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 Leuchtdichteverteilungen 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 rechtwinkligen 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 rechtwinkligen 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 Le und La 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 Schriftzeichenhöhe, 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