

# E DIN EN 12966:2023-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-08-18

Vertikale Verkehrszeichen - Wechselverkehrszeichen; Deutsche und Englische Fassung prEN 12966:2023

Road vertical signs - Variable message traffic signs; German and English version prEN 12966:2023

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	11
Einleitung .....	13
1 Anwendungsbereich.....	15
2 Normative Verweisungen .....	15
3 Begriffe .....	16
4 Eigenschaften.....	20
4.1 Anforderungen an Maße und zulässige Abweichungen.....	20
4.2 Allgemeine Anforderungen an die konstruktive Gestaltung.....	21
4.3 Anforderungen an die optische Qualität von kontinuierlichen WVZ .....	21
4.4 Anforderungen an die optische Qualität von diskontinuierlichen WVZ .....	21
4.4.1 Klassifizierung.....	21
4.4.2 Farbe.....	22
4.4.3 Leuchtdichte.....	24
4.4.4 Leuchtdichteverhältnis .....	28
4.4.5 Abstrahlbreite .....	29
4.4.6 Gleichmäßigkeit der Lichtstärke.....	31
4.4.7 Sichtbares Flimmern .....	32
4.4.8 Dauerhaftigkeit der optischen Qualität .....	32
4.5 Anforderungen an die physikalische Qualität .....	32
4.5.1 Klassifizierung.....	32
4.5.2 Beständigkeit gegenüber äußeren Einflüssen.....	33
4.5.3 Anforderungen an die elektrische Leistung .....	35
4.5.4 Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit .....	36
4.6 Freisetzung gefährlicher Stoffe.....	37
5 Prüf-, Beurteilungs- und Probenahmeverfahren .....	37
5.1 Reihenfolge der Prüfungen .....	37
5.2 Dauerhaftigkeit.....	38
5.3 Prüfmodule.....	38
5.3.1 Allgemeines .....	38
5.3.2 Maße der Prüfmodule.....	39
5.3.3 Funktionsprüfung .....	39
5.4 Prüfverfahren für die physikalische Qualität .....	40
5.4.1 Allgemeines.....	40
5.4.2 Elektrische Prüfungen .....	40
5.4.3 Umweltprüfungen und mechanische Prüfungen .....	41
5.4.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	46
5.5 Prüfverfahren für die optische Qualität.....	46
5.5.1 Allgemeines.....	46
5.5.2 Prüfwinkel .....	48
5.5.3 Farbe.....	51
5.5.4 Leuchtdichte und Leuchtdichteverhältnis .....	51

5.5.5	Abstrahlbreite .....	54
5.5.6	Gleichmäßigkeit der Lichtstärke .....	55
5.5.7	Sichtbares Flimmern .....	55
6	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit – AVCP .....	55
6.1	Allgemeines .....	55
6.2	Bewertung der Leistung .....	56
6.2.1	Allgemeines .....	56
6.2.2	Prüfproben, Prüfung und Bewertungskriterien .....	56
6.3	Überprüfung der Leistungsbeständigkeit .....	59
6.3.1	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) .....	59
6.3.2	Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle .....	64
6.3.3	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle .....	64
6.3.4	Stichprobenprüfung von Proben .....	65
7	Klassifizierung und Bezeichnung .....	65
7.1	Allgemeines .....	65
7.2	Kontinuierliche retroreflektierende WVZ .....	65
7.3	Kontinuierliche, außenbeleuchtete, retroreflektierende WVZ .....	66
7.4	Diskontinuierliche WVZ .....	66
8	Kennzeichnung, Beschriftung und Verpackung .....	67
9	Produktinformationen .....	68
Anhang A (normativ) Äquivalente Fläche .....		69
A.1	Allgemeines .....	69
A.2	Berechnung der Leuchtdichte .....	69
A.3	Berechnung von nicht zu einer Matrix gehörenden äquivalenten Flächen .....	72
A.3.1	Äquivalente Fläche für eine Elementlinie .....	72
A.3.2	Äquivalente Fläche für ein vollständig mit Elementen bedecktes Symbol .....	73
A.3.3	Äquivalente Fläche für ein teilweise mit Elementen bedecktes Symbol .....	74
Anhang B (normativ) Kennzeichnungsschlüssel für die Leistungserklärung eines WVZ .....		75
B.1	Allgemeines .....	75
B.2	Kennzeichnungsschlüssel für kontinuierliche retroreflektierende WVZ .....	75
B.3	Kennzeichnungsschlüssel für kontinuierliche retroreflektierende WVZ mit Außenbeleuchtung .....	75
B.4	Kennzeichnungsschlüssel für diskontinuierliche WVZ .....	76
Anhang L (informativ) In dieser Europäischen Norm verwendete Terminologie .....		77
Anhang M (informativ) Leitlinien zur Gestaltung von diskontinuierlichen lichtemittierenden Verkehrszeichen .....		79
M.1	Allgemeines .....	79
M.2	Scheinbare Leuchtdichte von Linien- und Zeichenbreiten .....	79
M.2.1	Allgemeines .....	79
M.2.2	Weitere technische Erläuterungen der scheinbaren Leuchtdichte .....	80
M.3	WVZ mit Farbumkehr .....	81
M.4	WVZ ohne Farbumkehr .....	86
Anhang N (informativ) Leitlinien zu Maßen, Leuchtdichte, Abstrahlbreite, Lesbarkeit und Wirkungsgrad von diskontinuierlichen WVZ .....		88
N.1	Allgemeines .....	88
N.2	Maße .....	89
N.2.1	Allgemeines .....	89
N.2.2	Text .....	89
N.2.3	Kreise .....	90
N.2.4	Dreiecke .....	90
N.3	Klassen der Leuchtdichte und der Abstrahlbreite .....	91
N.4	Abstrahlbreite und Lesbarkeitsabstände .....	96
N.4.1	Gruppe der WVZ, die mittig über der Straße angebracht sind .....	96

N.4.2	Gruppe der WVZ, die nicht mittig über der Straße angebracht sind .....	97
N.4.3	Straßenabschnitte mit Kurven.....	98
N.4.4	Grenzwerte der Lesbarkeit durch die vertikale Abstrahlbreite .....	99
N.4.5	Berechnung der Erkennungszeit.....	101
N.4.6	Allgemeines .....	101
N.4.7	Abstände in Meter je Sekunde bei verschiedenen Geschwindigkeiten .....	101
N.4.8	Beispiel für die Berechnung der Erkennungszeit .....	102
N.4.9	Allgemeines .....	102
N.4.10	Anwendung der Klasse B2 der Abstrahlbreite .....	103
N.4.11	Anwendung der Klasse B4 der Abstrahlbreite .....	104
N.4.12	Anwendung der Klasse B6 der Abstrahlbreite .....	105
N.4.13	Schlussfolgerungen nach der Berechnung der Erkennungszeit .....	106
N.4.14	Leuchtdichte und Leuchtdichteverhältnis .....	107
N.4.15	Abstrahlbreite .....	107
N.5	Energieeffizienz .....	107
<b>Anhang O (informativ) Besondere Aspekte der konstruktiven Gestaltung.....</b>		<b>108</b>
O.1	Äußerliche Ausführung .....	108
O.2	Frontplatten .....	108
O.3	Frontscheiben.....	108
O.4	Erscheinungsbild .....	108
O.5	Elektrolytische Verträglichkeit .....	108
O.6	Schutz gegen thermische Überlastung .....	108
O.7	Sicherung gegen unbefugten Zugang .....	108
O.8	Schnittstellen zwischen WVZ, Steuerung und Einrichtungen von höherem Rang .....	108
O.9	Diagnose.....	109
<b>Anhang P (informativ) Hinweise zur Gestaltung von WVZ-Zeicheninhalten .....</b>		<b>110</b>
P.1.1	Gestaltung von WVZ-Zeicheninhalten .....	110
P.1.2	Festlegung von Textmaßen .....	111
<b>Anhang Q (informativ) Technische Dokumentation .....</b>		<b>114</b>
Q.1	Verkehrszeichengehäuse.....	114
Q.2	Elektrische Ausrüstung .....	114
Q.3	Befestigungsmittel (sofern vorhanden).....	114
Q.4	Retroreflektierende und nicht retroreflektierende Bestandteile.....	114
<b>Anhang R (informativ) Beispiel einer empfohlenen Kurzdarstellung der Klassenkombinationen ..</b>		<b>116</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der</b>		
<b>Verordnung (EU) Nr. 305/2011 .....</b>		<b>123</b>
ZA.1.	Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale.....	123
ZA.2.	System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP; en: Assessment and Verification of Constancy of Performance).....	127
ZA.3.	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) .....	127
ZA.4.	Die folgenden Abschnitte beziehen sich nicht auf die Verordnung (EU) Nr. 305/2011:.....	128
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>129</b>
<b>Bilder</b>		
Bild 1	— Farbbereiche für Farben der Klassen C1 und C2, eingetragen in die CIE-1931- Farbtafel .....	24
Bild 2	— Beispiele für bestandene und nicht bestandene Leuchtdichteverteilungen .....	30
Bild 3	— Beispiele für Prüfmodule von Wechselverkehrszeichen in der Vorderansicht (a und c) und in der Seitenansicht (b).....	39

<b>Bild 4 — Seitenansicht der Anordnung der Messgeräte für die Leuchtdichte und das Leuchtdichteverhältnis.....</b>	<b>47</b>
<b>Bild 5 — Beispiele für das Layout eines Prüfmoduls und die Anordnung der Messfläche (Kreis) des Messgeräts für die Leuchtdichte .....</b>	<b>52</b>
<b>Bild A.1 — Verschmelzen von Elementen .....</b>	<b>69</b>
<b>Bild A.2 — Zeichen mit einer regelmäßigen rechtwinkligen Matrix mit (5 × 8) Elementen.....</b>	<b>70</b>
<b>Bild A.3 — Offene Linie .....</b>	<b>73</b>
<b>Bild A.4 — Geschlossene Linie .....</b>	<b>73</b>
<b>Bild A.5 — Beispiel eines Symbols mit einer vollständig mit Elementen bedeckten Fläche.....</b>	<b>73</b>
<b>Bild A.6 — Beispiel für ein Symbol mit einer teilweise von Elementen bedeckten Fläche.....</b>	<b>74</b>
<b>Bild B.1 — Kennzeichnungsschlüssel der Qualitätsklassen für kontinuierliche retroreflektierende WVZ .....</b>	<b>75</b>
<b>Bild B.2 — Kennzeichnungsschlüssel der Qualitätsklassen für kontinuierliche retroreflektierende WVZ mit Außenbeleuchtung .....</b>	<b>76</b>
<b>Bild B.3 — Kennzeichnungsschlüssel der Qualitätsklassen für diskontinuierliche WVZ.....</b>	<b>76</b>
<b>Bild L.1 — Teile eines WVZ .....</b>	<b>77</b>
<b>Bild L.2 — Prüfkfiguration.....</b>	<b>78</b>
<b>Bild M.1 — Aus kurzer (links), größerer (Mitte) und aus sehr großer (rechts) Entfernung betrachtete Beschriftung .....</b>	<b>80</b>
<b>Bild M.2 — Beispiel für die Berechnung der Maße eines vorgeschriebenen kreisförmigen WVZ .....</b>	<b>84</b>
<b>Bild M.3 — Beispiel für die Berechnung der Maße eines vorgeschriebenen kreisförmigen WVZ .....</b>	<b>84</b>
<b>Bild M.4 — Beispiel für die Berechnung der Maße eines dreieckigen Warn-WVZ.....</b>	<b>85</b>
<b>Bild M.5 — Beispiel eines WVZ mit (64 × 64) Elementen mit Farbumkehr .....</b>	<b>86</b>
<b>Bild M.6 — Beispiel eines WVZ mit (48 × 48) Elementen mit Farbumkehr .....</b>	<b>86</b>
<b>Bild M.7 — Beispiel eines WVZ mit (32 × 32) Elementen mit Farbumkehr .....</b>	<b>86</b>
<b>Bild M.8 — Beispiel eines WVZ mit (64 × 64) Elementen, ohne Farbumkehr .....</b>	<b>87</b>
<b>Bild M.9 — Beispiel eines WVZ mit (48 × 48) Elementen, ohne Farbumkehr .....</b>	<b>87</b>
<b>Bild M.10 — Beispiel eines WVZ mit (32 × 32) Elementen, ohne Farbumkehr .....</b>	<b>87</b>
<b>Bild N.1 — Beziehung zwischen den Klassen.....</b>	<b>91</b>
<b>Bild N.2 — Beispiel für die Abdeckung durch die Klasse B1 der Abstrahlbreite .....</b>	<b>93</b>
<b>Bild N.3 — Beispiel für die Abdeckung durch die Klasse B3 der Abstrahlbreite .....</b>	<b>94</b>
<b>Bild N.4 — Beispiel für die Abdeckung durch die Klasse B6 der Abstrahlbreite .....</b>	<b>95</b>

Bild N.5 — Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die mittig an einer Schilderbrücke über der Straße angebracht ist .....	96
Bild N.6 — Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die an einem Ausleger am Straßenrand angebracht ist.....	98
Bild N.7 — Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die an einem Ausleger am Straßenrand angebracht ist.....	99
Bild N.8 — Lesbarkeit der WVZ-Gruppe, die an einem Ausleger am Straßenrand angebracht ist.....	100
Bild P.1 — Beispiel für die Gestaltung des Buchstabens E in einer regelmäßigen rechtwinkligen Matrix .....	111
Bild P.2 — Äquivalente Textmaße bei Verwendung von Großbuchstaben.....	112
Bild P.3 — Äquivalente Textmaße bei Verwendung von Kleinbuchstaben und Großbuchstaben.....	112
Bild P.4 — Äquivalente Textmaße bei Verwendung proportionaler Schriftzeichenabstände .....	113
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 — Klassenbezeichnung der Parameter für die optische Qualität von WVZ.....	21
Tabelle 2 — Eckpunkte (Farbwertanteile x, y nach CIE 1931) der Farbortbereiche für die Farben der Klasse C1 .....	22
Tabelle 3 — Eckpunkte (Farbwertanteile x, y nach CIE 1931) der Farbortbereiche für die Farben der Klasse C2 .....	22
Tabelle 4 — Grenzwerte von $L_e$ und $L_a$ der Leuchtdichte für Weiß auf der Referenzachse.....	25
Tabelle 5 — Grenzwerte von $L_e$ und $L_a$ der Leuchtdichte für Gelb auf der Referenzachse.....	26
Tabelle 6 — Grenzwerte von $L_e$ und $L_a$ der Leuchtdichte für Orange auf der Referenzachse .....	26
Tabelle 7 — Grenzwerte von $L_e$ und $L_a$ der Leuchtdichte für Grün auf der Referenzachse.....	27
Tabelle 8 — Grenzwerte von $L_e$ und $L_a$ der Leuchtdichte für Rot auf der Referenzachse.....	27
Tabelle 9 — Grenzwerte von $L_e$ und $L_a$ der Leuchtdichte für Blau auf der Referenzachse.....	27
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.....	28
Tabelle 11 — Klassen der Abstrahlbreite .....	30
Tabelle 12 — Klassenbezeichnung.....	32
Tabelle 13 — Bereiche der Temperaturklassen.....	33
Tabelle 14 — Klassen der Schutzgrade gegen Eindringen .....	34
Tabelle 15 — Auswirkungen der Spannungsunterbrechung .....	36
Tabelle 16 — Betriebsspannungsbereich, Einschaltvorgang und Prüfungen bei zeitweiliger Überspannung .....	40

<b>Tabelle 17 — Frequenz- und Spannungsprüfungen .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 18 — Schlagprüfung .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 19 — Erschütterungsprüfung.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 20 — Korrosionsprüfung.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 21 — Prüfung hinsichtlich des Eindringens von Wasser — Schweregrad.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 22 — Prüfung hinsichtlich des Eindringens von Staub — Schweregrad .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 23 — Temperaturprüfung.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 24 — Prüfwinkel (in Grad, in Bezug auf die Referenzachse) für die Messung der Leuchtdichte und des Leuchtdichteverhältnisses mit Außenbeleuchtung.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle 25 — Prüfwinkel (in Grad, in Bezug auf die Referenzachse) für die Messung der Leuchtdichte ohne Außenbeleuchtung.....</b>	<b>48</b>
<b>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.....</b>	<b>49</b>
<b>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 .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle 28 — Eigenschaften von kontinuierlichen WVZ.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabelle 29 — Eigenschaften von diskontinuierlichen WVZ.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle 30 — Mindestprüfhäufigkeit von kontinuierlichen WVZ für die Produktprüfung und -bewertung als Teil der WPK.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabelle 31 — Mindestprüfhäufigkeit von diskontinuierlichen WVZ für die Produktprüfung und -bewertung als Teil der WPK.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabelle M.1 — Parameter für verbindlich vorgeschriebene Verkehrszeichen mit einem roten Ring .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabelle M.2 — Parameter für vorgeschriebene Zeichen mit einem roten Dreieck.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabelle N.1 — Mindestmaße für den Text .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabelle N.2 — Mindestmaße für Kreise.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabelle N.3 — Mindestmaße für Dreiecke.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabelle N.4 — Anwendungsbeispiele für die Klassen der Abstrahlbreite .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabelle N.5 — Beispiele für die Erkennungszeit in Abhängigkeit von der Schriftzeichenhöhe, der Fahrgeschwindigkeit und der vertikalen Abstrahlbreite.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabelle N.6 — Umrechnung der Geschwindigkeit von km/h in m/s.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabelle R.1 — Beispiel für eine Kurzdarstellung der Produkteigenschaften .....</b>	<b>116</b>

<b>Tabelle R.1 — Beispiel 1 für Klassenkombinationen der optischen Qualität .....</b>	<b>118</b>
<b>Tabelle R.2 — Beispiel 2 für Klassenkombinationen der optischen Qualität .....</b>	<b>120</b>
<b>Tabelle R.3 — Beispiel 3 für Klassenkombinationen der optischen Qualität .....</b>	<b>121</b>
<b>Tabelle R.4 — Beispiel 4 für Klassenkombinationen der optischen Qualität .....</b>	<b>122</b>
<b>Tabelle ZA.1 — Maßgebende Abschnitte für kontinuierliche WVZ .....</b>	<b>123</b>
<b>Tabelle ZA.2 — Maßgebende Abschnitte für diskontinuierliche WVZ .....</b>	<b>125</b>
<b>Tabelle ZA.3 — Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbständigkeit (AVCP) für WVZ unter System 1 .....</b>	<b>127</b>