DIN EN 12966:2015-03 (D)

Vertikale Verkehrszeichen - Wechselverkehrszeichen; Deutsche Fassung EN 12966:2014

Inhalt	Seite
Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
4 Produkteigenschaften	16
4.1 Anforderungen an Maße und zulässige Abweichungen	16
4.2 Allgemeine Anforderungen an die konstruktive Gestaltung	16
4.3 Anforderungen an die optische Qualität von kontinuierlichen WVZ	17
4.4 Anforderungen an die optische Qualität von diskontinuierlichen WVZ	17
4.5 Anforderungen an die physikalische Qualität	25
4.6 Freisetzung gefährlicher Stoffe	29
5 Prüf-, Beurteilungs- und Probenahmeverfahren	30
5.1 Reihenfolge der Prüfungen	30
5.2 Dauerhaftigkeit	30
5.3 Prüfmodule	30
5.4 Prüfverfahren für die physikalische Qualität	32
5.5 Prüfverfahren für die optische Qualität	38
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit -- AVCP	46
6.1 Allgemeines	46
6.2 Typprüfung	47
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	53
7 Klassifizierung und Bezeichnung	60
7.1 Allgemeines	60
7.2 Kontinuierliche retroreflektierende WVZ	60
7.3 Kontinuierliche, außenbeleuchtete, retroreflektierende WVZ	61
7.4 Diskontinuierliche WVZ	62
8 Kennzeichnung, Beschriftung und Verpackung	63
9 Produktinformationen	63
Anhang A (normativ) Äquivalente Fläche	64
A.1 Allgemeines	64
A.2 Berechnung der Leuchtdichte	65
A.3 Berechnung von nicht zu einer Matrix gehörenden äquivalenten Flächen	67
Anhang B (normativ) Kennzeichnungsschlüssel für die Leistungserklärung eines WVZ	70
B.1 Allgemeines	70
B.2 Kennzeichnungsschlüssel für kontinuierliche retroreflektierende WVZ	70
B.3 Kennzeichnungsschlüssel für kontinuierliche retroreflektierende WVZ mit Außenbeleuchtung	71
B.4 Kennzeichnungsschlüssel für diskontinuierliche WVZ	71

Anhang L (normativ) In dieser Europäischen Norm verwendete Terminologie	72
Anhang M (informativ) Leitlinien zur Gestaltung von diskontinuierlichen lichtemittierenden Verkehrszeichen	74
M.1 Allgemeines	74
M.2 Scheinbare Leuchtdichte von Linien- und Zeichenbreiten	74
M.3 WVZ mit Farbumkehr	76
M.4 WVZ ohne Farbumkehr	81
Anhang N (informativ) Leitlinien zu Maßen, Leuchtdichte, Abstrahlbreite, Lesbarkeit und Wirkungsgrad von diskontinuierlichen WVZ	83
N.1 Allgemeines	83
N.2 Maße	84
N.3 Klassen der Leuchtdichte und der Abstrahlbreite	86
N.4 Abstrahlbreite und Lesbarkeitsabstände	91
N.5 Energieeffizienz	101
Anhang O (informativ) Besondere Aspekte der konstruktiven Gestaltung	102
O.1 Äußerliche Ausführung	102
O.2 Frontplatten	102
O.3 Frontscheiben	102
O.4 Erscheinungsbild	102
O.5 Elektrolytische Verträglichkeit	102
O.6 Schutz gegen thermische Überlastung	102
O.7 Sicherung gegen unbefugten Zugang	102
O.8 Schnittstellen zwischen WVZ, Steuerung und Einrichtungen von höherem Rang	103
O.9 Diagnose	103
Anhang P (informativ) Hinweise zur Gestaltung von WVZ-Zeicheninhalten	104
P.1 Gestaltung von WVZ-Zeicheninhalten	104
P.2 Festlegung von Textmaßen	105
Anhang Q (informativ) Technische Dokumentation	108
Q.1 Verkehrszeichengehäuse	108
Q.2 Elektrische Ausrüstung	108
Q.3 Befestigungsmittel (sofern vorhanden)	108
Q.4 Retroreflektierende und nicht retroreflektierende Bestandteile	108
Anhang R (informativ) Beispiel einer empfohlenen Kurzdarstellung der Klassenkombinationen	109
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die die Bestimmungen der EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) betreffen	114
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	114
ZA.2 Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von WVZ	118
ZA.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung	123
Literaturhinweise	133
Bilder	
Bild 1 -- Farbortbereiche für Farben der Klassen C1 und C2, eingetragen in die CIE-1931-Farbtafel .	19

Bild 2 -- Beispiele für bestandene und nicht bestandene Leuchtdichtevertelungen	23
Bild 3 -- Beispiele für Prüfmodule von Wechselverkehrszeichen in der Vorderansicht (a und c) und in der Seitenansicht (b)	32
Bild 4 -- Seitenansicht der Anordnung der Messgeräte für die Leuchtdichte und das Leuchtdichteverhältnis	39
Bild 5 -- Beispiele für das Layout eines Prüfmoduls und die Anordnung der Messfläche (Kreis) des Messgeräts für die Leuchtdichte	43
Bild A.1 -- Verschmelzen von Elementen	64
Bild A.2 -- Zeichen mit einer regelmäßigen rechteckigen Matrix mit (5 × 8) Elementen	65
Bild A.3 -- Offene Linie	67
Bild A.4 -- Geschlossene Linie	68
Bild A.5 -- Beispiel eines Symbols mit einer vollständig mit Elementen bedeckten Fläche	68
Bild A.6 -- Beispiel für ein Symbol mit einer teilweise von Elementen bedeckten Fläche	69
Bild B.1 -- Kennzeichnungsschlüssel der Qualitätsklassen für kontinuierliche retroreflektierende WVZ	70
Bild B.2 -- Kennzeichnungsschlüssel der Qualitätsklassen für kontinuierliche retroreflektierende WVZ mit Außenbeleuchtung	71
Bild B.3 -- Kennzeichnungsschlüssel der Qualitätsklassen für diskontinuierliche WVZ	71
Bild L.1 -- Teile eines WVZ	72
Bild L.2 -- Prüfkonfiguration	73
Bild M.1 -- Aus kurzer (links), größerer (Mitte) und aus sehr großer (rechts) Entfernung betrachtete Beschriftung	75
Bild M.2 -- Beispiel für die Berechnung der Maße eines vorgeschriebenen kreisförmigen WVZ	79
Bild M.3 -- Beispiel für die Berechnung der Maße eines vorgeschriebenen kreisförmigen WVZ	79
Bild M.4 -- Beispiel für die Berechnung der Maße eines dreieckigen Warn-WVZ	80
Bild M.5 -- Beispiel eines WVZ mit (64 × 64) Elementen mit Farbumkehr	81
Bild M.6 -- Beispiel eines WVZ mit (48 × 48) Elementen mit Farbumkehr	81
Bild M.7 -- Beispiel eines WVZ mit (32 × 32) Elementen mit Farbumkehr	81
Bild M.8 -- Beispiel eines WVZ mit (64 × 64) Elementen, ohne Farbumkehr	82
Bild M.9 -- Beispiel eines WVZ mit (48 × 48) Elementen, ohne Farbumkehr	82
Bild M.10 -- Beispiel eines WVZ mit (32 × 32) Elementen, ohne Farbumkehr	82
Bild N.1 -- Beziehung zwischen den Klassen	86
Bild N.2 -- Beispiel für die Abdeckung durch die Klasse B1 der Abstrahlbreite	88
Bild N.3 -- Beispiel für die Abdeckung durch die Klasse B3 der Abstrahlbreite	89

Bild N.4 -- Beispiel für die Abdeckung durch die Klasse B6 der Abstrahlbreite	90
Bild N.5 -- Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die mittig an einer Schilderbrücke über der Straße angebracht ist	91
Bild N.6 -- Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die an einem Ausleger am Straßenrand angebracht ist	92
Bild N.7 -- Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die an einem Ausleger am Straßenrand angebracht ist	94
Bild N.8 -- Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die an einem Ausleger am Straßenrand angebracht ist	95
Bild P.1 -- Beispiel für die Gestaltung des Buchstabens E in einer regelmäßigen rechteckigen Matrix	104
Bild P.2 -- Äquivalente Textmaße bei Verwendung von Großbuchstaben	105
Bild P.3 -- Äquivalente Textmaße bei Verwendung von Kleinbuchstaben und Großbuchstaben	106
Bild P.4 -- Äquivalente Textmaße von Anzeigen mit vollständiger Matrix bei Verwendung proportionaler Schriftzeichenabstände	107
Bild R.1 -- Beispiel für eine Kurzdarstellung der Produkteigenschaften	109
Bild R.2 -- Beispiel 1 für Klassenkombinationen der optischen Qualität	110
Bild R.3 -- Beispiel 2 für Klassenkombinationen der optischen Qualität	111
Bild R.4 -- Beispiel 3 für Klassenkombinationen der optischen Qualität	112
Bild R.5 -- Beispiel 4 für Klassenkombinationen der optischen Qualität	113
Bild ZA.1 -- Beispiel für die auf einem kontinuierlichen retroreflektierenden WVZ angebrachte CE- Kennzeichnung	127
Bild ZA.2 -- Beispiel für die auf einem kontinuierlichen retroreflektierenden WVZ mit Außenbeleuchtung angebrachte CE-Kennzeichnung	128
Bild ZA.3 -- Beispiel für die auf einem diskontinuierlichen WVZ angebrachte CE-Kennzeichnung ..	129
Bild ZA.4 -- Beispiel für die CE-Kennzeichnung auf einem kontinuierlichen retroreflektierenden WVZ	130
Bild ZA.5 -- Beispiel für die Angaben der CE-Kennzeichnung auf einem kontinuierlichen retroreflektierenden WVZ mit Außenbeleuchtung	131
Bild ZA.6 -- Beispiel für die Angaben der CE-Kennzeichnung auf einem diskontinuierlichen WVZ .	132
 Tabellen	
Tabelle 1 -- Klassenbezeichnung der Parameter für die optische Qualität von WVZ	17
Tabelle 2 -- Eckpunkte (Farbwertanteile x, y nach CIE 1931) der Farbortbereiche für die Farben der Klasse C1	18
Tabelle 3 -- Eckpunkte (Farbwertanteile x, y nach CIE 1931) der Farbortbereiche für die Farben der Klasse C2	18
Tabelle 4 -- Grenzwerte von L_e und L_a der Leuchtdichte für Weiß, auf der Referenzachse	20

Tabelle 5 -- Grenzwerte von Le und La der Leuchtdichte für Gelb, auf der Referenzachse	20
Tabelle 6 -- Grenzwerte von Le und La der Leuchtdichte für Orange, auf der Referenzachse	21
Tabelle 7 -- Grenzwerte von Le und La der Leuchtdichte für Grün, auf der Referenzachse	21
Tabelle 8 -- Grenzwerte von Le und La der Leuchtdichte für Rot, auf der Referenzachse	21
Tabelle 9 -- Grenzwerte von Le und La der Leuchtdichte für Blau, auf der Referenzachse	22
Tabelle 10 -- Mindestwerte des Leuchtdichteverhältnisses (LR) für verschiedene Farben und die Klassen R1, R2 und R3 bei Prüfwinkeln auf der Referenzachse und außerhalb der Referenzachse	22
Tabelle 11 -- Klassen der Abstrahlbreite	24
Tabelle 12 -- Klassenbezeichnung	25
Tabelle 13 -- Bereiche der Temperaturklassen	26
Tabelle 14 -- Klassen der Schutzgrade gegen Eindringen	27
Tabelle 15 -- Auswirkungen der Spannungsunterbrechung	29
Tabelle 16 -- Betriebsspannungsbereich, Einschaltvorgang und Prüfungen bei zeitweiliger Überspannung	33
Tabelle 17 -- Frequenz- und Spannungsprüfungen	33
Tabelle 18 -- Schlagprüfung	34
Tabelle 19 -- Erschütterungsprüfung	34
Tabelle 20 -- Korrosionsprüfung	35
Tabelle 21 -- Prüfung hinsichtlich des Eindringens von Wasser -- Schweregrad	35
Tabelle 22 -- Prüfung hinsichtlich des Eindringens von Staub -- Schweregrad	35
Tabelle 23 -- Temperaturprüfung (1 von 3)	36
Tabelle 24 -- Prüfwinkel (in Grad, in Bezug auf die Referenzachse) für die Messung von Leuchtdichte mit Außenbeleuchtung und Leuchtdichteverhältnis	40
Tabelle 25 -- Prüfwinkel (in Grad, in Bezug auf die Referenzachse) für die Messung der Leuchtdichte ohne Außenbeleuchtung	40
Tabelle 26 -- Prüfwinkel (in Grad, in Bezug auf die Referenzachse) für die Messung der Abstrahlbreite und der Gleichmäßigkeit der Lichtstärke und der Farbe von monochromatischen Elementen	41
Tabelle 27 -- Prüfwinkel (in Grad, in Bezug auf die Referenzachse) für die Messung der Gleichmäßigkeit der Lichtstärke und der Farbe von Elementen, die durch Mischen von Farben gebildet werden	42
Tabelle 28 -- Eigenschaften von kontinuierlichen WVZ	48
Tabelle 29 -- Eigenschaften von diskontinuierlichen WVZ	50
Tabelle 30 -- Aufkleber zur Identifikation	53

Tabelle 31 -- Mindestprüfhäufigkeit von kontinuierlichen WVZ für die Produktprüfung und - bewertung als Teil der WPK	56
Tabelle 32 -- Mindestprüfhäufigkeit von diskontinuierlichen WVZ für die Produktprüfung und - bewertung als Teil der WPK	57
Tabelle M.1 -- Parameter für verbindlich vorgeschriebene Verkehrszeichen mit einem roten Ring ...	77
Tabelle M.2 -- Parameter für vorgeschriebene Zeichen mit einem roten Dreieck	78
Tabelle N.1 -- Mindestmaße für den Text	84
Tabelle N.2 -- Mindestmaße für Kreise	85
Tabelle N.3 -- Mindestmaße für Dreiecke	85
Tabelle N.4 -- Anwendungsbeispiele für die Klassen der Abstrahlbreite	87
Tabelle N.5 -- Beispiele für die Erkennungszeit in Abhängigkeit von der Schriftzeihenhöhe, der Fahrgeschwindigkeit und der vertikalen Abstrahlbreite	96
Tabelle N.6 -- Umrechnung der Geschwindigkeit von km/h in m/s	96
Tabelle ZA.1.1 -- Maßgebende Abschnitte für kontinuierliche WVZ	114
Tabelle ZA.1.2 -- Maßgebende Abschnitte für diskontinuierliche WVZ	116
Tabelle ZA.2 -- System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP- System)	118
Tabelle ZA.3 -- Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von WVZ unter System 1	119