

Sonnenschutzfilter**Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung****DIN**
58 217

Daylight filters; safety requirements and testing

Diese Norm enthält in Abschnitt 4 sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. April 1980

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für alle Arten von Filtern zur Dämpfung von Sonnenstrahlung mit einem Lichttransmissionsgrad $\leq 80\%$, bezogen auf Normlichtart A.

Anmerkung: Die Filter können aus Glas oder Kunststoff bestehen, sowie mit und ohne Korrektionswirkung ausgeführt sein.

2 Mitgeltende Normen

- DIN 4646 Teil 2 Sichtscheiben für Augenschutzgeräte; Optische Prüfverfahren
- DIN 4646 Teil 5 Sichtscheiben für Augenschutzgeräte; Prüfung auf Beständigkeit gegen glühende Körper, UV-Strahlung sowie chemische und thermische Einwirkungen
- DIN 6163 Teil 3 Farben und Farbgrenzen für Signallichter; Signallichter an Straßenfahrzeugen und Straßenbahnen
- DIN 6163 Teil 5 Farben und Farbgrenzen für Signallichter; Ortsfeste Signallichter im Straßen- und Straßenbahnverkehr
- DIN 58 203 Rohkantige Einstärken-Brillengläser; Anforderungen und zulässige Abweichungen
- DIN 58 212 Teil 3 Prüfung von Augenschutzgeräten; Prüfung der prismatischen Wirkungsdifferenz der Sichtscheiben

3 Verwendung**3.1 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 so auszuwählen, daß auch bei Dauerbenutzung ein ermüdungsfreies Sehen möglich ist.

Parallel zur Absorption sichtbarer Strahlung muß auch der Schutz des Auges im ultravioletten und infraroten Spektral-

gebiet gesichert sein. Diese Anforderungen sind bei Filtern nach dieser Norm berücksichtigt.

Die empfohlene Verwendung und Bezeichnung ergibt sich aus Tabelle 1.

Tabelle 1. **Schutzstufen und Verwendung**

Schutzstufe	Verwendung	Bezeichnung
5 - 1,1 6 - 1,1	als sehr helles Filter	sehr hell
5 - 1,4 6 - 1,4	als helles Filter	hell
5 - 1,7 6 - 1,7	als mittleres Filter	mittel
5 - 2 6 - 2	als empfohlenes Universalfilter meist gut verwendbar,	dunkel
5 - 2,5 6 - 2,5	meist gebräuchlich in Mitteleuropa	
5 - 3 6 - 3	in den Tropen und Subtropen, für Himmelsbeobachtungen, im Hochgebirge, Schneeflächen, hellen Wasserflächen, Sandflächen, Kalk- und Kreidebrüchen, nicht für den Straßenverkehr geeignet	sehr dunkel
5 - 4 6 - 4	nur bei extremen Bestrahlungsstärken, nicht für den Straßenverkehr geeignet	extrem dunkel

Anmerkung: Filter der Schutzstufen 6 - 1,1 bis 6 - 4 besitzen eine erhöhte IR- und UV-Absorption

Fortsetzung Seite 2 bis 7
Erläuterungen Seite 7

3.2 In der Dämmerung und Nacht

Sonnenschutzfilter, die für helles Tageslicht bestimmt sind, führen bei herabgesetzter Beleuchtung zu einer Verringerung der visuellen Informationskapazität. Die Sichtverschlechterung ist dabei um so größer, je kleiner der Lichttransmissionsgrad der Sonnenschutzfilter ist. Sonnenschutzfilter mit einer Transmission $\leq 80\%$ sind für die Verwendung in der Dämmerung und Nacht nicht geeignet. Zur Verwendung phototroper Brillengläser in Dämmerung und Nacht siehe DIN 58216 Teil 1. Zur Beseitigung bzw. Schwächung durch Reflexion entstehender Nebenlichter von Lichtquellen, die bei einigen Sonnenschutzfiltern erheblich stören können, wird eine Reflexminderung empfohlen.

4 Sicherheitstechnische Anforderungen

4.1 Transmissionseigenschaften

Ausgehend von dem Lichttransmissionsgrad τ , der auf die Normlichtart D 65 zu beziehen ist, sind international Schutzstufen eingeführt.

Zwischen den Schutzstufen N und dem Lichttransmissionsgrad besteht folgende Beziehung:

$$N = 1 + \frac{7}{3} \lg \frac{1}{\tau}.$$

Bei phototropen Sonnenschutzfiltern ergibt sich die Schutzstufe aus den Transmissionsgraden im hellen und dunklen Zustand. Beispiel: 5–1,4 bis 5–2,0.

4.1.1 Zulässiger Transmissionsgrad

Tabelle 2. Zulässiger Transmissionsgrad

Schutzstufe	Ultraviolettes Spektralgebiet		Sichtbares Spektralgebiet		Infrarotes Spektralgebiet
	Maximaler Wert des spektralen Transmissionsgrades $\tau(\lambda)$		Bereich für Lichttransmissionsgrad ¹⁾ τ		Maximaler Wert des mittleren spektralen Infrarot-Transmissionsgrades τ_{SIR}
	von 210 nm bis 313 nm	über 313 nm bis 350 nm	von %	bis über %	
5 – 1,1 ²⁾	0,5 τ	τ	100	80,0	keine Forderung
5 – 1,4			80,0	58,1	
5 – 1,7			58,1	43,2	
5 – 2,0			43,2	29,1	
5 – 2,5			29,1	17,8	
5 – 3			17,8	8,5	
5 – 4			8,5	3,2	
6 – 1,1 ²⁾	0,01 τ		100	80,0	τ
6 – 1,4			80,0	58,1	
6 – 1,7			58,1	43,2	
6 – 2,0			43,2	29,1	
6 – 2,5			29,1	17,8	
6 – 3	0,001 τ		17,8	8,5	
6 – 4			8,5	3,2	

¹⁾ Als relative spektrale Verteilung für den Lichttransmissionsgrad ist die eines Strahlers der Normlichtart D 65 (siehe DIN 5033 Teil 7) und als Normspektralwerte die des „farbmetrischen 10°-Normalbeobachters 1964“ (siehe DIN 5033 Teil 2) zu verwenden.

²⁾ Diese Schutzstufe gilt nur für phototrope Sonnenschutzfilter im hellen Zustand.

4.1.2 Zusatzbedingungen

Im Bereich zwischen 450 nm und 650 nm darf der spektrale Transmissionsgrad nicht kleiner als $0,2 \cdot \tau$ sein.

4.1.3 Homogenität des Lichttransmissionsgrades

Außer einer Randzone von 5 mm Breite, darf bei Messung mit einem Feld von 5 mm Durchmesser der Gradient des Lichttransmissionsgrades an keiner Stelle größer sein als sich aus der Toleranz der prismatischen Wirkung von Tabelle 3 und aus dem Sollbrechwert ergibt.

Für Verlauffilter gelten diese Forderungen in einem Schnitt senkrecht zum Gradienten.

Für die Berechnung der Homogenität ist der Transmissionsgrad in der Mitte der Scheibe und die Mittendicke zugrunde zu legen. Filter mit Aufdampfschichten werden in gleicher Weise wie in der Masse gefärbte Filter behandelt, d. h. zur Rechnung wird die Scheibendicke benutzt.

Anmerkung: Durch diese Anforderung soll der Tatsache Rechnung getragen werden, daß bei in der Masse gefärbten Gläsern mit einer von Null verschiedenen dioptrischen Wirkung ein bestimmter Gradient des Lichttransmissionsgrades als Folge des Gradienten der Glasdicke notwendigerweise auftritt. Die Berechnung geschieht nach der Formel

$$\tau_x = \tau_i^x$$

mit

τ_x : Reintransmissionsgrad bei der Dicke x

τ_i : Reintransmissionsgrad bei der Dicke 1

In der fertigen Sonnenschutzbrille darf der relative Unterschied des Lichttransmissionsgrades der Filter an den Durchblickpunkten für das rechte und das linke Auge nicht mehr als 20 % relativ betragen. Die Abweichung ist auf das hellere Filter zu beziehen.

4.1.4 Phototrope Sonnenschutzfilter

Phototrope Sonnenschutzfilter verändern unter dem Einfluß des Sonnenlichtes ihren Lichttransmissionsgrad reversibel. Diese Änderung erfolgt nicht trägheitslos, sondern mit einer temperatur- und materialabhängigen Zeitkonstante. Damit paßt sich in gewissen Grenzen die Transmission des Filters an die Umgebungsleuchtdichte an. Der Lichttransmissionsgrad des Sonnenschutzfilters im hellen Zustand τ_0 und nach 15minütiger Bestrahlung τ_1 legen den Schutzstufenbereich fest. In beiden Zuständen sind die Anforderungen nach den Abschnitten 4.1.1 bis 4.1.3 einzuhalten.

Sonnenschutzfilter gelten als phototrop, wenn

$$\frac{\tau_0}{\tau_1} \geq 1,25 \text{ ist.}$$

4.1.5 Polarisierende Sonnenschutzfilter

Der Lichttransmissionsgrad polarisierender Sonnenschutzfilter ist mit unpolarisiertem Licht zu bestimmen.

Werden Sonnenschutzbrillen mit polarisierenden Filtern ausgerüstet, so müssen diese so in der Fassung angebracht sein, daß die Schwingungsebene um nicht mehr als 2° von der Senkrechten abweicht.

Sonnenschutzfilter gelten als polarisierend, wenn das Verhältnis der Transmissionsgrade parallel und senkrecht zur Schwingungsebene größer 20 : 1 ist.

Anmerkung: Unter Schwingungsebene ist die Ebene von Durchstrahlungsrichtung und durchgelassenem E-Vektor zu verstehen. Polarisierende Filter sind nicht zu empfehlen, wenn der Benutzer durch weitere polarisationsoptisch wirkende Scheiben hindurchsehen muß (z. B. thermisch gehärtete Windschutzscheiben).

4.1.6 Erkennung von Signallichtern und Farben

Da die Sonnenschutzbrillen meist auch im Straßenverkehr getragen werden, sind neben den Schutzforderungen für die Schutzstufen 5—1,1 bis 5—2,5, 6—1,1 bis 6—2,5 auch Anforderungen an die Farberkennung und an die Erkennbarkeit der Signallichter zu stellen.

Der relative visuelle Schwächungsquotient für die Signallichter Rot, Gelb und Grün nach DIN 6163 Teil 5 sowie Blau nach DIN 6163 Teil 3 darf nicht kleiner als 0,8 sein.

4.2 Brechwerte

4.2.1 Sonnenschutzfilter ohne Korrektionswirkung

Die für Sonnenschutzfilter ohne Korrektionswirkung zulässigen Brechwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Die Werte von Spalte 2 und 3 der Tabelle 3 sind bei Lage des Mittelpunktes des Meßfeldes innerhalb eines Kreises von 10 mm Radius um den geometrischen Mittelpunkt des Sonnenschutzfilters einzuhalten.

Die Werte von Spalte 4 der Tabelle 5 sind im geometrischen Mittelpunkt des Filters einzuhalten.

Weicht der spätere Durchblickpunkt vom geometrischen Mittelpunkt ab, so ist der Durchblickpunkt anzugeben. Alle Messungen werden dann um den Durchblickpunkt geführt.

4.2.2 Sonnenschutzfilter mit Korrektionswirkung

Für Sonnenschutzfilter mit Korrektionswirkung gelten die zulässigen Abweichungen von DIN 58 203.

4.3 Streulicht

Wird das Licht beim Durchgang durch das Sonnenschutzfilter gestreut, so wird der Kontrast herabgesetzt und das Sehen behindert.

Dabei ist das unter großen Winkeln zur Durchstrahlungsrichtung gestreute Licht im allgemeinen weniger störend

Tabelle 3. Zulässige Brechwerte von Sichtscheiben ohne Korrektionswirkung

Klasse	Sphärische Wirkung Mittelwert der Brechwerte in den beiden Hauptabschnitten $\frac{1}{2} (D_1 + D_2)$ dpt	Astigmatische Wirkung Differenz der Brechwerte in den beiden Hauptabschnitten $D_1 - D_2$ dpt	Prismatische Wirkung $\frac{\text{cm}}{\text{m}}$
1	$\pm 0,06$	0,06	0,12
2	$\pm 0,12$	0,12	0,25 ³⁾

³⁾ Beim Einsetzen dieser Gläser ist DIN 58 212 Teil 3 zu beachten.