetischen Welle bestimmt.

3.5 Bezugspunkte

Die Bezugspunkte von Augenschutzgeräten ohne Korrektionswirkung sind die Punkte, an denen bei dem Verfahren nach Bild 2 von EN 167:1995 die Lichtbündel durch die Sichtscheiben treten, es sei denn, der Hersteller legt andere fest (z. B. bei Fassungen für Kinderbrillen).

Wenn der Bezugspunkt nicht bekannt ist und durch die Anwendung dieses Verfahrens nicht bestimmt werden kann, ist der geometrische Mittelpunkt zu verwenden.

3.6 relativer visueller Schwächungskoeffizient für die Signallichtererkennung

Der Schwächungskoeffizient Q wird durch folgende Gleichung festgelegt:

$$Q = \frac{\tau_{\text{sign}}}{\tau_V}$$

Dabei ist:

- τ_V Lichttransmissionsgrad des Sonnenschutzfilters, bezogen auf die CIE-Normlichtart D65. Siehe ISO/CIE 10526:1991;
- τ_{sign} Lichttransmissionsgrad des Sonnenschutzfilters, bezogen auf die Strahlungsfunktion des Signallichtes.

Diese beiden Lichttransmissionsgrade werden durch folgende Gleichungen definiert:

$$\tau_V = \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot S_{D65\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} V(\lambda) \cdot S_{D65\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda}$$

$$\tau_{\text{sign}} = \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot \tau_s(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot S_{A\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} \tau_s(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot S_{A\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda}$$

Dabei ist:

- $S_{A\lambda}(\lambda)$ spektrale Strahlungsverteilung der CIE-Normlichtart A (oder Strahler 3 200 K für blaues Signallicht). Siehe ISO/CIE 10526:1991;
- $S_{D65\lambda}(\lambda)$ spektrale Strahlungsverteilung der CIE-Normlichtart D65. Siehe ISO/CIE 10526:1991;
- $V(\lambda)$ spektraler Hellempfindlichkeitsgrad für Tagessehen. Siehe ISO/CIE 10527:1991;
- $\tau_s(\lambda)$ spektraler Transmissionsgrad des Verkehrssignalglases;
- $\tau_F(\lambda)$ spektraler Transmissionsgrad des Sonnenschutzfilters.

Die Produkte aus den spektralen Strahlungsverteilungen der Normlichtarten [$S_{A\lambda}(\lambda)$ bzw. $S_{D65\lambda}(\lambda)$], dem spektralen Hellempfindlichkeitsgrad $V(\lambda)$ des Auges und dem spektralen Transmissionsgrad der Signalgläser $\tau_s(\lambda)$ werden im Anhang B angegeben.

3.7 solarer Transmissionsgrad für blaues Licht τ_{sb}

Der Mittelwert des spektralen Transmissionsgrades im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 500 nm, bewertet mit der Bestrahlungsstärke $E_{s\lambda}(\lambda)$ der Sonne bei Normalnull für Luftmasse 2 und der Gefährdungsfunktion für blaues Licht $B(\lambda)$. Die vollständige Gewichtungsfunktion ergibt sich aus der Gleichung $WB_\lambda(\lambda) = E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda)$. Die Gewichtungsfunktionen sind im Anhang C angegeben und dürfen bei Bedarf interpoliert werden. Definiert wird τ_{sb} nach folgender Gleichung:

$$\tau_{sb} = \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}$$

$$= \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot WB_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} WB_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}$$

3.8 solarer Infrarot-Transmissionsgrad τ_{SIR}

Der Transmissionsgrad τ_{SIR} , der durch Integration zwischen den Grenzwellenlängen 780 nm und 2 000 nm ermittelt wird, indem die spektrale Bestrahlungsstärke $E_{s\lambda}(\lambda)$ der Sonne bei Normalnull für Luftmasse 2 zugrunde gelegt wird. Die Werte für $E_{s\lambda}(\lambda)$ sind im Anhang D angegeben.

$$\tau_{SIR} = \frac{\int_{780 \text{ nm}}^{2000 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot E_{s\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{780 \text{ nm}}^{2000 \text{ nm}} E_{s\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda}$$

3.9 solarer Ultraviolett-Transmissionsgrad τ_{SUV}

Mittelwert des spektralen Transmissionsgrades im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 380 nm, bewertet mit der Bestrahlungsstärke $E_{s\lambda}(\lambda)$ der Sonne bei Normalnull für Luftmasse 2 und der relativen spektralen Wirkungsfunktion für UV-Strahlung $S(\lambda)$. Die vollständige Gewichtungsfunktion ergibt sich aus der Gleichung $W(\lambda) = E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda)$. Die Gewichtungsfunktionen sind im Anhang C angegeben. τ_{SUV} ist durch folgende Gleichung definiert:

$$\tau_{SUV} = \frac{\int_{280 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{280 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda} = \frac{\int_{280 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot W_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{280 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} W_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}$$

3.10 solarer UVA-Transmissionsgrad τ_{SUVA}

Mittelwert des spektralen Transmissionsgrades im Wellenlängenbereich von 315 nm bis 380 nm, bewertet mit der spektralen Bestrahlungsstärke $E_{s\lambda}(\lambda)$ der Sonne bei Normalnull für Luftmasse 2 und der relativen spektralen Wirkungsfunktion für UV-Strahlung $S(\lambda)$. Die vollständige Gewichtungsfunktion ergibt sich aus der Gleichung $W(\lambda) = E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda)$. Die Gewichtungsfunktionen sind im Anhang C angegeben. Definiert wird τ_{SUVA} nach folgender Gleichung:

$$\tau_{SUVA} = \frac{\int_{315 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{315 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda} = \frac{\int_{315 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot W_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{315 \text{ nm}}^{380 \text{ nm}} W_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}$$

3.11 solarer UVB-Transmissionsgrad τ_{SUVB}

Mittelwert des spektralen Transmissionsgrades im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 315 nm, bewertet mit der spektralen Bestrahlungsstärke $E_{s\lambda}(\lambda)$ der Sonne bei Normalnull für Luftmasse 2 und der relativen spektralen Wirkungsfunktion für UV-Strahlung $S(\lambda)$. Die vollständige Gewichtungsfunktion ergibt sich aus der Gleichung

$W(\lambda) = E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda)$. Die Gewichtungsfunktionen sind im Anhang C angegeben. Definiert wird τ_{SUVB} nach folgender Gleichung:

$$\tau_{SUVB} = \frac{\int_{280 \text{ nm}}^{315 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{280 \text{ nm}}^{315 \text{ nm}} E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda} = \frac{\int_{280 \text{ nm}}^{315 \text{ nm}} \tau_F(\lambda) \cdot W_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{280 \text{ nm}}^{315 \text{ nm}} W_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda}$$

4 Anforderungen an Filter

4.1 Transmissionsgrad

Zur Bestimmung der Transmissionsgrade siehe 6.1.

4.1.1 Transmissionsgrad und Kategorien für Filter

Sonnenschutzfilter für den allgemeinen Gebrauch sind 5 Kategorien zuzuordnen. Dabei gilt die Kategorie 0 nur für phototrope Filter im aufgehellten Zustand, für Verlauffilter mit einem Lichttransmissionsgrad $> 80\%$ im Referenzpunkt und für solche Filter, die einen Lichttransmissionsgrad $> 80\%$ haben, jedoch einen besonderen Schutz gegen irgendeinen Teil des Sonnenspektrums haben sollen. Der Bereich des Lichttransmissionsgrades für diese 5 Kategorien wird durch die Werte in Tabelle 1 angegeben. Zwischen den Kategorien 0, 1, 2 und 3 ist eine Überlappung der Transmissionsgrade von maximal $\pm 2\%$ (absolut) zulässig.

Falls der Lieferant des Filters einen Wert für den Lichttransmissionsgrad angibt, beträgt die Grenzabweichung für diesen Wert $\pm 3\%$ absolut für Transmissionsgrade in den Kategorien 0 bis 3 und $\pm 30\%$ relativ für Transmissionsgrade in der Kategorie 4.

Zur Beschreibung der Transmissionseigenschaften phototroper Filter werden üblicherweise 2 Kategorien bzw. Werte des Transmissionsgrades angewendet. Die beiden Werte entsprechen den Transmissionsgraden des Filters im hellen und dunklen Zustand.

Für Verlauffilter ist der Transmissionsgrad am Bezugspunkt zu verwenden, um den Lichttransmissionsgrad bzw. die Kategorie zu kennzeichnen.

In Tabelle 1 werden auch die Anforderungen an Sonnenschutzfilter für den allgemeinen Gebrauch im UV-Spektralgebiet festgelegt.

Sonnenschutzfilter, für die eine erhöhte Infrarotabsorption deklariert wird, müssen den Anforderungen der letzten Spalte von Tabelle 1 entsprechen.

4.1.2 Allgemeine Anforderungen an den Transmissionsgrad

4.1.2.1 Homogenität des Lichttransmissionsgrades

Außerhalb einer 5 mm breiten Randzone darf der relative Unterschied des Lichttransmissionsgrades des Filters zwischen zwei beliebigen Stellen nicht größer sein als 10% (bezogen auf den höheren Wert); diese Forderung gilt in dem größeren der beiden folgenden Bereiche: innerhalb eines Kreises von 40 mm Durchmesser um den Bezugspunkt oder bis zum Rand des Filters abzüglich der Randzone von 5 mm. Eine Ausnahme stellt die Kategorie 4 dar, in der der zulässige Grenzwert 20% ist.

Falls der Bezugspunkt nicht bekannt ist, wird der geometrische Mittelpunkt verwendet.

Tabelle 1: Transmissionsgrad für Sonnenschutzfilter für den allgemeinen Gebrauch

Filter- kategorie	Grundanforderungen					
	Ultraviolettes Spektralgebiet			Sichtbares Spektralgebiet		Erhöhte Infrarot-absorption ¹⁾
	Maximaler Wert des spektralen Transmissionsgrades $\tau_F(\lambda)$		Maximaler Wert des solaren UVA-Transmissionsgrades τ_{SUVa}	Bereich für den Lichttransmissionsgrad τ_V		Maximaler Wert des solaren Infrarot-Transmissionsgrades τ_{SIR}
	280 nm bis 315 nm	über 315 nm bis 350 nm	315 nm bis 380 nm	über %	bis %	
0	0,1 · τ_V	τ_V	τ_V	80,0	100	τ_V
1				43,0	80,0	
2				18,0	43,0	
3				8,0	18,0	
4				3,0	8,0	

1) Nur anwendbar für Sonnenschutzfilter, die durch den Hersteller als ein Schutz gegen Infrarotstrahlung empfohlen sind.

Für Verlauffilter gilt diese Anforderung in einem Schnitt senkrecht zum Gradienten.

Für montierte Verlauffilter gilt diese Anforderung in einem Schnitt parallel zur Verbindungslinie der beiden Bezugspunkte.

Für montierte Filter darf der relative Unterschied des Lichttransmissionsgrades der Filter an den visuellen Mittelpunkten (Durchblickpunkten) für das rechte und das linke Auge nicht mehr als 20% betragen (bezogen auf das hellere Filter).

Veränderungen des Lichttransmissionsgrades durch konstruktiv bedingte Dickenänderungen der Filter sind zulässig.

4.1.2.2 Anforderungen für verkehrstaugliche Filter

Für das Autofahren und den Straßenverkehr geeignete Filter müssen den Kategorien 0, 1, 2 oder 3 angehören und zusätzlich die folgenden zwei Anforderungen erfüllen.

4.1.2.2.1 Spektraler Transmissionsgrad

Für Wellenlängen im Bereich zwischen 500 nm und 650 nm darf der spektrale Transmissionsgrad der Filter, die für das Autofahren und den Straßenverkehr geeignet sind, $0,2 \cdot \tau_V$ nicht unterschreiten.

4.1.2.2.2 Erkennung von Signallichtern

Der relative visuelle Schwächungskoeffizient Q der für das Autofahren und den Straßenverkehr geeigneten Filter in den Kategorien 0, 1, 2 und 3 darf für die Signallichter Rot und Gelb nicht kleiner als 0,80, für das Signallicht Blau nicht kleiner als 0,40 und für das Signallicht Grün nicht kleiner als 0,60 sein.

4.1.3 Spezielle Anforderungen an den Transmissionsgrad

4.1.3.1 Phototrope Filter

Der Kategorienbereich eines phototropen Filters wird durch die Lichttransmissionsgrade des Filters im hellen Zustand τ_0 und im dunklen Zustand τ_1 nach 15minütiger

Bestrahlung nach 6.1.3.1 festgelegt. In beiden Zuständen sind die in den Abschnitten 4.1.1 bis 4.1.2 beschriebenen Anforderungen einzuhalten.

Für phototrope Sonnenschutzfilter muß $\frac{\tau_0}{\tau_1} \geq 1,25$ sein.

4.1.3.2 Polarisierende Filter

Werden Sonnenschutzbrillen mit polarisierenden Filtern ausgerüstet, so müssen diese in der Fassung angebracht sein, daß die Polarisationssebene um nicht mehr als $\pm 5^\circ$ von der Horizontalen abweicht. Die Achsen der Polarisationssebene des linken und rechten Filters dürfen nicht mehr als 6° voneinander abweichen.

Die Polarisationssebene rohkantiger Sonnenschutzfilter ist zu markieren.

Sonnenschutzfilter gelten als polarisierend, wenn das Verhältnis der Transmissionsgrade parallel und senkrecht zur Polarisationssebene für Filter der Kategorien 2, 3 und 4 größer ist als 8 : 1 und für Filter der Kategorie 1 größer als 4 : 1.

4.1.3.3 Verlauffilter

Verlauffilter müssen den Anforderungen an den Transmissionsgrad innerhalb eines Kreises von 10 mm Radius um den Bezugspunkt entsprechen.

Die Kategorie von Verlauffiltern ist aus dem Lichttransmissionsgrad am Bezugspunkt zu bestimmen.

4.1.4 Deklarierte Transmissionseigenschaften

Werden spezielle Transmissionsgrade deklariert, dann müssen diese 4.1.4.1 und 4.1.4.2 entsprechen.

4.1.4.1 Absorption von blauem Licht/ Transmissionsgrad für blaues Licht

Absorption von blauem Licht

Wenn deklariert wird, daß ein Filter blaues Licht zu x% absorbiert, darf der solare Transmissionsgrad des Filters für blaues Licht $\tau_{sb} (100,5 - x) \%$ nicht überschreiten.

Tabelle 2: Brechwert für nicht montierte Sichtscheiben ohne Korrektionswirkung

Optische Klasse	Sphärische Wirkung Mittelwert der Brechwerte in den beiden Hauptschnitten $(D_1 + D_2)/2$ m^{-1}	Astigmatische Wirkung Absolute Differenz der Brechwerte in den beiden Hauptschnitten $ D_1 - D_2 $ m^{-1}	Prismatische Wirkung cm/m
1	$\pm 0,09$	0,09	0,12
2	$\pm 0,12$	0,12	0,25

Tabelle 3: Brechwerte für in Brillen eingesetzte Sichtscheiben ohne Korrektionswirkung

Optische Klasse	Sphärische Wirkung Mittelwert der Brechwerte in den beiden Hauptschnitten $(D_1 + D_2)/2$ m^{-1}	Astigmatische Wirkung Absolute Differenz der Brechwerte in den beiden Hauptschnitten $ D_1 - D_2 $ m^{-1}	Prismatische Wirkung cm/m		
			horizontal		vertikal
			Basis außen cm/m	Basis innen cm/m	cm/m
1	$\pm 0,09$	0,09	0,75	0,25	0,25
2	$\pm 0,12$	0,12	1,00	0,25	0,25

Transmissionsgrad für blaues Licht

Wenn deklariert wird, daß der Transmissionsgrad eines Filters für blaues Licht kleiner als x % ist, darf der solare Transmissionsgrad des Filters für blaues Licht $\tau_{sb} (x + 0,5) \%$ nicht überschreiten.

Für die Berechnung des Transmissionsgrades für blaues Licht sind die Werte von Anhang C zu verwenden.

4.1.4.2 UV-Absorptionsgrad/UV-Transmissionsgrad

Die Anforderungen an den Transmissionsgrad von Filtern für Sonnenbrillen im UVA- und im UVB-Bereich sind in Tabelle 1 festgelegt. Falls behauptet wird, daß ein bestimmter Prozentsatz an UV-Absorption oder UV-Transmission durch ein Produkt erreicht wird, gelten die entsprechenden Anforderungen.

UV-Absorptionsgrad

Wenn deklariert wird, daß ein Filter UV-Strahlung zu x % absorbiert, darf der solare UV-Transmissionsgrad des Filters $\tau_{SUV} (100,5 - x) \%$ nicht überschreiten.

UV-Transmissionsgrad

Wenn deklariert wird, daß der UV-Transmissionsgrad eines Filters kleiner als x % ist, darf der solare UV-Transmissionsgrad des Filters $\tau_{SUV} (x + 0,5) \%$ nicht überschreiten.

UVA-Absorptionsgrad

Wenn deklariert wird, daß ein Filter UVA-Strahlung zu x % absorbiert, darf der solare UVA-Transmissionsgrad des Filters $\tau_{SUVA} (100,5 - x) \%$ nicht überschreiten.

UVA-Transmissionsgrad

Wenn deklariert wird, daß der UVA-Transmissionsgrad eines Filters kleiner als x % ist, darf der solare UVA-Transmissionsgrad des Filters $\tau_{SUVA} (x + 0,5) \%$ nicht überschreiten.

UVB-Absorptionsgrad

Wenn deklariert wird, daß der UVB-Transmissionsgrad eines Filters kleiner als x % ist, darf der solare UVB-Transmissionsgrad des Filters $\tau_{SUVB} (100,5 - x) \%$ nicht überschreiten.

UVB-Transmissionsgrad

Wenn deklariert wird, daß der UVB-Transmissionsgrad eines Filters kleiner als x % ist, darf der solare UVB-Transmissionsgrad des Filters $\tau_{SUVB} (x + 0,5) \%$ nicht überschreiten.

4.2 Brechwert der Sichtscheiben

4.2.1 Nicht montierte Sichtscheiben, die ein Auge bedecken

Die maximal zulässigen Brechwerte sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die Werte in den Spalten 2 und 3 sind bei jeder Lage des Meßfeldmittelpunktes innerhalb eines Kreises von 10 mm Radius um den Bezugspunkt einzuhalten. Die Werte der Spalte 4 sind nur im Bezugspunkt einzuhalten. Die Prüfung erfolgt nach 6.2.

4.2.2 Montierte sowie nicht montierte Sichtscheiben, die beide Augen bedecken

Die maximal zulässigen Brechwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt. Die Werte in den Spalten 2 und 3 sind bei jeder Lage des Meßfeldmittelpunktes innerhalb eines Kreises von 10 mm Radius um die Durchblickpunkte einzuhalten. Die Werte der Spalten 4, 5 und 6 sind nur in den Durchblickpunkten einzuhalten. Die Prüfung erfolgt nach 6.2.

4.3 Streulicht

Bei der Prüfung nach Abschnitt 4 von EN 167:1995 darf der reduzierte Leuchtdichtekoeffizient der Filter im Neuzustand, d. h. wenn sie auf den Markt gebracht werden, bei Messung am Bezugspunkt den Wert:

$$0,65 (cd/m^2) / lx$$

nicht überschreiten

4.4 Werkstoff- und Oberflächengüte

Bei Betrachtung mit bloßem Auge – bei Bedarf mit Korrektionsbrillengläsern, jedoch ohne Vergrößerung – aus einem Abstand von 30 cm vor einer Hell-Dunkel-Grenze dürfen Sonnenschutzfilter innerhalb eines Bereichs von 30 mm Durchmesser um den Bezugspunkt, ausgenommen eine

Randzone von 5 mm Breite, keine Werkstoff- oder Oberflächenfehler haben, die das Sehen beeinträchtigen können, wie z. B. Blasen, Kratzer, Einschlüsse, matte Stellen, Löcher, Formabdrücke, Kerben, Ziehstreifen, Flecken, Furchen, Wasserflecken, Orangenhaut, Gaseinschlüsse, Splitter, Risse, Polierfehler oder Wellen. Außerhalb dieses Bereichs sind vereinzelte Fehler zulässig (siehe 6.4).

4.5 Festigkeit

4.5.1 Mindestfestigkeit

Bei der Prüfung nach 6.5.1 darf keiner der folgenden Fehler, die in 7.1.4.1 von EN 166 : 1995 beschrieben sind, bei den Sonnenschutzfiltern auftreten:

- Bruch der Scheibe: Eine Sichtscheibe gilt als zerbrochen, wenn sie auf ihrer gesamten Dicke in zwei oder mehr Teile bricht oder wenn mehr als 5 mg des Sichtscheibenmaterials sich von der Seite ablöst, die nicht von der Kugel berührt wurde, oder wenn die Kugel durch die Sichtscheibe tritt;
- Verformung der Sichtscheibe: Eine Sichtscheibe war verformt, wenn auf dem weißen Papier auf der der Kraffteinwirkung abgewandten Seite ein Abdruck entsteht.

4.5.2 Sichtscheiben mit erhöhter Festigkeit (wahlfreie Festlegung)

Bei der Prüfung nach 6.5.2 dürfen Sonnenschutzfilter nicht brechen. Wenn diese Prüfung bestanden wird, sind Prüfungen nach 6.5.1 nicht notwendig.

4.5.3 Weitere Deklarationen (wahlfreie Festlegung)

Falls eine höhere Stoßbeständigkeit deklariert wird, müssen Sonnenschutzfilter die entsprechenden Anforderungen von EN 166 : 1995 erfüllen.

4.6 Strahlungsbeständigkeit

Im Anschluß an die Bestrahlung nach 6.6 muß die relative Änderung des Lichttransmissionsgrades für Filter der Kategorie 0 kleiner als $\pm 5\%$, für Filter der Kategorie 1 kleiner als $\pm 10\%$ und für Filter aller anderen Kategorien kleiner als $\pm 20\%$ sein.

Nach der Bestrahlung:

- darf das Streulicht den Grenzwert von $0,65 \text{ (cd/m}^2\text{)}/\text{lx}$ nicht überschreiten; und
- muß für phototrope Filter das Verhältnis $\frac{\tau_0}{\tau_1} \geq 1,25$ betragen.

4.7 Entflammbarkeit

Bei der Prüfung nach 6.7 dürfen Sonnenschutzfilter nach Entfernen des Stabes weder entflammen noch weiterglimmen.

5 Anforderungen an vollständige Sonnenbrillen (Fassungen mit Filtern)

Dieser Abschnitt legt die Mindestanforderungen an vollständige Sonnenbrillen (mit Filtern) fest und gilt für Produkte, die zum Verkauf an den Endverbraucher angeboten werden.

5.1 Allgemeine Anforderungen

Sonnenbrillen dürfen keine vorspringenden Stellen, scharfe Kanten oder sonstige Fehler haben, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch vermutlich den Tragekomfort beeinträchtigen oder eine Verletzung bewirken.

5.2 Mechanische Anforderungen

5.2.1 Mindestfestigkeit

Bei der Prüfung nach 6.10 dürfen montierte Filter:

- an keiner Stelle brechen;
- gegenüber der ursprünglichen Lage um nicht mehr als $\pm 2\%$ des Abstandes zwischen den Bezugspunkten der Fassung bleibend verformt werden;
- und keines der Filter darf aus der Fassung herausfallen.

5.2.2 Erhöhte Festigkeit (wahlfreie Festlegung)

Bei der Prüfung nach 6.5.2 dürfen Sonnenschutzfilter nicht brechen.

5.2.3 Weitere Forderungen (wahlfreie Festlegung)

Falls eine höhere Stoßbeständigkeit verlangt wird, müssen Sonnenbrillen die entsprechenden Anforderungen von EN 166 : 1995 erfüllen.

5.3 Entflammbarkeit

Bei der Prüfung nach 6.7 darf die Sonnenbrille nach Entfernen des Gasschweißstabes nicht entflammen oder weiterglimmen.

5.4 Werkstoffe für die Herstellung vollständiger Sonnenbrillen

Der Hersteller sollte für die Fassung keine Werkstoffe verwenden, von denen bekannt ist, daß sie bei Benutzern mit normalem Gesundheitszustand beim Tragen in Hautkontakt eine Hautreizung, toxische Reaktionen oder einen anderen Schaden verursachen.

ANMERKUNG: Reaktionen können durch starken Druck, chemische Reizung oder Allergien ausgelöst werden. Seltene oder überempfindliche Reaktionen können durch jeden Werkstoff ausgelöst werden und können anzeigen, daß einige Benutzer bestimmte Fassungen nicht benutzen sollten.

6 Prüfung

Dieser Abschnitt legt die Prüfverfahren für Sonnenbrillen und -schutzfilter für allgemeinen Gebrauch fest. Alternative Prüfverfahren dürfen angewendet werden, wenn ihre Eignung nachgewiesen wird.

6.1 Transmissionsgrad

Zur Bestimmung des Transmissionsgrades müssen Prüfverfahren angewendet werden, deren relative Meßunsicherheiten bei einem Vertrauensniveau von 95 % gleich oder kleiner sind als die in Tabelle 4 angegebenen Werte.

Tabelle 4: Zulässige relative Unsicherheit für Messungen des Transmissionsgrades bei einem Vertrauensniveau von 95 %

Transmissionsgrad		Relative Unsicherheit
von %	bis über %	%
100	17,8	± 5
17,8	0,44	± 10
0,44	0,023	± 15

6.1.1 Transmissionsgrad und Filter-Kategorie

6.1.1.1 Lichttransmissionsgrad

Zur Ermittlung des Lichttransmissionsgrades müssen die spektrale Verteilung der Normlichtart D 65 und die Normspektralwerte des farbmimetrischen 2°-Normalbeobachters CIE 1931 nach ISO/CIE 10526 : 1991 verwendet werden. Das Produkt aus der spektralen Verteilung der Normlichtart D 65

Tabelle 5: Meßbedingungen für die verschiedenen Werte des Lichttransmissionsgrades

Wert des Lichttransmissionsgrades (siehe Abschnitt 3)	Oberflächentemperatur der Probe °C	Beleuchtungsstärke an der Oberfläche der Probe lux
τ_0	23 ± 1	0 (heller Zustand)
τ_1	23 ± 1	$50\,000 \pm 3\,000$
τ_w	5 ± 1	$50\,000 \pm 3\,000$
τ_s	35 ± 1	$50\,000 \pm 3\,000$
τ_a	23 ± 1	$15\,000 \pm 750$

ANMERKUNG: Für die Messung anderer Meßgrößen, z. B. der Zeitkonstanten, werden die gleichen Meßbedingungen empfohlen.

und den Normspekttralwerten des farbmtrischen 2°-Normalbeobachters CIE 1931 nach ISO/CIE 10526 : 1991 muß Anhang B entsprechen. Die lineare Interpolation dieser Werte für Wellenlängenstufungen unter 10 nm ist zulässig.

6.1.1.2 Infrarot-Transmissionsgrad

Der Infrarot-Transmissionsgrad τ_{SIR} ist aus dem spektralen Transmissionsgrad unter Verwendung der in Anhang D angegebenen Werte zu errechnen.

6.1.1.3 UV-Transmissionsgrad

Bei Errechnung des solaren UVA-Transmissionsgrades τ_{SUVA} im Bereich der Wellenlänge von 315 nm bis 380 nm oder des solaren UVB-Transmissionsgrades τ_{SUVB} im Bereich der Wellenlängen von 280 nm bis 315 nm darf die Wellenlängen-Schrittweite 5 nm nicht überschreiten; dabei sind die Gewichtungsfunktionen von Anhang C zu verwenden.

6.1.2 Allgemeine Anforderungen an den Transmissionsgrad

6.1.2.1 Homogenität des Lichttransmissionsgrades

Für die Messung muß ein Meßfeld mit einem maximalen Durchmesser von 5 mm verwendet werden. Die Messung erfolgt mit einem Lichtbündel parallel zur Sichtlinie innerhalb der in 4.1.2.1 definierten Meßfläche um den Bezugspunkt.

6.1.2.2 Erkennung von Signallichtern

Zur Berechnung des Wertes Q aus den spektralen Messungen müssen die Werte im Anhang B verwendet werden. Die lineare Interpolation dieser Werte für Stufungen unter 10 nm ist zulässig.

6.1.3 Spezielle Anforderungen an den Transmissionsgrad

Für die Messung von Filtern mit speziellen Eigenschaften müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

6.1.3.1 Phototrope Sonnenschutzfilter

Falls der Hersteller in der mitgelieferten Dokumentation kein anderes Verfahren zum Erreichen des hellen Zustandes vorschreibt, müssen phototrope Filter nach folgendem Ablauf klimatisiert werden:

Die Proben werden ($2 \pm 0,2$) h bei (65 ± 5) °C im Dunkeln gelagert. Es schließt sich eine weitere Lagerung im Dunkeln für mindestens 12 h bei (23 ± 5) °C an.

ANMERKUNG: Die meisten phototropen Werkstoffe sprechen auf übliche Raumbeleuchtung an; deshalb sollten alle Messungen ohne Fremdlicht durchgeführt werden.

WARNUNG:

Es sollte sichergestellt werden, daß die für die Messungen benutzte Strahlung kein Nachdunkeln oder Verblässen der Probe bewirkt.

Zur Prüfung der Veränderlichkeit des Transmissionsgrades ist eine tageslichtähnliche Strahlungsquelle zu verwenden. Sie sollte eine möglichst gute Annäherung an die spektrale Verteilung der Sonnenstrahlung für Luftmasse $m = 2$ (P. Moon, Journal of the Franklin Institute, Band 230 (1940), Seiten 583–617) bei einer Bestrahlungsstärke von ($50\,000 \pm 3\,000$) lx bzw. dem in Tabelle 5 angegebenen Wert bieten.

Siehe auch CIE 85 : 1989, Tabelle 6, für die spektrale Verteilung der Sonnenstrahlung.

Gegenwärtig werden in der Praxis zwei Verfahren angewendet, um diese Strahlungsverteilung zu verwirklichen. Diese beiden Verfahren werden in 6.1.3.1.1 und 6.1.3.1.2 als Beispiele beschrieben.

Die Oberflächentemperatur des Filters muß der vorgeschriebenen Temperatur innerhalb ± 1 °C (siehe Tabelle 5) entsprechen.

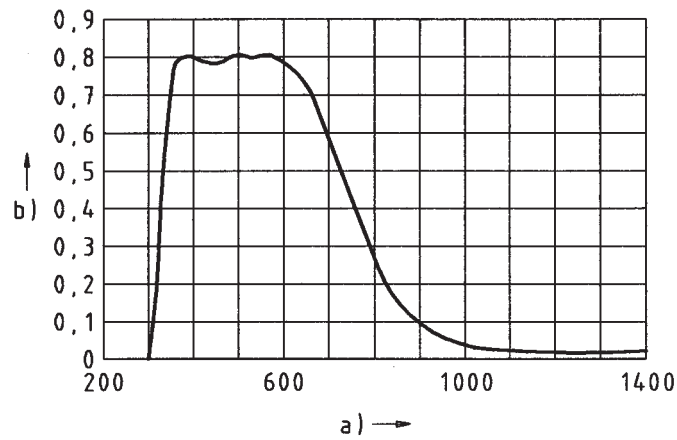
ANMERKUNG: Die Temperierung darf in einer Wasserküvette durchgeführt werden. Da jedoch durch das Eintauchen der Probe das Reflexionsvermögen der Oberflächen verringert wird, erhöht sich der gemessene Transmissionsgrad gegenüber dem in Luft ermittelten Wert, und die auf diese Weise bestimmten Transmissionsgrade bedürfen einer Korrektur. Die Kalibrierung der Einrichtung darf mit einer Probe überprüft werden, die eine Brechzahl hat, die nicht mehr als $\pm 0,01$ von der Brechzahl der Probe abweicht.

Wird ein Wasserbad verwendet, dann sollten die Proben nicht länger als 30 min in das Wasser getaucht werden, um zu vermeiden, daß die phototropen Eigenschaften durch Reaktionen der Sichtscheibe mit dem Wasser verändert werden.

Die Werte für den Lichttransmissionsgrad (für phototrope Filter in Abschnitt 3 und für besondere Einsatzbedingungen im Anhang A.3 definiert) werden nach Tabelle 5 bestimmt. Die Anforderungen von 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 müssen sowohl im hellen Zustand als auch nach 15minütiger Bestrahlung erfüllt werden.

6.1.3.1.1 Verfahren zur Annäherung der spektralen Verteilung der Sonnenstrahlung für Luftmasse $m = 2$ unter Verwendung einer einzigen Strahlungsquelle

Es werden eine ozonfreie Xenon-Hochdrucklampe, ein wärmeabsorbierendes Filter und ein Sperrfilter nach Bild 1 verwendet.

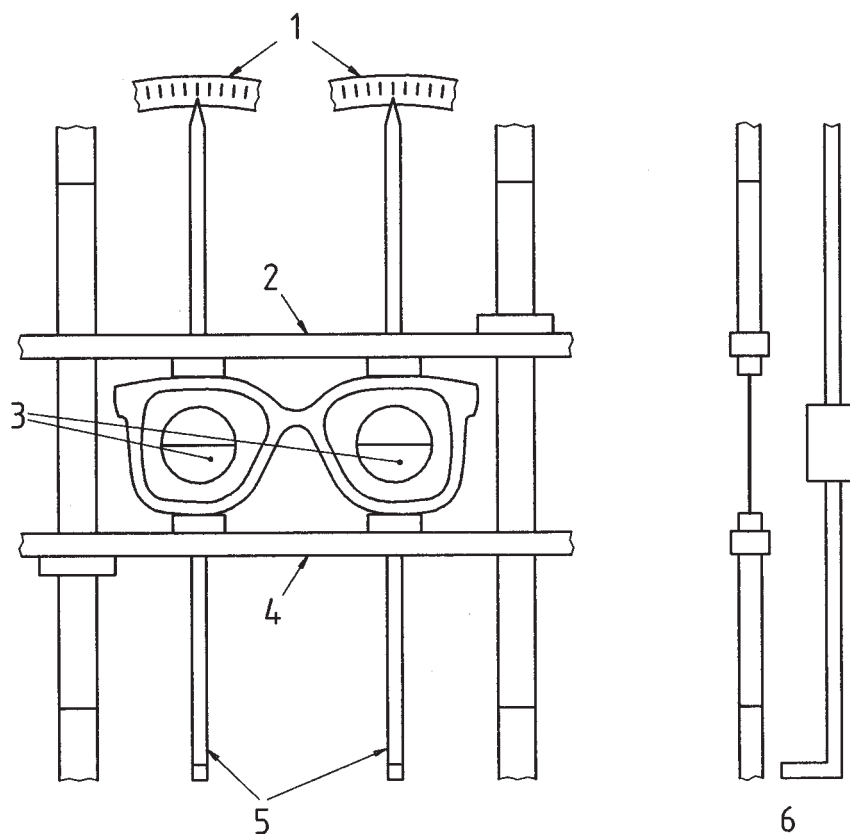


a) Wellenlänge in nm

b) spektraler Transmissionsgrad

Bild 1: Spektraler Transmissionsgrad der Kombination eines wärmeabsorbierenden Filters und eines Kantenfilters für die Messung phototroper Sichtscheiben

Diese Transmissionskurve kann beispielsweise mit einem wärmeabsorbierenden Filter Schott KG 2²⁾ (3 mm dick) oder Pittsburg 2043²⁾ (2 mm dick) und weißem Kronklarglas, z. B. B 270²⁾ (5 mm dick), realisiert werden.



1 Skalen

2 Obere Anlage

3 Polarisatoren mit geteiltem Gesichtsfeld

4 Untere Anlage

5 Hebel zur Verstellung der Polarisatoren

6 Seitenansicht

Bild 2: Apparatur zur Bestimmung der Polarisationssebene

²⁾ Schott KG 2, Pittsburg 2043 und B 270 sind Beispiele für geeignete handelsübliche Produkte. Diese Information dient lediglich zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeutet keine Anerkennung dieser Produkte durch CEN.

Ein kommerzielles Gerät für die Simulation von Sonnenstrahlung ist das ORIEL Air mass 2¹⁾.

ANMERKUNG: Die Verwendung von Spiegeln oder Linsen im optischen System für die Bestrahlung von phototropen Proben kann die spektrale Strahlungsverteilung der Xenonlampe verändern.

6.1.3.1.2 Verfahren zur Annäherung der spektralen Verteilung der Sonnenstrahlung für Luftmasse $m = 2$ unter Verwendung von zwei Strahlungsquellen

Bei diesem Verfahren sind zwei ozonfreie Xenon-Hochdrucklampen zu verwenden, um eine möglichst gute Annäherung an die spektrale Verteilung der Sonnenstrahlung für Luftmasse $m = 2$ zu erreichen. Die Strahlung der beiden Lampen wird mit Hilfe eines halbdurchlässigen Spiegels überlagert. Falls vor den beiden Lampen unterschiedliche Filter verwendet werden, kann eine bessere Annäherung an das Sonnenspektrum als mit einer Lampe erreicht werden. Das Verfahrensprinzip könnte auf die Anwendung von mehr als zwei Lampen erweitert werden, um in den jeweiligen Spektralbereichen eine bessere Annäherung an das Sonnenspektrum zu realisieren.

6.1.3.2 Polarisierende Sonnenschutzfilter

Der Transmissionsgrad polarisierender Sonnenschutzfilter muß mit unpolarisiertem Licht bestimmt oder als Mittelwert aus den Transmissionsgraden errechnet werden, die für zwei zueinander senkrechten Polarisationssebenen des Filters zu bestimmen sind.

Das Verhältnis der Lichttransmissionsgrade parallel und senkrecht zur Polarisationssebene wird mit Strahlung ermittelt, die parallel und senkrecht zur Polarisationssebene polarisiert ist.

Zur Bestimmung der Polarisationssebene ist ein Polarisator mit bekannter Polarisationssebene im Strahlengang zu verwenden, z. B. nach der Methode in 6.1.3.2.1 und 6.3.2.2.2.

6.1.3.2.1 Gerät

Ein Paar einzeln montierter Polarisatoren mit geteiltem Gesichtsfeld, so geschnitten, daß sie zur Horizontalen einen Winkel von $+3^\circ$ bis -3° bilden. Die obere und die untere Hälfte der Polarisatoren werden zusammengesteckt und auf Glas montiert. Die Polarisatoren müssen mit einem Hebel gedreht werden können, der einen entsprechenden Zeiger trägt. Der Zeiger überquert eine Skala, die in Grad links oder rechts von Null kalibriert ist. Das geteilte Gesichtsfeld ist von hinten durch eine streuende Lichtquelle zu beleuchten (siehe Bild 2).

6.1.3.2.2 Verfahren

Jede Sonnenbrille wird so, wie sie getragen würde, d. h. mit der Vorderseite in Richtung auf die geteilten Gesichtsfelder, auf einem horizontalen Registrierstab auf die Apparatur montiert; durch vertikale Justiermöglichkeiten ist sicherzustellen, daß das geteilte Gesichtsfeld in der Mitte des Glases erscheint.

Für das linke Glas muß der Hebel von einer Stelle zur anderen bewegt werden, bis obere und untere Hälfte des beleuchteten Feldes bei Betrachtung durch das Glas mit gleicher Helligkeit erscheinen.

Die Zeigerstellung wird abgelesen, um die Abweichung der Polarisationssebene des Glases von der Vertikalen in Grad (plus oder minus) anzugeben. Das Verfahren ist für das rechte Glas zu wiederholen.

6.1.3.3 Verlauffilter

Zur Bestimmung aller Werte des Lichttransmissionsgrades, z. B. des Lichttransmissionsgrades an der hellsten und an der dunkelsten Stelle, muß ein Meßfeld mit einem Nenn-durchmesser entsprechend 5 mm verwendet werden.

6.2 Brechwerte

Die Prüfung der Sonnenschutzfilter hat nach Abschnitt 3 von EN 167:1995 zu erfolgen.

6.3 Streulicht

Die Prüfung muß nach Abschnitt 4 von EN 167:1995 ausgeführt werden.

6.4 Werkstoff- und Oberflächengüte

Eine geeignete Prüfeinrichtung wird in Abschnitt 5 von EN 167:1995 beschrieben.

6.5 Festigkeit

6.5.1 Mindestfestigkeit

Die Prüfung muß nach dem Verfahren durchgeführt werden, das in Abschnitt 4 von EN 168:1995 beschrieben wird.

6.5.2 Erhöhte Festigkeit

Die Prüfung muß an montierten oder nicht montierten Sichtscheiben nach Abschnitt 3 von EN 168:1995 ausgeführt werden, allerdings mit folgenden Unterschieden:

- a) der Nenndurchmesser der Stahlkugel beträgt 16 mm;
- b) die Nennmasse der Stahlkugel beträgt 16 g.

6.6 Strahlungsbeständigkeit

Die Prüfung muß nach Abschnitt 6 von EN 168:1995 ausgeführt werden, allerdings mit folgenden Unterschieden:

- a) ungebrauchte Lampen müssen mindestens 150 h eingebrannt werden;
- b) die Bestrahlungsdauer beträgt $(25 \pm 0,1)$ h statt $(50 \pm 0,2)$ h;
- c) es ist eine ozonfreie Lampe zu verwenden;
- d) der Lampenstrom ist bei $(25 \pm 0,2)$ A zu stabilisieren.

ANMERKUNG: Geeignete Lampen sind XBO-450 OFR und CSX-450 OFR³⁾.

6.7 Entflammbarkeit

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 7 von EN 168:1995.

6.8 Vorbehandlung und Prüfbedingungen für vollständige Sonnenbrillen

Unmittelbar vor Beginn der Versuchsreihen muß die Probe mindestens 4 h bei einer Temperatur von $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $(50 \pm 20)\%$ klimatisiert werden.

Die Prüfung muß innerhalb 1 h nach Entnahme der Proben aus dem Wärmeschrank in einem Prüfraum durchgeführt werden, in dem der angegebene Temperaturbereich eingehalten wird.

6.9 Prüfung der vollständigen Sonnenbrillen auf Einhaltung der mechanischen Anforderungen

6.9.1 Gerät

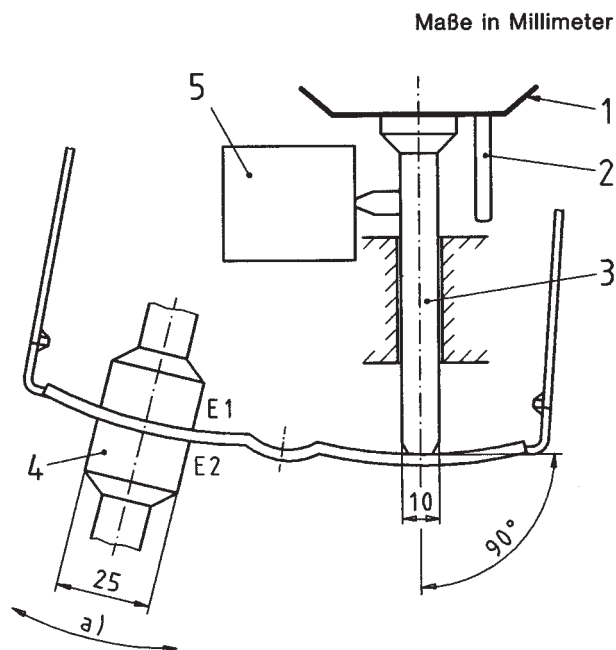
Die Prüfeinrichtung muß aus einer Halteeinrichtung mit einer ringförmigen Auflagefläche mit (25 ± 2) mm Durchmesser aus einem hartelastischen Werkstoff sowie aus

- 1) ORIEL Air mass 2 ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Information dient lediglich zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeutet keine Anerkennung dieses Produktes durch CEN.
- 3) XBO-450 und CSX-450 OFR sind Beispiele für geeignete handelsübliche Produkte. Diese Information dient lediglich zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeutet keine Anerkennung dieser Produkte durch CEN.

einem Druckstift mit einer annähernd halbkugelig gerundeten Aufschlagfläche und einem Durchmesser von (10 ± 1) mm bestehen, der eine nach unten wirkende Kraft ausübt. Die Auflageflächen der Halteeinrichtung müssen sich mindestens 10 mm voneinander, und zwar in gleichem Abstand zu beiden Seiten der Fassungshorizontalen, entfernen können; der Druckstift kann sich aus einer Lage mindestens 10 mm über der Fassungshorizontalen bis maximal 8 mm unter sie bewegen. Der Abstand zwischen Halteeinrichtung und Druckstift muß justierbar sein. Die Prüfeinrichtung muß ein Meßgerät mit einer Meßunsicherheit von höchstens 0,1 mm enthalten.

6.9.2 Verfahren

Die Probe (Probe 1) wird mit geöffneten Bügeln und mit der Vorderseite der Fassung nach unten in der Halteeinrichtung befestigt. Die Probe wird mit 2 mm Toleranz im geometrischen Mittelpunkt der einen Sichtscheibe eingespannt (siehe Bild 3).



- 1 Richtung und Angriffspunkt der Kraft von maximal 5 N
 - 2 Justierbare Sperre zur Begrenzung der Verformung
 - 3 Meßeinrichtung
 - 4 Spannbacken der Halteeinrichtung
 - 5 Verstellmöglichkeit
- a) einstellbar

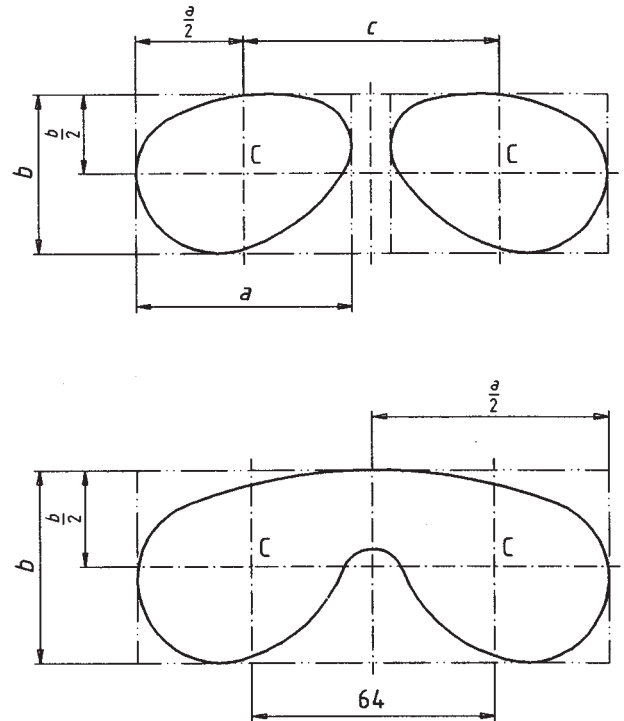
Bild 3: Schematische Darstellung der Verformungsprüfung der Brücke

Der Druckstift wird so auf die Sichtscheibe aufgesetzt, daß er die Rückseite der nicht eingespannten Sichtscheibe mit einer Toleranz von 2 mm im geometrischen Mittelpunkt gerade berührt, wobei sicherzustellen ist, daß sich die Sichtscheibe während der Prüfung nicht bewegt.

Diese Position wird als Ausgangsposition festgehalten, danach wird der Druckstift langsam und stoßfrei um einen Weg von $(10 \pm 1)\%$ des Fassungsmaßes (c) (siehe Bild 4) unter Ausübung einer Kraft, die 5 N nicht überschreitet, nach unten bewegt nach ISO 8624:1991.

Falls bei Anwendung einer maximalen Kraft von 5 N die dauerhafte Deformation von $\pm 2\%$ des Abstandes (c) nicht erreicht wird, ist das Ergebnis gültig.

Maße in Millimeter



- a Scheibenlänge
- b Scheibenhöhe
- c Abstand der beiden Scheibenmittelpunkte
- C geometrischer Scheibenmittelpunkt

Bild 4: Bestimmung der Mittelpunkte der Sichtscheiben

7 Information und Kennzeichnung

Mindestens die folgenden Angaben sind in der (den) Sprache(n) des Bestimmungslandes vom Hersteller zu liefern:

7.1 Vollständige Sonnenbrillen

7.1.1 Verbindliche Angaben für jede Sonnenbrille

Die Angaben erfolgen in Form einer Kennzeichnung auf der Fassung, auf einem an der Fassung der Sonnenbrille befestigtem Schild oder auf der Verpackung oder durch eine Kombination der Möglichkeiten:

- a) Identifikation des Herstellers oder Lieferanten;
- b) Kategorie des Filters nach Tabelle 1;
- c) Nummer und Ausgabedatum dieser Norm;
- d) für Filter der Kategorie 4 und für Filter, die den Anforderungen von 4.1.2.2.1 oder 4.1.2.2.2 nicht entsprechen, in Form des anerkannten Symbols (siehe Bild 5) oder in Worten die folgende Warnung: "Nicht verkehrstauglich". Die Mindesthöhe des Symbols muß 5 mm betragen.



Bild 5: Symbol "Nicht verkehrstauglich"

7.1.2 Zusätzliche, vom Hersteller zu erstellende Angaben

Die folgenden Angaben müssen vom Hersteller oder Lieferanten in der (den) Sprache(n) des jeweiligen Landes des Bestimmungslandes verfügbar sein:

- a) Name und Adresse des Herstellers oder Lieferanten;
- b) Filtertyp, z. B.:
 - phototrope Filter;
 - polarisierende Filter;
 - Verlauffilter.
- c) Anweisungen für Pflege und Reinigung;
- d) Erläuterung der Kennzeichnungen;
- e) optische Klasse;
- f) falls der Bezugspunkt von der Definition abweicht, die Lage des Bezugspunktes nach der technischen Dokumentation;
- g) Nennwert für den Lichttransmissionsgrad.

7.2 Rohkantige Brillengläser und Ersatzgläser (nicht montierte Sonnenschutzfilter)

Die folgenden Angaben müssen auf Anforderungen vom Hersteller oder Lieferanten in der (den) nationalen Sprache(n) direkt an die Käufer übermittelt werden:

- a) Name und Adresse des Herstellers oder Lieferanten;
- b) Kategorie des Filters nach Tabelle 1;
- c) Nummer und Ausgabejahr dieser Norm;
- d) Anweisungen für Lagerung, Pflege und Reinigung;
- e) Empfehlungen zur planmäßigen Einzelbehandlung (falls zutreffend und notwendig);
- f) optische Klasse;
- g) für Filter der Kategorie 4 und für Filter, die den Anforderungen von 4.1.2.2.1 oder 4.1.2.2.2 nicht entsprechen, in Form des anerkannten Symbols (siehe Bild 5) oder in Worten die folgende Warnung: "Nicht verkehrstauglich". Die Höhe des Symbols muß mindestens 5 mm betragen.

7.3 Deklaration für den Transmissionsgrad

Alle Deklarationen, die besondere Werte für den Transmissionsgrad betreffen, müssen den Festlegungen in 4.1.4 entsprechen.

7.4 Deklaration für die Festigkeit

Jegliche Angabe über eine erhöhte Festigkeit muß den Festlegungen in 4.5 und 5.2 entsprechen.

Anhang A (informativ)

Anwendung der Sonnenschutzfilter

A.1 Am Tag

Die Sonnenschutzfilter dienen vornehmlich dazu, das menschliche Auge vor allzu starker Sonnenstrahlung zu schützen sowie den Sehkomfort und die Sehinformation zu erhöhen. Sie sind nach der Umgebungshelligkeit und der individuellen Blendungsempfindlichkeit auszuwählen. Im Zweifelsfall sollte der Rat eines Fachmanns auf dem Gebiet der Augenoptik eingeholt werden. Neben der Verringerung der Blendwirkung durch sichtbare Strahlung sollte auch der Schutz des Auges im ultravioletten Spektralbereich gesichert sein. Filter nach der vorliegenden Norm erfüllen diese Anforderungen.

Form und Größe der Gläser unterliegen häufig der Mode, in manchen Fällen können jedoch auch Brillen mit Panorama-scheiben oder Schutzschirmen geeignet sein.

Warnhinweis:

Filter nach dieser Norm sind nicht für die direkte Beobachtung der Sonne (z. B. bei einer Sonnenfinsternis) geeignet. Dafür sollten Schweißerschutzfilter der Schutzstufen 12 bis 16 nach EN 169:1992 verwendet werden.

In Tabelle A.1 werden Kategorien und ihre Beschreibung zusammengefaßt.

Tabelle A.1: Kategorien der Filter und Beschreibungen

Kategorie	Beschreibung	Bereich für den Lichttransmissionsgrad τ_V	
		über %	bis %
0	farblos oder leicht getönt	80	100
1	leicht getönt	43	80
2	mittelstark getönt	18	43
3	dunkel getönt	8	18
4	sehr dunkel getönt: nicht verkehrstauglich	3	8

ANMERKUNG 1: Die Filterkategorien sind in Tabelle 1 vollständig definiert.

ANMERKUNG 2: Für die Beschriftung oder Kennzeichnung phototroper Filter wird die Kategorie durch die Lichttransmissionsgrade im hellen und im dunklen Zustand festgelegt.

A.2 In der Dämmerung und bei Nacht

Bei herabgesetzter Beleuchtung führen Sonnenschutzfilter, die für helles Tageslicht bestimmt sind, zu einer Verringerung der visuellen Informationskapazität.

Die Sichtverschlechterung ist dabei um so größer, je kleiner der Lichttransmissionsgrad des Sonnenschutzfilters ist. Sonnenschutzfilter mit einem Lichttransmissionsgrad von weniger als 80 % sind für die Verwendung in der Dämmerung und bei Nacht nicht geeignet. Phototrope Sonnenschutzfilter sind bei herabgesetzter Beleuchtung geeignet, wenn sie nach einer im folgenden beschriebenen Prüfung einen Lichttransmissionsgrad von mehr als 80 % erreichen:

- a) die Filter werden nach 6.1.3.1 behandelt;
- b) anschließend werden sie 15 min lang bei $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ mit $(50\,000 \pm 3\,000)\text{ lx}$ bestrahlt;
- c) die Filter werden 60 min bei $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ im Dunkeln gelagert.

A.3 Phototrope Sonnenschutzfilter

Der Lichttransmissionsgrad phototroper Sonnenschutzfilter hängt merklich von der Bestrahlungsstärke, der Temperatur und anderen Parametern ab. Daher können sich bei besonderen Anwendungsbedingungen andere Werte für den Lichttransmissionsgrad ergeben, als sie durch den Kategorienbereich ausgedrückt werden.

Es sind dies im besonderen:

- a) Lichttransmissionsgrad τ_w bei tiefen Temperaturen, z. B. im Winter;
- b) Lichttransmissionsgrad τ_s bei hohen Temperaturen, z. B. im Sommer, in den Tropen;
- c) Lichttransmissionsgrad τ_a bei herabgesetzter Bestrahlungsstärke, z. B. beim Autofahren.

A.4 Gefährdung durch blaues Licht

Falls die auf die Erde auftreffende Sonnenstrahlung unter Anwendung der gegenwärtig verwendeten Grenzwerte beurteilt wird, ist selbst unter extremen Bestrahlungsbedingungen (z. B. Schneeflächen) keine akute Gefährdung durch den blauen Anteil der Strahlung zu erwarten. Deshalb enthält diese Norm hierfür keine verbindlichen Festlegungen. Ob nicht doch ein Langzeitrisiko bestehen könnte, bleibt jedoch umstritten. Um eine korrekte Beschreibung der Dämpfung des blauen Lichts durch Sonnenschutzfilter genau zu erlauben, wurde eine Definition für den Transmissionsgrad des blauen Lichts aufgenommen.

Es sollte jedoch beachtet werden, daß direktes Betrachten der Sonne wegen des hohen Anteils blauer Strahlung im Sonnenspektrum gefährlich ist.

A.5 Gefährdung durch Infrarotstrahlung

Falls die auf die Erde auftreffende Sonnenstrahlung unter Anwendung der gegenwärtig verwendeten Grenzwerte beurteilt wird, ist selbst unter extremen Bestrahlungsbe-

dingungen (z. B. Schneeflächen) keine Gefährdung durch den infraroten Anteil der Strahlung zu erwarten. Deshalb enthält diese Norm hierfür keine verbindlichen Festlegungen. Um eine korrekte Beschreibung der Dämpfung der Infrarotstrahlung durch Sonnenschutzfilter zu ermöglichen, wurde eine Definition für den Infrarot-Transmissionsgrad aufgenommen.

A.6 Gefährdung durch UV-Strahlung

Zur Berechnung der Hornhautbestrahlungsstärke [2] zeigen geeignete Gleichungen für die analytische Beschreibung der ultravioletten Himmelsstrahlung [1], daß in der gemäßigten Zone die saisonbedingte Veränderung der Sonnenstrahlung den größten Einfluß hat; es folgen Reflexion vom Erdboden und Zeitpunkt des Sonnenhöchststandes [3]. Die Himmelsstrahlung verringert sich mit zunehmender Höhe [4, 5], während die Hornhautbestrahlungsstärke nahezu konstant ist [3]. Die Grundlagen für die eingeführten Grenzen des Transmissionsgrades bilden die errechneten und biologisch bewerteten Bestrahlungsdosen sowie die entsprechenden Grenzwerte des Ultraviolett-Transmissionsgrades der Sonnenbrillen, bei denen diese Dosen bei außergewöhnlicher täglicher Einstrahlung (länger als glaubhaft realisierbar) [3, 6] unterhalb einer anerkannten Sicherheitsgrenze liegen. Es werden weitere Sicherheitsgrenzen, zusätzlich zu denen bei außergewöhnlichen Bestrahlungen, erfaßt. Indem die Grenzen für den spektralen (statt für den mittleren oder bewerteten) Transmissionsgrad festgelegt werden, erhöhen sich die Sicherheitsgrenzen weiterhin beträchtlich [7].

A.7 Literaturhinweise

- [1] A. E. S. Green, K. C. Cross, L. A. Smith: "Improved analytic characterization of ultraviolet skylight", *Photochem. Photobiol.*, Band 31, 59 (1980)
- [2] H. L. Hoover: "Solar ultraviolet irradiation of the human cornea, lens and retina : Equations of ocular irradiation", *Appl. Opt.*, Band 25, 329 (1986)
- [3] H. L. Hoover, S. G. Marsaud: "Calculating solar ultraviolet irradiation of the human cornea and corresponding required sunglass lens transmittance", *Proceedings of the SPIE*, Band 601, *Ophthalmic optics*, 140–145 (1985)
- [4] H. Piazena: "Vertical distribution of solar irradiation in the tropical Chilean Andes", *Am. Soc. Photobiol.*, Annual Meeting, Chicago, Juni 1993
- [5] M. Blumenthaler, W. Rehwald, W. Ambach: "Seasonal variations of erythema dose at two alpine stations in different altitudes", *Arch. Met. Geoph. Biocl.*, Reihe B, 35, 389, (1985)
- [6] J. K. Davis: "The sunglass standard and its rationale", *Optom. Vis. Sci.*, Band 67, 414 (1990)
- [7] H. L. Hoover: "Sunglasses, pupil dilation, and solar irradiation of the human lens and retinal", *Appl. Opt.*, 26, 689 (1987)

Anhang B (normativ)

Spektralfunktionen für die Berechnung des Lichttransmissionsgrades und der relativen Schwächungsquotienten

Tabelle B.1: Produkt aus der spektralen Strahlungsverteilung der Signallichter und der Normlichtart D65 nach ISO/CIE 10526:1991 mit dem spektralen Hellempfindlichkeitsgrad des menschlichen Auges für Tagessehen nach ISO/CIE 10527:1991

Wellenlänge λ nm	$S_{A\lambda}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot \tau_S(\lambda)$				$S_{D65\lambda}(\lambda) \cdot V(\lambda)$
	rot	gelb	grün	blau *)	
380	0	0	0	0,000 1	0
390	0	0	0	0,000 8	0,000 5
400	0	0	0,001 4	0,004 2	0,003 1
410	0	0	0,004 7	0,019 4	0,010 4
420	0	0	0,017 1	0,088 7	0,035 4
430	0	0	0,056 9	0,352 8	0,095 2
440	0	0	0,128 4	0,867 1	0,228 3
450	0	0	0,252 2	1,596 1	0,420 7
460	0	0	0,485 2	2,638 0	0,668 8
470	0	0	0,902 1	4,040 5	0,989 4
480	0	0	1,671 8	5,902 5	1,524 5
490	0	0	2,997 6	7,886 2	2,141 5
500	0	0	5,355 3	10,156 6	3,343 8
510	0	0	9,083 2	13,056 0	5,131 1
520	0	0,181 7	13,018 0	12,836 3	7,041 2
530	0	0,951 5	14,908 5	9,663 7	8,785 1
540	0	3,279 4	14,762 4	7,206 1	9,424 8
550	0	7,518 7	12,468 7	5,780 6	9,792 2
560	0	10,734 2	9,406 1	3,254 3	9,415 6
570	0	12,053 6	6,328 1	1,397 5	8,675 4
580	0,428 9	12,263 4	3,896 7	0,848 9	7,887 0
590	6,628 9	11,660 1	2,164 0	1,015 5	6,354 0
600	18,238 2	10,521 7	1,127 6	1,002 0	5,374 0
610	20,382 6	8,965 4	0,619 4	0,639 6	4,264 8
620	17,654 4	7,254 9	0,296 5	0,325 3	3,161 9
630	13,291 9	5,353 2	0,048 1	0,335 8	2,088 9
640	9,384 3	3,735 2	0	0,969 5	1,386 1
650	6,069 8	2,406 4	0	2,245 4	0,810 0
660	3,646 4	1,441 8	0	1,359 9	0,462 9
670	2,005 8	0,789 2	0	0,630 8	0,249 2
680	1,114 9	0,437 6	0	1,216 6	0,126 0
690	0,559 0	0,219 1	0	1,149 3	0,054 1
700	0,290 2	0,113 7	0	0,712 0	0,027 8
710	0,153 3	0,060 1	0	0,391 8	0,014 8
720	0,074 2	0,029 0	0	0,205 5	0,005 8
730	0,038 6	0,015 2	0	0,104 9	0,003 3
740	0,023 2	0,008 9	0	0,051 6	0,001 4
750	0,007 7	0,003 0	0	0,025 4	0,000 6
760	0,004 5	0,001 7	0	0,012 9	0,000 4
770	0,002 2	0,000 9	0	0,006 5	0
780	0,001 0	0,000 4	0	0,003 3	0
Summe	100	100	100	100	100

*) Für blaues Signallicht ist nicht die Normlichtart A, sondern die spektrale Verteilung für 3 200 K zugrunde gelegt.

Anhang C (normativ)

Spektralfunktionen zur Berechnung des solaren UV-Transmissionsgrades und des Transmissionsgrades für blaues Licht

Dieser Anhang enthält die Spektralfunktionen zur Berechnung des solaren UV-Transmissionsgrades und des Transmissionsgrades für blaues Licht.

Für die spektrale Verteilung der Sonnenstrahlung $E_{s\lambda}(\lambda)$ sind die Werte P. Moon: Proposed standard solar-radiation curves for engineering use, J. Franklin Inst. 230 (1940), 583–617 entnommen. Diese Werte erstrecken sich bis 295 nm und sind erforderlichenfalls zu interpolieren. Zwischen 280 nm und 290 nm sind die Bestrahlungsstärkewerte so niedrig, daß sie für praktische Zwecke Null gesetzt werden können.

Die spektrale Verteilung der relativen spektralen Wirkungsfunktion für UV-Strahlung $S(\lambda)$ wurde aus 1992–1993 Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and biological exposure indices (ISBN 0-936712-99-6), ACGIH entnommen.

Die vollständige Gewichtungsfunktion für die Berechnung der verschiedenen UV-Transmissionsgrade ist das Produkt

aus der relativen spektralen Wirkungsfunktion für UV-Strahlung $S(\lambda)$ und der spektralen Verteilung der Sonnenstrahlung $E_{s\lambda}(\lambda)$:

$$W_{\lambda}(\lambda) = E_{s\lambda}(\lambda) \cdot S(\lambda).$$

Diese Gewichtungsfunktion enthält Tabelle C.1.

Die Gefährdungsfunktion für blaues Licht $B(\lambda)$ ist aus 1992–1993 Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents, ACGIH entnommen. Unter 400 nm ist die Gefährdungsfunktion für blaues Licht $B(\lambda)$ auf einer logarithmischen Skala linear extrapoliert worden.

Die vollständige Gewichtungsfunktion für die Berechnung des Transmissionsgrades für blaues Licht ist das Produkt aus der Gefährdungsfunktion für blaues Licht $B(\lambda)$ und der spektralen Verteilung der Sonnenstrahlung $E_{s\lambda}(\lambda)$:

$$WB_{\lambda}(\lambda) = E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda).$$

Diese Gewichtungsfunktion ist ebenfalls in Tabelle C.1 enthalten.

Tabelle C.1: Spektralfunktionen zur Berechnung des solaren UV-Transmissionsgrades und des Transmissionsgrades für blaues Licht

Wellenlänge λ nm	Spektrale Bestrahlungsstärke durch die Sonne $E_{s\lambda}$ $10^6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3}$	Relative spektrale Wirkungsfunktion S	Gewichtungsfunktion $W_\lambda = E_{s\lambda} \cdot S$	Gefährdung durch blaues Licht B	Gewichtungsfunktion $WB_\lambda = E_{s\lambda} \cdot B$
280	0	0,88	0	—	—
285	0	0,77	0	—	—
290	0	0,64	0	—	—
295	$2,09 \cdot 10^{-4}$	0,54	0,000 11	—	—
300	$8,10 \cdot 10^{-2}$	0,30	0,024 3	—	—
305	1,91	0,060	0,115	—	—
310	11,0	0,015	0,165	—	—
315	30,0	0,003	0,090	—	—
320	54,0	0,001 0	0,054	—	—
325	79,2	0,000 50	0,040	—	—
330	101	0,000 41	0,041	—	—
335	128	0,000 34	0,044	—	—
340	151	0,000 28	0,042	—	—
345	170	0,000 24	0,041	—	—
350	188	0,000 20	0,038	—	—
355	210	0,000 16	0,034	—	—
360	233	0,000 13	0,030	—	—
365	253	0,000 11	0,028	—	—
370	279	0,000 093	0,026	—	—
375	306	0,000 077	0,024	—	—
380	336	0,000 064	0,022	0,006	2
385	365	—	—	0,012	4
390	397	—	—	0,025	10
395	432	—	—	0,05	22
400	470	—	—	0,10	47
405	562	—	—	0,20	112
410	672	—	—	0,40	269
415	705	—	—	0,80	564
420	733	—	—	0,90	660
425	760	—	—	0,95	722
430	787	—	—	0,98	771
435	849	—	—	1,00	849
440	911	—	—	1,00	911
445	959	—	—	0,97	930
450	1 006	—	—	0,94	946
455	1 037	—	—	0,90	933
460	1 080	—	—	0,80	864
465	1 109	—	—	0,70	776
470	1 138	—	—	0,62	706
475	1 161	—	—	0,55	639
480	1 183	—	—	0,45	532
485	1 197	—	—	0,40	479
490	1 210	—	—	0,22	266
495	1 213	—	—	0,16	194
500	1 215	—	—	0,10	122

Anhang D (normativ)

Spektralfunktion zur Berechnung des Infrarottransmissionsgrades

Tabelle D.1: Spektrale Verteilung der Bestrahlungsstärke durch die Sonne im Infraroten zur Berechnung des Infrarottransmissionsgrades (P. Moon, Journal of Franklin Institute, vol. 230, No. 5, 1994, pp. 583–617 und EN 165:1995)

Wellenlänge λ nm	Spektrale Bestrahlungs- stärke durch die Sonne $E_{s\lambda}$ $10^6 W \cdot m^{-3}$	Wellenlänge λ nm	Spektrale Bestrahlungs- stärke durch die Sonne $E_{s\lambda}$ $10^6 W \cdot m^{-3}$	Wellenlänge λ nm	Spektrale Bestrahlungs- stärke durch die Sonne $E_{s\lambda}$ $10^6 W \cdot m^{-3}$
780	907	1 190	344	1 600	202
790	923	1 200	373	1 610	198
800	857	1 210	402	1 620	194
810	698	1 220	431	1 630	189
820	801	1 230	420	1 640	184
830	863	1 240	387	1 650	173
840	858	1 250	328	1 660	163
850	839	1 260	311	1 670	159
860	813	1 270	381	1 680	145
870	798	1 280	382	1 690	139
880	614	1 290	346	1 700	132
890	517	1 300	264	1 710	124
900	480	1 310	208	1 720	115
910	375	1 320	168	1 730	105
920	258	1 330	115	1 740	97,1
930	169	1 340	58,1	1 750	80,2
940	278	1 350	18,1	1 760	58,9
950	487	1 360	0,66	1 770	38,8
960	584	1 370	0	1 780	18,4
970	633	1 380	0	1 790	5,70
980	645	1 390	0	1 800	0,92
990	643	1 400	0	1 810	0
1 000	630	1 410	1,91	1 820	0
1 010	620	1 420	3,72	1 830	0
1 020	610	1 430	7,53	1 840	0
1 030	601	1 440	13,7	1 850	0
1 040	592	1 450	23,8	1 860	0
1 050	551	1 460	30,5	1 870	0
1 060	526	1 470	45,1	1 880	0
1 070	519	1 480	83,7	1 890	0
1 080	512	1 490	128	1 900	0
1 090	514	1 500	157	1 910	0,705
1 100	252	1 510	187	1 920	2,34
1 110	126	1 520	209	1 930	3,68
1 120	69,9	1 530	217	1 940	5,30
1 130	98,3	1 540	226	1 950	17,7
1 140	164	1 550	221	1 960	31,7
1 150	216	1 560	217	1 970	37,7
1 160	271	1 570	213	1 980	22,6
1 170	328	1 580	209	1 990	1,58
1 180	346	1 590	205	2 000	2,66

Anhang ZA (informativ)

Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurden, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der Richtlinie 89/686/EWG.

Warnhinweis:

Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Die folgenden Abschnitte dieser Norm sind geeignet, die Anforderungen in Anhang II der EU-Richtlinie 89/686/EWG zu unterstützen.

Tabelle ZA.1: Beziehungen zwischen dieser Norm und der Richtlinie des Rates 89/686/EWG

Richtlinie 89/686/EWG, Anhang II	Abschnitt dieser Norm
1.1 Grundsätze der Gestaltung	
1.1.1 Ergonomie	5.1, 5.4
1.1.2 Schutzniveau und Schutzklassen	
1.1.2.1 Höchstmögliches Schutzniveau	4.5.3, 5.2.3
1.1.2.2 Schutzklassen entsprechend dem Risikograd	4.1, 4.5, 5.2
1.2 Unschädlichkeit der PSA	
1.2.1 Gefährliche und störende Eigenschaften der PSA	4.4, 5.4
1.2.1.1 Geeignete Ausgangswerkstoffe	4.4
1.2.1.2 Angemessener Oberflächenzustand jedes Teils einer PSA, das mit dem Benutzer in Berührung kommt	4.2, 4.3, 5.1
1.3 Bequemlichkeit und Effizienz	
1.3.2 Leichtigkeit und Festigkeit der Konstruktion	4.5, 5.2
1.4 Informationsbroschüre des Herstellers	7
2.3 PSA für Gesicht, Augen und Atemwege	4, 5
2.4 PSA, die einer Alterung ausgesetzt sind	4.6
2.12 PSA mit einer oder mehreren direkt oder indirekt gesundheits- und sicherheitsrelevanten Markierungen oder Kennzeichnungen	7.1, 7.3, 7.4
3.1 Schutz gegen mechanische Stöße	
3.1.1 Stöße durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände und durch Aufprall eines Körperteils auf ein Hindernis	4.5, 5.2
3.9 Strahlenschutz	4

Die Übereinstimmung mit dieser Norm ist eine Möglichkeit, die relevanten grundlegenden Anforderungen der betreffenden Richtlinien und der zugehörigen EFTA-Vorschriften zu erfüllen.