DIN EN ISO 18526-2:2026-06 (D)

Augen- und Gesichtsschutz - Prüfverfahren - Teil 2: Physikalisch-optische Eigenschaften (ISO 18526-2:2020); Deutsche Fassung EN ISO 18526-2:2020

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 12

Vorwort ... 13

Einleitung ... 14

1 Anwendungsbereich ... 15

2 Normative Verweisungen ... 15

3 Begriffe ... 15

4 Vorbereitende Informationen ... 15

5 Allgemeine Prüfanforderungen ... 16

6 Prüfverfahren zur Messung des Transmissionsgrades — Allgemeines ... 16
6.1 Messunsicherheit ... 16
6.2 Bewertung der Normerfüllung ... 17
6.3 Anwendbarkeit ... 17
6.4 Messposition und -richtung ... 17
6.5 Wellenlängenintervalle ... 17
6.6 Prüfbericht ... 18

7 Lichttransmissionsgrad ... 18
7.1 Berechnungen des Lichttransmissionsgrades aus spektralen Werten ... 18
7.2 Prüfbericht ... 18
7.3 Breitbandverfahren für die Messung des Lichttransmissionsgrades ... 18
7.3.1 Prüfeinrichtung ... 18
7.3.2 Kalibrierung ... 18
7.3.3 Durchführung ... 18
7.3.4 Prüfberichte zu Werten des Lichttransmissionsgrades ... 19
7.4 Messung der Homogenität des Lichttransmissionsgrades ... 19
7.4.1 Nicht montierte Filter, die ein Auge bedecken ... 19
7.4.2 Filter, die beide Augen bedecken ... 21
7.5 Vergleich der Transmissionsgrade am rechten und linken Bezugspunkt ... 24
7.5.1 Prüfverfahren ... 24
7.5.2 Berechnungen ... 25
7.5.3 Prüfbericht ... 25

8 Ultravioletter Transmissionsgrad ... 25
8.1 Allgemeines ... 25
8.2 Spektraler Transmissionsgrad und mittlerer spektraler Transmissionsgrad ... 25
8.3 Solarer UV-Transmissionsgrad ... 25
8.4 Solarer UV-A-Transmissionsgrad ... 25
8.5 Solarer UV-B-Transmissionsgrad ... 25
8.6 Mittlerer UV-A-Transmissionsgrad ... 26
8.7 Mittlerer UV-B-Transmissionsgrad ... 26
8.8 Mittlerer Transmissionsgrad von 380 nm bis 400 nm ... 26
8.9 Prüfbericht ... 26

9 Transmissionsgrad für Blaulicht ... 26
9.1 Solarer Blaulicht-Transmissionsgrad ... 26

9.1.1 Berechnung des solaren Blaulicht-Transmissionsgrads aus spektralen Werten ... 26
9.1.2 Breitbandverfahren zur Messung des solaren Blaulicht-Transmissionsgrads ... 26
9.2 Transmissionsgrad für Blaulicht aus künstlichen Quellen ... 27
9.2.1 Berechnung des Transmissionsgrades für Blaulicht aus künstlichen Quellen aus spektralen Werten ... 27
9.2.2 Breitbandverfahren zur Messung des Transmissionsgrades für Blaulicht aus künstlichen Quellen ... 27
9.2.3 Prüfbericht ... 27

10 IR-Transmissionsgrad ... 27
10.1 Nah-IR-Transmissionsgrad ... 27
10.1.1 Berechnung ... 27
10.2 IR-A-Transmissionsgrad ... 27
10.2.1 Berechnung ... 27
10.3 IR-B-Transmissionsgrad ... 27
10.3.1 Berechnung ... 27
10.4 Solarer IR-Transmissionsgrad ... 28
10.4.1 Berechnung ... 28
10.5 Prüfbericht ... 28

11 Relativer visueller Schwächungskoeffizient für die Signallichterkennung im Straßenverkehr, Q_{Signal} ... 28
11.1 Berechnung ... 28
11.2 Prüfbericht ... 28

12 Spektraler Reflexionsgrad ... 28
12.1 Messunsicherheit ... 28
12.2 Messposition und -richtung ... 29
12.2.1 Spektraler Spiegelreflexionsgrad ... 29
12.2.2 Spektraler Gesamtreflexionsgrad (mit Spiegelungen) ... 29
12.2.3 Spektraler Gesamtreflexionsgrad (ohne Spiegelungen) ... 29
12.2.4 0°/45°- und 45°/0°-Geometrie ... 29
12.3 Wellenlängenintervalle ... 29
12.4 Prüfbericht ... 29

13 Lichtreflexionsgrad ... 30
13.1 Berechnungen ... 30
13.2 Prüfbericht ... 30
13.3 Lichtreflexionsgrad von Gewebe ... 30

14 Streulicht ... 31
14.1 Weitwinkelstreuung ... 31
14.1.1 Kurzbeschreibung ... 31
14.1.2 Prüfeinrichtung ... 31
14.1.3 Prüfmuster ... 32
14.1.4 Durchführung der Prüfung ... 32
14.1.5 Berechnung ... 32
14.1.6 Prüfbericht ... 33
14.2 Kleinwinkelstreuung ... 34
14.2.1 Kurzbeschreibung ... 34
14.2.2 Prüfverfahren ... 34
14.2.3 Prüfbericht ... 39

15 Polarisation ... 39
15.1 Transmissionsebene ... 39
15.1.1 Prüfeinrichtung ... 39
15.1.2 Durchführung der Prüfung ... 39
15.1.3 Prüfbericht ... 40
15.2 Polarisationswirkungsgrad ... 41
15.2.1 Kurzbeschreibung ... 41
15.2.2 Durchführung der Prüfung für das spektralphotometrische Verfahren ... 41

15.2.3 Prüfbericht ... 41
15.2.4 Durchführung der Prüfung für das Breitbandverfahren ... 42
15.2.5 Prüfbericht ... 42

16 Phototrope Sichtscheiben ... 43
16.1 Lichtquelle(n) zur Näherung der Spektralverteilung der Sonnenstrahlung für eine Luftmasse 2 zu Prüfzwecken ... 43
16.1.1 Strahlungsquelle bei Verwendung von nur einer Lampe ... 43
16.1.2 Strahlungsquelle bei Verwendung von zwei Lampen ... 44
16.2 Vorbehandlung für die Bestimmung des Lichttransmissionsgrades im aufgehelltem Zustand ... 45
16.3 Messung ... 45
16.3.1 Kurzbeschreibung ... 45
16.3.2 Aufgehellter Zustand ... 45
16.3.3 Eingedunkelte Zustände ... 46

17 Automatische Schweißerschutzfilter ... 46
17.1 Allgemeines ... 46
17.2 Lichttransmissionsgrad im hellen Zustand ... 47
17.2.1 Messung ... 47
17.2.2 Prüfbericht ... 47
17.3 Lichttransmissionsgrad im Dunkelzustand ... 47
17.3.1 Messung ... 47
17.3.2 Prüfbericht ... 48
17.4 Schutzstufennummer von Schweißerschutzfiltern mit automatischer Schutzstufennummerneinstellung ... 48
17.4.1 Kurzbeschreibung ... 48
17.4.2 Prüfeinrichtung ... 48
17.4.3 Durchführung der Prüfung ... 48
17.4.4 Prüfbericht ... 49
17.5 Zeitliche Variation des Lichttransmissionsgrades ... 49
17.5.1 Kurzbeschreibung ... 49
17.5.2 Prüfeinrichtung ... 49
17.5.3 Durchführung der Prüfung ... 49
17.5.4 Prüfbericht ... 50
17.6 Blaulicht-Transmissionsgrad für künstliche Quellen ... 50
17.6.1 Messung ... 50
17.6.2 Prüfbericht ... 50
17.7 Homogenität des Lichttransmissionsgrades bei planen Filtern ... 50
17.7.1 Filter, die beide Augen bedecken ... 50
17.8 Winkelabhängigkeit des Lichttransmissionsgrades von planen Filtern ... 51
17.8.1 Kurzbeschreibung ... 51
17.8.2 Prüfeinrichtung ... 51
17.8.3 Durchführung der Prüfung ... 52
17.8.4 Prüfbericht ... 55
17.9 Winkelabhängigkeit und Homogenität des Lichttransmissionsgrades von gebogenen Filtern ... 55
17.9.1 Kurzbeschreibung ... 55
17.9.2 Prüfeinrichtung ... 55
17.9.3 Durchführung ... 56
17.9.4 Prüfbericht ... 57
17.10 Vergleich der Transmissionsgrade am rechten und linken Bezugspunkt ... 57
17.10.1 Durchführung ... 57
17.10.2 Prüfbericht ... 57
17.11 Schaltzeit ... 57
17.11.1 Kurzbeschreibung ... 57
17.11.2 Prüfeinrichtung ... 57
17.11.3 Durchführung ... 58
17.11.4 Messunsicherheit ... 58

17.11.5 Prüfbericht ... 58
17.12 Aufhellzeit ... 58
17.12.1 Kurzbeschreibung ... 58
17.12.2 Prüfeinrichtung ... 58
17.12.3 Durchführung ... 59
17.12.4 Messunsicherheit ... 59
17.12.5 Prüfbericht ... 59
17.13 Manuelle Einstellung des Dunkelzustandes ... 59
17.13.1 Durchführung ... 59
17.13.2 Prüfbericht ... 59
17.14 Optische Empfindlichkeit der Schweißlichterkennung ... 59
17.14.1 Kurzbeschreibung ... 59
17.14.2 Prüfeinrichtung ... 59
17.14.3 Messausrüstung ... 60
17.14.4 Auslösende Lichtquelle (L) ... 61
17.14.5 Kalibrierverfahren für die auslösende Lichtquelle (L) ... 62
17.14.6 Lichtquelle größerer Lichtstärke (I) ... 63
17.14.7 Lichtquelle geringerer Lichtstärke (F) ... 63
17.14.8 Durchführung der Prüfung ... 64
17.14.9 Prüfbericht ... 65

Anhang A (normativ) Anwendung der Messunsicherheit ... 66
A.1 Allgemeines ... 66
A.2 Durchführung ... 66

Anhang B (informativ) Quellen der Messunsicherheit in der Spektralphotometrie sowie deren Bewertung und Überwachung ... 68
B.1 Allgemeines ... 68
B.2 Grundsätze zu Spektralphotometern ... 68
B.3 Quellen der Messunsicherheit ... 69
B.3.1 Allgemeines ... 69
B.3.2 Quellen der Messunsicherheit durch die Kalibrierung ... 70
B.3.3 Quellen der Messunsicherheit durch die Methodik ... 73
B.3.4 Quellen der Messunsicherheit durch die Charakteristik des Prüfmusters ... 74

Anhang C (informativ) Definitionen in Summenform ... 77
C.1 Erläuterung ... 77
C.2 Erklärung der Symbole ... 77
C.3 Definitionen in Summenform ... 78
C.3.1 Lichttransmissionsgrad ... 78
C.3.2 Ultraviolett ... 78
C.3.3 Blaulicht ... 79
C.3.4 Infrarot ... 80
C.3.5 Signallicht im Straßenverkehr ... 80
C.3.6 Reflexionsgrad ... 81
C.3.7 Schaltzeit ... 81

Anhang D (normativ) Spektralfunktionen für die Berechnung der Werte des Transmissionsgrades und des Reflexionsgrades ... 82
D.1 Allgemeines ... 82
D.2 Ultraviolett- und Blaulicht-Transmissionsgrad ... 82
D.3 Lichttransmissionsgrad und Reflexionsgrad ... 85
D.3.1 CIE-Normlichtart A ... 85
D.3.2 CIE-Normlichtart D65 ... 86
D.3.3 Planckscher Strahler mit einer Verteilungstemperatur von 1 900 K ... 87
D.4 Relative Sichtbarkeit von Signallichtern im Straßenverkehr ... 88
D.5 Werte des Sonnenspektrums für die Berechnung des Infrarot-Transmissionsgrades und des Reflexionsgrades ... 93

Anhang E (informativ) Allgemeine Beschreibung von automatischen Schweißerschutzfiltern und Leitfaden zur Beleuchtung während der Prüfung ... **95**
E.1 Allgemeines ... **95**
E.2 Allgemeine Beschreibung von automatischen Schweißerschutzfiltern ... **95**
E.2.1 Leistungssteuerung ... **95**
E.2.2 Schweißlichterkennung ... **95**
E.2.3 Regelung der Empfindlichkeit ... **95**
E.2.4 Einstellung des Dunkelzustandes ... **95**
E.3 Beleuchtung von automatischen Schweißerschutzfiltern während der Prüfung ... **97**
E.3.1 Heller Zustand ... **97**
E.3.2 Dunkelzustand ... **97**
E.3.3 Messung ... **97**

Literaturhinweise ... **99**

Bilder

Bild 1 — Messung der Homogenität des Lichttransmissionsgrades an Prüfmustern mit Bändern oder Gradienten unterschiedlicher Lichttransmissionsgrade ... **20**

Bild 2 — Messung der Homogenität des Lichttransmissionsgrades an Prüfmustern, die beide Augen bedecken, mit Bändern oder Gradienten unterschiedlicher Lichttransmissionsgrade ... **23**

Bild 3 — Vergleichsmessung des Lichttransmissionsgrades an nicht montierten Prüfmustern, die beide Augen bedecken ... **24**

Bild 4 — Schematische Darstellung der üblichen Ausrüstung für die Messung der Weitwinkelstreuung ... **33**

Bild 5 — Winkel der Kleinwinkelstreuung ... **34**

Bild 6 — Anordnung der Prüfeinrichtung zur Messung der Kleinwinkelstreuung — Primäres Verfahren ... **35**

Bild 7 — Anordnung der Prüfeinrichtung zur Messung der Kleinwinkelstreuung — Sekundäres Verfahren ... **37**

Bild 8 — Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Transmissionsebene ... **40**

Bild 9 — Spektraler Transmissionsgrad der Kombination aus wärmeabsorbierendem Filter und Kantenfilter für die Bestrahlung von phototropen Sichtscheiben ... **44**

Bild 10 — Drehung des Prüfmusters um die Richtung des einfallenden Lichtstrahls ... **52**

Bild 11 — Position der Messungen für die Prüfung der Winkelabhängigkeit. Siehe auch Tabelle 5. ... **54**

Bild 12 — Messung der Homogenität und der Winkelabhängigkeit ... **56**

Bild 13 — Einrichtung für die Prüfung der optischen Empfindlichkeit der Schweißlichterkennung — Schematische Darstellung ... **60**

Bild 14 — Frequenzspektrum der auslösenden Lichtquelle (L) mit Toleranzen ... **62**

Bild 15 — Blockdiagramm der Kalibrierung der auslösenden Lichtquelle (TLC) ... **63**

Bild 16 — Blockdiagramm für Messungen des Welligkeitsverhältnisses von Leuchten geringerer Lichtstärke **64**

Bild A.1 — Ergebnis Bestanden **66**

Bild A.2 — Ergebnis Nicht-Bestanden **67**

Bild A.3 — Ergebnis Nicht-Bestanden **67**

Bild A.4 — Ergebnis Nicht-Bestanden **67**

Bild E.1 — Beispiel für die Außenansicht eines AWF (dem Schweißlichtbogen zugewandte Seite) **96**

Bild E.2 — Beispiel für die Innenansicht eines AWF (dem Schweißer zugewandte Seite) **96**

Bild E.3 — Beispiel für die Beleuchtung eines AWF während der Prüfung **98**

Tabellen

Tabelle 1 — Unsicherheit der Messwerte des spektralen Transmissionsgrades und der optischen Dichte **16**

Tabelle 2 — Relative Messunsicherheit des gemessenen spektralen Reflexionsgrades **28**

Tabelle 3 — Bestrahlungsstärke der Quelle für die Prüfung des eingedunkelten Zustandes von phototropen Sichtscheiben **43**

Tabelle 4 — Messbedingungen für die unterschiedlichen Kennwerte des Lichttransmissionsgrades **46**

Tabelle 5 — Position der Messungen für die Prüfung der Winkelabhängigkeit. Siehe auch Bild 11 ..... **53**

Tabelle 6 — Frequenzspektrum für die relative Lichtstärke der auslösenden Lichtquelle **61**

Tabelle B.1 — Lösungen für bestimmte Wellenlängenbereiche **70**

Tabelle B.2 — Wellenlängen (in Luft) der Linienspektren von Quecksilber und Neon **72**

Tabelle B.3 — Wichtigste Wellenlängen (in Luft) mit Absorptionsmaxima **72**

Tabelle D.1 — Spektrale Gewichtsfunktionen für die Berechnung des Ultraviolett-Transmissionsgrades und des Blaulicht-Transmissionsgrades **83**

Tabelle D.2 — Produkt der spektralen Strahlungsverteilung der CIE-Normlichtart A, $S_A(\lambda)$, und der spektralen Lichtempfindlichkeitsfunktion für photopisches Sehen (Tagessehen), $V(\lambda)$ **85**

Tabelle D.3 — Produkt der spektralen Strahlungsverteilung der CIE-Normlichtart D65, $S_{D65}(\lambda)$, und der spektralen Lichtempfindlichkeitsfunktion des durchschnittlichen menschlichen Auges für photopisches Sehen (Tagessehen), $V(\lambda)$ **86**

Tabelle D.4 — Produkt der spektralen Strahlungsverteilung eines Planckschen Strahlers mit einer Verteilungstemperatur von 1 900 K, $S_{1\,900\,K}(\lambda)$, und der spektralen Lichtempfindlichkeitsfunktion für photopisches Sehen (Tagessehen), $V(\lambda)$ **87**

Tabelle D.5 — Relative spektrale Verteilung der Leuchtdichte von Quarz-Halogen-Glühlampen und LED-Signallichtern im Straßenverkehr, $E_{Signal}(\lambda)$, gewichtet durch die spektrale Lichtempfindlichkeitsfunktion für photopisches Sehen (Tagessehen), $V(\lambda)$, wie in ISO 11664–1 festgelegt..... 89

Tabelle D.6 — Energieverteilung der solaren spektralen Bestrahlungsstärke im Infrarotspektrum..... 93