

Vertikale Straßenbeschilderung
Wechselverkehrszeichen
Deutsche Fassung prEN 12966 : 1997

DIN
EN 12966

Einsprüche bis 30. Nov 1997

ICS 93.080.30

Road vertical signs – Variable traffic signs;
German version prEN 12966 : 1997

Signalisation routière verticale – Panneaux à message variable;
Version allemande prEN 12966 : 1997

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Der vorliegende Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN/TC 226 "Straßenausstattung" (Sekretariat: Frankreich) Arbeitsgruppe 3 "Variable message signs" (Federführung: Italien) erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuß im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuß eingesetzte Arbeitsausschuß NABau/FGSV 10.06.03 ".

ANMERKUNG zur Deutschen Fassung: Die Bilder auf den Seiten 75 bis 79 sind im Normentext und in den Anhängen ohne Bezug, sollen jedoch Bestandteil dieser Norm sein. Die CEN-Umfrage soll klären, wie diese Bilder in der Norm zuzuordnen sind.

Fortsetzung 79 Seiten prEN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

EUROPAISCHE NORM

ENTWURF
prEN 12966

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPEENNE

Juli 1997

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Vertikale Straßenbeschilderung -
Wechselverkehrszeichen

Road vertical signs - Variable message
traffic signs

Signalisation routière verticale -
Panneaux à message variable

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

© 1997 CEN - Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 12966:1997 D

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	9 Prüfverfahren	22
Einleitung	3	9.1 Testmodule	22
1 Anwendungsbereich	3	9.2 Klimaprüfung	24
2 Normative Verweisungen	4	9.3 Optische Qualität nicht kontinuierlicher Zeichen	30
3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen	5	10 Produktklassifizierung	34
3.1 Definitionen	5	11 Kennzeichnung und Beschriftung der Produkte, Produktinformation	34
3.2 Symbole	9	11.1 Kennzeichnung und Beschriftung	34
4 Abmessungen und zulässige Abweichungen	9	11.2 Produktinformation	35
4.1 Formen und Größen der Anzeige	9	Anhang A (normativ) Definitionen und Vorschriften zur Anwendung der äquivalenten Fläche bei nicht kontinuierlichen Wechselverkehrszeichen	44
5 Konstruktion	11	Anhang B (normativ) Vorschriften und Abbildungen für Matrixschriften von uneingeschränkten nicht kontinuierlichen Wechselverkehrszeichen	50
5.1 Äußerliche Ausführung	11	Anhang C (normativ) Vorschriften und Abbildungen für nicht kontinuierliche Symbole und verwandte Nichtmatrixschriften	59
5.2 Frontplatte	11	Anhang D (normativ) Vorschriften und Abbildungen für nicht konventionelle, nicht kontinuierliche Symbole und für verwandte Matrixschriften	66
5.3 Frontscheiben	11	Anhang E (informativ) Hinweise zu elektrischen und elektronischen Regelungseinrichtungen	71
5.4 Schutz vor thermischer Überlastung	11	Anhang F (informativ) Verwendung von nicht kontinuierlichen Wechselverkehrszeichen unter speziellen Bedingungen	71
5.5 Sicherung gegen unbefugten Zugang	11	Bilder ohne Referenz im Normtext oder in den Anhängen	75
5.6 Schnittstellen zwischen Wechselverkehrszeichen, Steuerung und Einrichtungen von höherem Rang	11		
5.7 Wartung	12		
6 Materialien	12		
7 Anforderungen	12		
7.1 Optische Qualität	12		
7.2 Ausführungen der Wechselverkehrszeichen	13		
7.3 Lichttechnische Anforderungen	13		
7.4 Umschaltzeit (TC)	17		
7.5 Beständigkeit gegen Verwitterung	17		
8 Physikalische Qualität	17		
8.1 Beständigkeit gegen Temperatur- und Umgebungseinflüsse	17		
8.2 Schutz gegen Fremdkörper, Staub und Wasser	18		
8.3 Stabilität, Statik (Windlast usw.)	18		
8.4 Elektrische Eigenschaften	19		
8.5 Anforderungen an die Funktion der Regelungseinheit	21		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 "Straßenausstattung" erarbeitet.

Die Norm erhielt die Genehmigung des Technischen Büros des CEN am __. __. 1997.

Es wird keine bestehende Europäische Norm aufgehoben.

Die visuelle Wirkung der festen Straßenbeschilderung wird im allgemeinen mittels ununterbrochener Linien und regelmäßiger Flächen erzielt. Die Elemente, aus denen das Zeichen besteht und die den Verkehrsteilnehmer informieren, werden durch Kontrast, Leuchtdichte und Farbe erkennbar.

Die meisten Systeme zum Wechsel der Anzeigen von Wechselverkehrszeichen sind das Ergebnis einer Anord-

In einigen Fällen beeinflußt diese Trennung, wenn sie mit der Elementgröße zusammenhängt, den Zusammenhang des Erscheinens der Anzeige oder des Anzeigehintergrundes; in der praktischen Anwendung erscheint die angezeigte Information jedoch genauso stetig wie bei fester Beschilderung. Die tatsächliche Zusammenhänglosigkeit ist umso weniger bedeutend, je größer die Entfernung ist. Wenn die in dieser Norm festgelegten Mindestanforderungen bezüglich der lichttechnischen Eigenschaften erfüllt werden, entsteht ein visueller Eindruck von größeren Elementen auf dem Zeichen, der schließlich die tatsächlichen Abstände der Einzel-elemente des Zeichens kompensiert.

Einleitung

Bei der Erarbeitung dieser Norm wurde der Wesentlichen Anforderung "Nutzungssicherheit", 89/106/EEC, der Bauproduktenrichtlinie, Risikoart b – Unfälle durch fahrende Fahrzeuge Rechnung getragen. Diese Norm gehört zu den Normen, die die ortsfeste Verkehrsbeschilderung behandeln und wurde von den in CEN, CENELEC und CIE-Dokumenten sowie in den Normen der EU-Mitgliedsstaaten veröffentlichten Eigenschaftsanforderungen und Prüfverfahren abgeleitet.

In dieser Norm werden für die zwei generell anerkannten Arten der Wechselverkehrszeichen jeweils Kriterien zur Beurteilung der optischen Qualität festgelegt: Für kontinuierliche Wechselverkehrszeichen, die einen ununterbrochen Zeicheninhalt darstellen, unter Berücksichtigung des Norm-Entwurfes "Ortsfeste, vertikale Straßenverkehrszeichen, Teil 1: Verkehrszeichen" (doc. TC226/WG3/N133E), und für nicht kontinuierliche Wechselverkehrszeichen, deren Inhalt nur bei der Beobachtung aus vorgesehenen Entfernungen zusammenhängend erscheint.

Diese Norm legt die Verwendung eines Standard-Referenzmusters für die Konformitätsprüfung fest, das das in dem fertiggestellten Wechselverkehrszeichen verwendete System repräsentiert. Die beschriebenen Prüfungen der optischen Qualität sind an diesem Referenzgitter, dem Testmodul, vorzunehmen. Dieses Vorgehen bei der Bewertung der Zeichengrößen und Formen eines nicht kontinuierlichen Zeichens beruht auf der Annahme einer äquivalenten Fläche eines Zeichenelementes. Die theoretisch äquivalente Fläche eines Elementes entspricht der Oberfläche auf der Frontfläche des Wechselverkehrszeichens, die das Element beinhaltet und umgibt. Sie muß den Anforderungen dieser Norm entsprechen. Die Fläche ist nicht das Ergebnis einer auf ein einzelnes Element bezogenen Berechnung oder Messung, sondern muß vom Hersteller bei der Beschreibung des Gitters der Referenzelemente, das zur Prüfung der optischen Qualität vorgelegt wird, angegeben werden. Die äquivalente Fläche des Elementes ist der Reziprokwert der Dichte der Elemente (Anzahl der Elemente pro Oberflächen-einheit), die äquivalente Größe des Elementes kann somit berechnet werden.

Die in kontinuierlicher und nicht kontinuierlicher Technologie erzeugten Symbole werden als "üblich" bzw. "nicht üblich" bezeichnet. Anhang B enthält die allgemeinen Anforderungen für beide, Anhang D die speziellen Anforderungen für übliche Symbole und Anhang E die speziellen Anforderungen für nicht übliche Symbole. Die Leistungsfähigkeit der beiden Systeme kann nicht verglichen oder aufeinander bezogen werden. Die Käufer müssen das nach den zur jeweiligen Zeit vorherrschenden Kriterien auszuwählende System im einzelnen festlegen. Die Zeichengröße und die Form der Symbole werden von den Mitgliedsstaaten festgelegt.

Die Konformität mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm ersetzt nicht die Verantwortlichkeit für die Konformität und Erfüllung der einschlägigen Gesetzgebung.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Mindestanforderungen für Wechselverkehrszeichen fest, um die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer zu erhöhen, und legt verschiedene Klassen von Zeichen und deren Qualitätsanforderungen fest. Diese Norm legt Kriterien fest zur Bewertung der optischen Qualität von Wechselverkehrszeichen unter Helligkeitsbedingungen, die vom hellen Tageslicht bis zu nächtlichen Bedingungen reichen. Zeichen, die unter enger begrenzten Umgebungsbedingungen der Beleuchtung eingesetzt werden (in Tunneln, innerhalb von Gebäuden), werden nicht behandelt.

Diese Norm legt Anforderungen an die optische Qualität und die Abmessungen der Anzeigen fest, sowie die Prüfung von kontinuierlichen und nicht kontinuierlichen Zeicheninhalten, ferner legt sie spezielle Anforderungen fest sowohl für retroreflektierende als auch hinterleuchtete kontinuierliche Wechselverkehrszeichen.

Diese Norm enthält die Prüfverfahren, um die Einhaltung der geforderten Qualitätsniveaus sicherzustellen.

Kriterien zur Klassifizierung werden hinsichtlich der Anzeigengröße, der optischen Qualität, der Umschaltzeit und des Temperaturbereiches festgelegt.

Die Anforderungen an nicht kontinuierliche Wechselverkehrszeichen beinhalten nicht die Unterschiede zwischen den Anzeigetechnologien. Es wird keine Beziehung zwischen den Klassen der Wechselverkehrszeichen und deren Anwendung angegeben.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

CIE Publication No. 17.4 : 1987

Internationales Wörterbuch der Lichttechnik (International Lighting Vocabulary)

CIE Publication No. 54 : 1982

Retroreflexion – Terminologie und Verfahren (Retroreflexion definition and measurement)

CIE Publication No. 70 : 1987

Bestimmung der absoluten Lichtstärkeverteilung (Measurement of absolute luminous intensity distributions)

CIE Publication No. 74

Verkehrzeichen (Road Signs)

EN 60 598/1 : 1993

IEC 23F

nicht vorhanden

IEC 68-2-1 : 1990

Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: cold

IEC 68-2-2 : 1974

Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test B: Dry heat

IEC 68-2-5 : 1975

Environmental testing – Part 2: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level

IEC 68-2-14 : 1984

Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature

IEC 68-2-18 : 1989

Environmental testing – Part 2: Tests – Test R and guidance: water

IEC 68-2-30 : 1980

Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)

IEC 68-2-43 : 1976

Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Kd: Hydrogen sulphide test for contacts and connections

IEC 97 : 1991

Grid systems for printed circuits

IEC 157

nicht vorhanden

IEC 464-4-41

nicht vorhanden

IEC 529 : 1989

Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

IEC report 664

zurückgezogen

IEC report 664a
zurückgezogen

IEC 760 : 1989
Flachsteckverbindungen

IEC 801-1-4
nicht vorhanden

RS 232
nicht vorhanden

RS 422
nicht vorhanden

RS 485
nicht vorhanden

3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen

3.1 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Symbole und Abkürzungen nach ISO----. Es gelten die in der CIE-Publikation Nr. 17.4 genannten lichttechnischen Definitionen und die in der CIE-Publikation Nr. 74 genannten Beschreibungen der Zeichen sowie die folgenden Definitionen:

3.1.1 Wechselverkehrszeichen (WVZ): Ein Zeichen zur Darstellung einer Anzahl von Anzeigen, zwischen denen je nach Anforderung umgeschaltet werden kann oder die abgeschaltet werden können.

3.1.2 Kontrastblende: Einfassung der Anzeigefläche des Zeichens, die in Abhängigkeit der örtlichen Umgebung durch die Erweiterung der Größe und durch einen geeigneten Kontrast mit dem Zeichenhintergrund die Sichtbarkeit des Zeichens verbessert.

3.1.3 Zelle: Der nicht selbstleuchtende Teil eines Elementes in Verbindung mit dem Emitter, jedoch nicht Teil des Hintergrundes.

ANMERKUNG: Zellen werden nicht bei allen Technologien verwendet.

3.1.4 Umschaltzeit (TC): Zeitspanne zwischen dem letzten Moment eines Anzeigestatus' des Wechselverkehrszeichen – einschließlich der neutralen Anzeige – und dem Moment des Erreichens eines geforderten neuen Anzeigestatus'.

3.1.5 Schriftzeichenhöhe: Höhe eines den Vorschriften dieser Norm entsprechenden Schriftzeichens.

3.1.6 Schriftzeichenmatrix: Anzahl in einer Matrix angeordneter Elemente zur Darstellung eines Schriftzeichens.

3.1.7 Schriftzeichenverdichtung: Jedes Verfahren zur Reduzierung der Schriftzeichenabstände auf ein vertretbares Minimum um eine hohe Ausnutzung der Zeichenfläche zu erreichen.

ANMERKUNG: Die Schriftzeichenverdichtung kann gegebenenfalls die Verwendung speziell definierter Schriftarten beinhalten.

3.1.8 Schriftzeichenabstand: Horizontaler Abstand auf dem Hintergrund zwischen angrenzenden, den Vorschriften dieser Norm entsprechenden Schriftzeichen in einer Textzeile.

3.1.9 Schriftzeichenbreite: Breite eines den Vorschriften dieser Norm entsprechenden Schriftzeichens.

3.1.10 kontinuierliches Zeichen: Wechselverkehrszeichen, daß aus unveränderlichen Schriftzeichen oder Symbolen besteht. Einzelheiten auf der Zeichenoberfläche können nur geändert werden, wenn Schriftzeichen bzw. Symbole entfernt und durch andere ersetzt werden oder wenn mehrere Flächen vorhanden sind, die gedreht werden können.

3.1.11 kontinuierliche Anzeige: Anzeige, die aus unveränderlichen Schriftzeichen oder Symbolen besteht. Einzelheiten der Anzeige können nur geändert werden, wenn Schriftzeichen bzw. Symbole entfernt und durch andere ersetzt werden oder wenn mehrere Flächen vorhanden sind, die gedreht werden können.

3.1.12 Bedienungseinrichtung: Ausrüstung, mit der ein nicht-manueller Wechsel der Anzeige vorgenommen wird.

3.1.13 Schute: Schutzschirm geeigneter Größe und Form, der zur Verbesserung der Deutlichkeit des Zeichensinhaltes durch Verringerung des unerwünschten reflektierten Lichtes angebracht wird.

3.1.14 konfiguriertes Wechselverkehrszeichen: Wechselverkehrszeichen zur Darstellung einer oder mehrerer bereits bei der Installation verwendungsorientiert vorbestimmter Anzeigen.

3.1.15 nicht kontinuierliches Zeichen: Wechselverkehrszeichen, dessen Frontfläche aus einzelnen Elementen, die mindestens zwei Zustände annehmen können, besteht. Durch die Änderung der Zustände einzelner Elemente können verschiedene Schriftzeichen und Symbole innerhalb derselben Fläche erzeugt und dargestellt werden.

3.1.16 nicht kontinuierliche Anzeige: Anzeige, die aus einzelnen Elementen, die mindestens zwei Zustände annehmen können, besteht. Durch die Änderung der Zustände einzelner Elemente können verschieden Schriftzeichen und Symbole innerhalb derselben Fläche erzeugt und dargestellt werden.

3.1.17 Anzeigegeometrie (Frontansicht): Geometrische Anordnung von Elementen, Schriftzeichen und Text, gegebenenfalls einschließlich Symbole, auf der Anzeigefläche.

3.1.18 Anzeigefläche: Sichtbarer Teil des Wechselverkehrszeichen, auf dem der Zeicheninhalt erscheint und der die Elemente trägt, die zur Darstellung des Zeichensinhaltes zu aktivieren sind. Darunter werden auch alle Frontscheibenmaterialien verstanden.

3.1.19 elektromechanisches Wechselverkehrszeichen: Lichtemittierende, innenbeleuchtete und reflektierende Wechselverkehrszeichen, die bewegte Teile wie Klappen, Prismen, Kolben, Verschlussblenden oder andere elektromechanische Komponenten verwenden, um entweder einen bzw. mehrere vorgegebene Inhalte oder jeden frei darstellbaren Inhalt zu zeigen.

3.1.20 Element: Eigentliches, lichtemittierendes oder reflektierendes Objekt bzw. Objektbündel in der Anzeigefläche des Wechselverkehrszeichen, das zusammen mit anderen Elementen zur Darstellung des gewünschten Zeichensinhaltes aktiviert wird.

3.1.21 Emitter: Lichtemittierender Teil des Elementes. Einzelne Elemente können über einen oder mehrere Emitter verfügen.

3.1.22 äquivalente Fläche (eines Elementes): Eigenschaft eines Elementes bezüglich der visuellen Wahrnehmung. Das Element wird bei der Beobachtung aus der Entfernung mit einer größeren Fläche wahrgenommen.

3.1.23 außenbeleuchtetes Zeichen: Zeichen, dessen Anzeigefläche mit außerhalb des Zeichens angebrachten Leuchten beleuchtet wird.

3.1.24 Frontscheibe: Alle transparenten Teile auf der Vorderseite des Wechselverkehrszeichen zum Schutz der Anzeigefläche oder deren Elemente vor Staub, Wasser, Beschädigung etc..

ANMERKUNG: Die Frontscheibe kann in der Anzeigefläche integriert sein.

3.1.25 Fluoreszenz-Zeichen: Zeichen, dessen Anzeigen und/oder Zeichenhintergrund durch die Verwendung von Materialien, die andere als die absorbierten Wellenlängen emittieren, sichtbar werden.

3.1.26 horizontale Referenzebene: Horizontale Ebene, die die Referenzachse enthält.

3.1.27 innenbeleuchtetes Zeichen: Zeichen, dessen Anzeigefläche mit innen angebrachten Leuchtmitteln beleuchtet wird.

ANMERKUNG: Die Beleuchtung kann hinter der Anzeigefläche (hinterleuchtete Zeichen) oder vor der Anzeigefläche (angeleuchtete Zeichen) angebracht werden.

3.1.28 Layout eines Zeicheninhalts: Art und Weise, in der Symbole und Texte wechselseitig im Zeicheninhalt angeordnet sind.

ANMERKUNG: In Abhängigkeit von der Anzeigegeometrie sind die Alternativen:

- fest, z. B. eingeschränkte Zeichen oder diejenigen uneingeschränkten Zeichen, die feste Schriftzeichen oder Symbole beinhalten;
- frei, z. B. eingebundene, uneingeschränkte Zeichen, die mit einem die gesamte Anzeigefläche umfassenden Elementgitter oder Matrix erzeugt werden;
- teilweise frei, z. B. Anzeige von Symbolen und Texten oder verschiedener Textzeilen bzw. verschiedener Worte innerhalb des Textes mit getrennten Elementrastern auf der Anzeigefläche.

3.1.29 Anzeige: Anordnung von Elementen wie Symbolen, Texten und anderen Formen zur Vermittlung eines Zeicheninhaltes.

3.1.30 Anzeigehintergrund: Einheitlich gefärbte Fläche, vor der die Anzeige gesehen wird und diese mittels Farb- und/oder Helligkeitskontrast sichtbar wird.

3.1.31 Lesbarkeitswinkel: In der Mitte der Vorderseite des Zeichens abgetragener Winkel zwischen der Normalen der Zeichenoberfläche und einer Geraden, die durch die vereinbarte Grenze der Lesbarkeit bestimmt ist.

3.1.32 lichtemittierendes Zeichen: Zeichen mit lichtemittierenden Einrichtungen in der Anzeigefläche.

3.1.33 Zeilenabstand: Vertikaler Abstand auf dem Hintergrund zwischen Schriftzeichen in aufeinanderfolgenden Zeilen einer Anzeige, die nach den Regeln dieser Norm bestimmt sind.

3.1.34 Leuchtdichteverhältnis: Verhältnis der Leuchtdichte der Frontfläche des eingeschalteten Zeichens zu der Leuchtdichte der Frontfläche des ausgeschalteten, aber von externer Lichtquelle beleuchteten Zeichens.

ANMERKUNG: Die externe Lichtquelle soll die unterschiedlichen Bedingungen, die im praktischen Einsatz zu erwarten sind, simulieren.

3.1.35 Gleichmäßigkeit der Lichtstärke (Leuchtdichte): Verhältnis der Leuchtdichten zweier Teile eines Schriftzeichens oder Symbols gleicher Farbe unter definierten Beobachtungsbedingungen.

3.1.36 Matrix: Referenzgitter, in dessen Gitterpunkten die in einem Zeichen, einem Anzeigehintergrund oder einer Anzeige verwendeten Elemente liegen. Eine Matrix kann sich über die gesamte Anzeigefläche oder über einen Teil der Anzeigefläche erstrecken. Die X- und Y-Achse der Matrix können rechtwinklig oder schiefwinklig liegen, die Abstände der Gitterpunkte können konstant sein oder, auch für jede Achse unterschiedlich, variieren. Im jeweils ersten Fall wird die Matrix als regelmäßig, im jeweils zweiten Fall als unregelmäßig bezeichnet.

3.1.37 Technologie zum Wechsel der Zeicheninhalte: Technologie, mit der ein Wechsel der Zeicheninhalte in Wechselverkehrszeichen erzeugt wird. Dabei wird zwischen elektromechanischen Ausführungen und Ausführungen mit fester Anzeige unterschieden.

3.1.38 Neutralzustand: Leere Anzeige.

3.1.39 nicht konfiguriertes Zeichen: Ein unbeschränktes Wechselverkehrszeichen zur Darstellung aller nicht vorbestimmter Anzeigen.

3.1.40 Phantomeffekt: Auftreten unzulässiger Bilder, die nicht durch die Bedienungseinrichtung oder manuelle Bedienung erzeugt werden.

3.1.41 physikalische Parameter: Eine Anzahl meßbarer geometrischer Parameter, z. B. Schriftzeichenhöhe und -breite, Linienbreite, Schriftzeichenabstand, Wortabstand, Zeilenabstand und, bei Symbolen, lineare Abmessungen.

3.1.42 Referenzachse: Zur Frontfläche des Wechselverkehrszeichen senkrechte Achse durch das Referenzzentrum des Wechselverkehrszeichen, es sei denn, die Achse wird durch den Hersteller anders definiert.

3.1.43 Referenzzentrum: Ein Punkt auf oder neben dem Wechselverkehrszeichen, der als Zentrum für die Einrichtungen zur Bestimmung seiner Eigenschaften bezeichnet wird und der vom Hersteller definiert werden soll.

3.1.44 reflektierendes Zeichen: Zeichen, dessen Anzeigen und/oder Zeichenhintergrund durch reflektiertes Licht (Tageslicht oder Licht anderer Quellen) sichtbar wird.

3.1.45 beschränktes Wechselverkehrszeichen: Zeichen zur Darstellung einer oder mehrerer Anzeigen, die bei der Konstruktion festgesetzt wurden und das im Einsatz nicht mit technischen Mitteln zu verändern ist.

3.1.46 Zeichenanwendung: Ort oder Fläche, an dem das Wechselverkehrszeichen zur Anwendung kommt, z.B. Stadtgebiet, Autobahn.

3.1.47 Zeichenhintergrund: Teil des umgebenden Landschaftsbildes, das die Frontfläche des Zeichens unmittelbar umgibt.

3.1.48 Zeichenverzerrung: Auftreten unzulässiger Bilder, die durch Fehlfunktion der Bedienungseinrichtung oder durch falsche oder unvollständige manuelle Bedienung entstehen.

3.1.49 Zeichenfront: Sichtbarer Teil des Zeichens, der die Anzeigefläche und, falls vorhanden, die Hintergrundtafel enthält.

3.1.50 Zeichentyp: Kategorie, die die eingesetzte Anzeigetechnologie bezeichnet, z. B. reflektierend, retroreflektierend, lichtemittierend.

3.1.51 Wechselverkehrszeichen mit nicht beweglicher Anzeige: Reflektierendes oder innenbeleuchtetes Wechselverkehrszeichen ohne bewegliche Einrichtungen, z.B. Gebrauch von Lampen oder anderer leuchtender Einrichtungen oder Flüssigkeitskristalle, zur Darbietung eines oder mehrerer konfigurierter Zeicheninhalte oder jedes Zeicheninhaltes in freiem Layout.

3.1.52 statisches Zeichen: Verkehrszeichen mit unveränderlicher Anzeige und unveränderlichem Anzeigehintergrund.

3.1.53 Linienbreite: Breite der zur Bildung einer Linie eines Schriftzeichens oder Symbols aktiven Elemente. Bei lichtemittierenden oder retroreflektierenden Elementen kann die Linienbreite auf die äquivalente Fläche bezogen werden.

3.1.54 Zeichenvorrat: Anzahl vorbestimmter Anzeigen, die in einem konfigurierten oder beschränkten Wechselverkehrszeichen dargestellt werden.

3.1.55 vertikale Referenzebene: Vertikale Ebene, die die Referenzachse enthält.

3.1.56 Beobachtungswinkel: Der horizontale Beobachtungswinkel ist der Winkel zwischen der Beobachtungsrichtung und der vertikalen Referenzebene; der vertikale Beobachtungswinkel ist der Winkel zwischen der Beobachtungsrichtung und der horizontalen Referenzebene.

ANMERKUNG 1: Wenn die Beobachtungsrichtung unterhalb der horizontalen Referenzachse liegt, wird die vertikale Komponente des Beobachtungswinkels als negativ bezeichnet.

ANMERKUNG 2: Wenn die Beobachtungsrichtung links der vertikalen Referenzachse liegt, wird die horizontale Komponente des Beobachtungswinkels als negativ bezeichnet.

3.1.57 Beobachtungsrichtung: Verbindungslinie zwischen dem Wechselverkehrszeichen und dem Beobachter oder dem Meßkopf.

3.1.58 Sichtbarkeit: Bereich der visuellen Wahrnehmung, bestimmt als "Schwellen"-Abstand, in dem das Zeichen erstmals sichtbar wird.

3.1.59 optische Qualität: Sichtbarkeit und Lesbarkeit eines Zeicheninhaltes unter verschiedenen Sichtbedingungen und unter Berücksichtigung menschlicher Faktoren.

3.1.60 Art der Anzeigetechnik: Art der in einem Zeichen verwendeten optischen Einrichtungen, z.B. fluoreszierend, reflektierend, retroreflektierend, innenbeleuchtet, außenbeleuchtet, lichtemittierend.

3.1.61 Verwaschung: Phänomen, das durch spiegelnde Reflexion auf der Frontfläche des Zeichens entsteht, wenn Licht von äußeren Lichtquellen auf das Zeichen fällt und das Kontrastverhältnis unter den zulässigen Grenzwert fallen läßt.

3.1.62 Verhältnis Breite zu Höhe: Verhältnis der Schriftzeichenbreite zur Schriftzeichenhöhe.

3.1.63 Wortabstand: Horizontaler Abstand auf dem Zeichenhintergrund zwischen den nächsten Schriftzeichen benachbarter Wörter in einer Textzeile, die nach den Regeln dieser Norm bestimmt sind.

3.2 Symbole

Folgende Symbole werden mit den ihnen zugeschriebenen Bedeutungen verwendet:

Ff	Blinkfrequenz
LR	Leuchtdichteverhältnis
RL	Leuchtdichtekoeffizient bei Retroreflexion
TC	Umschaltzeit

4 Abmessungen und zulässige Abweichungen

Die Grenzwerte bezüglich der Anforderungen und Prüfungen, die in dieser Europäischen Norm angegeben und festgelegt werden, sind die angegebenen Mindest- oder Höchstwerte und die zulässige Abweichung wird als -0 oder +0 betrachtet. Die zulässigen Abweichungen der anderen Parameter werden von Fall zu Fall in dieser Norm angegeben oder müssen, wenn sie in dieser Norm nicht angegeben werden, den Spezifikationen des Abnehmers entsprechen.

4.1 Formen und Größen der Anzeige

4.1.2 Kontinuierliche Zeicheninhalte

4.1.2.1 Form

Mit Ausnahme der durch die Abstände der Elemente bedingten Unterbrechungen der Linien und Flächen müssen die Umrisse der Symbole und die Schriftzeichen den Gestaltungsanforderungen der abnehmenden Behörde entsprechen.

4.1.2.2 Abstände zwischen Elementen

Der Mindestabstand zwischen den Rändern von zwei angrenzenden Elementen darf entweder nicht größer als 5 % des Durchmessers des größten Kreises, der innerhalb eines Elementes konstruiert werden kann, oder nicht größer als 12 mm sein, je nach dem, welcher Wert kleiner ist.

4.1.2.3 Größen der Symbole und Beschriftungen

4.1.2.3.1 Symbole

Die Größe der Symbole wird bestimmt:

Kreise durch den Durchmesser (D_c) des äußeren Randes;

Dreiecke (gleichseitig) durch die Länge der Seite (T_s) vor der Abrundung der Ecken.

Die Symbole werden nach Tabelle 1 klassifiziert.

Andere geometrische Parameter der Symbole müssen den Gesetzgebungen der Mitgliedsstaaten entsprechen.

Tabelle 1: Abmessungen für kontinuierliche Zeicheninhalte in mm

Klasse	Kreisdurchmesser			Seitenlänge des Dreiecks		
A	400	Dc	< 600	600	Ts	< 900
B	600	Dc	< 900	900	Ts	< 1200
C	1050	Dc	< 1200	1200	Ts	< 1500
D	1200	Dc		1500	Ts	

4.1.2.3.2 Beschriftungen

Die Schriftzeichengröße und der Schriftzeichenabstand (Wort-, Zeilenabstand) muß den Gesetzgebungen der Mitgliedsstaaten entsprechen.

4.1.2.4 Zulässige Abweichungen müssen der Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2: Zulässige Abweichungen der Größen von Zeicheninhalten kontinuierlicher Zeichen

	angegebene Größe	zulässige Abweichung
Beschriftung	100 mm	5 %
Beschriftung	< 100 mm	7,5 %
Zeichengröße	300 mm	5 %
Zeichengröße	> 50 mm < 300 mm	7,5 %
Zeichengröße	< 50 mm	10 %

4.1.3 Nicht kontinuierliche Zeicheninhalte

Nicht kontinuierliche Anzeigen werden unter Bezug auf die "äquivalente Form", die durch die äquivalente Fläche der aktiven Elemente bestimmt ist, definiert. Wenn die äquivalente Fläche, der Größenbereich und der Zeilen- und Schriftzeichenabstand zu messen ist, muß die Überprüfung den Anhängen A bis D entsprechen.

4.1.3.1 Form

4.1.3.1.1

Nicht kontinuierliche Wechselverkehrszeichen sind entweder

a) üblich: Die Zeichen entsprechen in Farbe und Umriß der Symbole denen, die in statischen Verkehrszeichen verwendet werden. Diese Zeichen müssen den Anhängen B und D entsprechen.
oder

b) nicht üblich: Die Zeichen enthalten Symbole, die für den spezifischen Einsatz in Wechselverkehrszeichen entworfen wurden, einschließlich Vereinfachungen der Form von Symbolen, die in statischen Verkehrszeichen verwendet werden und einschließlich der Schwarz/Weiß-Umkehr. Diese Zeichen müssen den Anhängen B und D entsprechen.

4.1.3.1.2 Buchstaben und Zahlen

Buchstaben und Zahlen, die in beschränkten Wechselverkehrszeichen verwendet werden, gegebenenfalls in Verbindung mit Symbolen, müssen dem Anhang D entsprechen die Ausführung der Symbole muß dem Anhang C entsprechen. Nicht beschränkte Anzeigen sind auf der Grundlage der Verwendung von Matrixmodulen (Schriftzeichenmatrix) zulässig. Eine zugelassene Matrix darf nicht weniger als 7 Reihen und 5 Spalten aufweisen.

4.1.3.1.3 Größen

Die Größen der Symbole und andere darauf bezogene Abmessungen sowie die Schriftzeichengröße und der Schriftzeichenabstand müssen dem entsprechend geeigneten Abschnitt 4.1.3.1.3.1, 4.1.3.1.3.2 oder 4.1.3.1.3.3 entsprechen.

4.1.3.1.3.1 Schriftzeichen in nicht beschränkten Matrixzeichen müssen Anhang C entsprechen.

4.1.3.1.3.2 Übliche Symbole müssen Anhang D entsprechen.

4.1.3.1.3.3 Nicht übliche Symbole müssen Anhang C entsprechen.

5 Konstruktion

5.1 Äußerliche Ausführung

Die äußerliche Ausführung der Gehäuseoberfläche von Wechselverkehrszeichen darf nicht zu Widerspiegelung oder zu spiegelnder Reflexion führen, die die Verkehrsteilnehmer ablenken kann. Alle besonderen Anforderungen sind vom Abnehmer festzulegen.

5.2 Frontplatte

5.2.1

Die Frontplatte der Wechselverkehrszeichen muß so konstruiert sein, daß die Sichtbarkeit des Zeicheninhaltes nicht eingeschränkt wird.

5.2.2

Die Frontplatte von nicht geschlossenen Wechselverkehrszeichen muß so konstruiert sein, daß das Zeichen auch funktioniert, wenn es mit Eis bedeckt ist.

5.3 Frontscheiben

5.3.1

Wenn Frontscheiben verlangt werden, müssen diese sicher mit dem Gehäuse des Wechselverkehrszeichen verbunden sein. Die Frontscheiben müssen leicht zu entfernen sein, um Wartungsarbeiten zu ermöglichen, und sie müssen aus UV-beständigem, kratzfestem Material hergestellt sein.

5.3.2

Die Abnehmer müssen angeben, wann geeignete Messungen erforderlich sind, um Verschleierung und Kondensation zu verhindern.

5.4 Schutz vor thermischer Überlastung

Wechselverkehrszeichen müssen nach Möglichkeit mit einem aktiven oder passiven Schutz vor thermischer Überlastung ausgestattet sein.

5.5 Sicherung gegen unbefugten Zugang

Schlösser und Riegel müssen so beschaffen sein, daß sie nur mit geeignetem Werkzeug oder Schlüssel geöffnet werden können.

5.6 Schnittstellen zwischen Wechselverkehrszeichen, Steuerung und Einrichtungen von höherem Rang

Wechselverkehrszeichen, die Steuerungseinrichtungen enthalten, müssen, wenn das Produkt keine Prüfvorrichtungen enthält, so beschaffen sein, daß Wartungs- und Prüfeinrichtungen an das Steuerungssystem angeschlossen werden können. Entsprechend den durch den Abnehmer angegebenen Anforderungen muß das Wechselverkehrszeichen eine einfach handzuhabende Trennung der Kabelverbindungen zwischen der Steuerungs- und Anzeigeeinheit zulassen. Die eingesetzte Schnittstelle muß einem Standard, z. B. RS 232, RS 422 oder RS 485 entsprechen.

Die Übertragungseinrichtungen müssen entsprechend den vom Abnehmer angegebenen Anforderungen konstruiert sein.

5.7 Wartung

Wechselverkehrszeichen müssen so konstruiert sein, daß eine einfache Zugänglichkeit aller Bestandteile und Einbauten und eine sicher ausführbare Wartung gewährleistet ist. Die inneren Bestandteile eines Wechselverkehrszeichen müssen modular aufgebaut sein, um das Ersetzen zu erleichtern. Der Hersteller muß während der vorgesehenen Standzeit des Zeichens die Versorgung mit und den Austausch von Teilen gewährleisten. Der Hersteller muß eine Aufstellung der Verschleißteile und anderer Bestandteile zur Verfügung stellen und die zu erwartende Lebensdauer angeben. Die Lampenfassungen müssen so konstruiert sein, daß die Lampen leicht zu ersetzen sind.

6 Materialien

6.1 Die Lebensdauer der verwendeten Materialien kann durch den Abnehmer vorgegeben werden. Andernfalls müssen die verwendeten Materialien, sofern keine Anforderungen in dieser Norm angegeben sind oder die Materialien nicht Verschleißteile sind, eine Standzeit von mindestens zehn Jahren ermöglichen.

6.2 Die für Gehäuse oder Frontflächen verwendeten Materialien müssen korrosionsbeständig sein und müssen prEN ... (CEN/TC226/WI22), 6.3.4, SP1 oder SP2 entsprechen.

6.3 Die elektrischen und elektronischen Bestandteile müssen Anhang I.5 entsprechen.

6.4 Die Bestandteile müssen Materialien enthalten, die elektrolytisch verträglich und gegen Umwelteinflüsse beständig sind.

7 Anforderungen

7.1 Optische Qualität

7.1.2 Allgemeine Anforderungen

7.1.2.1

Wenn kein Zeicheninhalt aktiviert ist, dürfen keine unbeabsichtigten Bilder mit oder ohne Bedeutung sichtbar sein. Ist ein Zeicheninhalt aktiviert, dürfen keine unbeabsichtigten Bilder erscheinen.

7.1.2.2

Wenn mechanisch bewegte Komponenten verwendet werden (z. B. Prismen, Klappen, Riemen oder drehende Blättchen), muß die Konstruktion der Wechselverkehrszeichen die Beständigkeit der Anzeige sicherstellen.

7.1.2.3

Es müssen Sicherheitsvorrichtungen vorgesehen werden, um unbeabsichtigte Verschiebungen von Teilen des Zeicheninhaltes durch Windlast oder Ausfall der Energieversorgung zu verhindern.

7.1.2.4

Durch die Konstruktion der Wechselverkehrszeichen muß die Ebenheit der Anzeigeoberfläche sichergestellt werden (z. B. durch die Möglichkeit zur Angleichung von einzelnen Teilen des Zeicheninhaltes).

7.1.2.5

Bei Wechselverkehrszeichen, in denen lichttechnische Elemente verwendet werden (z. B. Glasfasern, LED oder LCD): Das Innere des Gehäuses muß so konstruiert sein, daß die unnötige Emission von Licht sichergestellt ist.

7.1.2.6

Das Blinken einer Anzeige oder von Teilen einer Anzeige muß mit der Frequenz f_f und mit der vom Abnehmer vorgegebenen Einschaltdauer (siehe Bild 1) erfolgen.

7.1.2.7

Die Leuchtdichte des von der internen und externen Beleuchtung eines Wechselverkehrszeichen emittierten Lichtes muß den Umgebungsbedingungen entsprechend einstellbar sein, um den Anforderungen dieser Norm hinsichtlich des Leuchtdichtenniveaus und des Leuchtdichteverhältnisses zu genügen. Die Einstellung muß im

Wechselverkehrszeichen oder in Verbindung mit der Regelungseinheit oder dem Regelungssystem, mit dem das Wechselverkehrszeichen installiert wird, vorgenommen werden.

7.2 Ausführungen der Wechselverkehrszeichen

Tabelle 3: Ausführungen der Wechselverkehrszeichen

Kontinuierlich		Nicht kontinuierlich	Klasse der
retroreflektierend	hintergrundbeleuchtet		optischen Qualität
R			R1
R			R2
	B		B
		D	D1
		D	D2

ANMERKUNG: Die für bestimmte Anlagen anzugebende Ausführung der Wechselverkehrszeichen sollte nach den jeweiligen Erfordernissen ausgewählt werden. Die optische Qualität der Ausführungen R, B und D der Wechselverkehrszeichen ist nicht vergleichbar. Die Leistungsanforderungen der Klassen 2 sind höher als die der Klasse 1.

7.3 Lichttechnische Anforderungen

7.3.1 Kontinuierliche Zeicheninhalte

7.3.1.1 Retroreflektierende Zeichen (R)

7.3.1.1.1 Farbort und Leuchtdichtefaktor bei Tageslicht

Zeichen der Klasse 1 müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.2.1.2, Tabelle 4 entsprechen.

Zeichen der Klasse 2 müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.2.1.2, Tabelle 5 entsprechen.

7.3.1.1.2 Spezifischer Rückstrahlwert

Der Mindestwert des spezifischen Rückstrahlwertes von Zeichen der Klasse R1 im Neuzustand muß prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.2.2, Tabelle 1 entsprechen.

Der Mindestwert des spezifischen Rückstrahlwertes von Zeichen der Klasse R2 im Neuzustand muß prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.2.2, Tabelle 2 entsprechen.

7.3.1.2 Hintergrundbeleuchtete Zeichen

7.3.1.2.1 Farbort und Leuchtdichtefaktor bei Tageslicht

Zeichen der Ausführung B müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 2.1.3, Tabelle 6 entsprechen.

7.3.1.2.2 Leuchtdichte

Zeichen der Ausführung B müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.2.2, Tabelle 9: "Mittlere Leuchtdichte von elektrisch beleuchteten Zeichen" entsprechen.

7.3.1.2.3 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte

Zeichen der Ausführung B müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.2.5, Tabelle 11: "Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte U" entsprechen.

7.3.2 Nicht kontinuierliche Zeicheninhalte

7.3.2.1 Farbe

Der Farbort der Zeichen der Klasse D1 muß den Anforderungen der Tabelle 4 entsprechen.

Der Farbort der Zeichen der Klasse D2 muß den Anforderungen der Tabelle 5 entsprechen.

Tabelle 4: Nicht kontinuierliche Zeichen Klasse D1: Farbart

		1	2	3	4	5
Rot	x	0,710	0,700	0,670	0,680	
	y	0,290	0,290	0,320	0,320	
Gelb	x	0,618	0,440	0,546	0,560	
	y	0,382	0,382	0,426	0,440	
Gelb*	x	0,560	0,440	0,285	0,285	0,490
	y	0,440	0,382	0,264	0,332	0,510
Grün	x	0,008	0,284	0,183	0,028	
	y	0,720	0,520	0,359	0,385	
Blau	x	0,090	0,186	0,233	0,148	
	y	0,137	0,214	0,167	0,025	
Weiß	x	0,440	0,285	0,285	0,440	
	y	0,382	0,264	0,332	0,432	
Weiß/Gelb**	x	0,618	0,440	0,285	0,285	0,490
	y	0,382	0,382	0,264	0,332	0,510

- * anzuwenden, wenn Gelb in Verbindung mit Rot in derselben Anzeige verwendet wird.
 ** anzuwenden, wenn keine Unterscheidung zwischen Weiß und Gelb erforderlich ist, d. h. Zeichen können Weiß, 'gebrochenes Weiß' oder Gelb sein. Wenn Weiß und Gelb in derselben Anzeige verwendet werden und erkannt werden müssen, muß die Farbe dem angegebenen Farbart für Weiß und für Gelb entsprechen.

ANMERKUNG: Schriftzeichen und Symbole, die ständig verwendet werden, sind üblicherweise Weiß, Weiß/Gelb oder Gelb. Symbole sollten in der von den Mitgliedsstaaten geregelten Farbe dargestellt werden. Symbole zur Sperrung eines Fahrstreifens sind üblicherweise Rot, Symbole zur Freigabe eines Fahrstreifens üblicherweise Grün. Die Umrandungen von Vorschrifts- und Warnzeichen werden üblicherweise Rot und so dargestellt, wie sie von den Mitgliedsstaaten geregelt sind. Andere Zeichen können Blau zusammen mit jeder anderen Farbe beinhalten.

Tabelle 5: Nicht kontinuierliche Zeichen Klasse D2: Farbart

		1	2	3	4	5
Rot	x	0,735	0,721	0,645	0,665	
	y	0,265	0,259	0,335	0,335	
Gelb	x	0,618	0,612	0,546	0,560	
	y	0,382	0,382	0,426	0,440	
Grün	x	0,313	0,313	0,177	0,026	
	y	0,682	0,453	0,362	0,399	
Blau	x	0,078	0,196	0,225	0,137	
	y	0,171	0,250	0,184	0,038	
Weiß	x	0,440	0,285	0,285	0,440	
	y	0,382	0,264	0,332	0,432	
Weiß/Gelb*	x	0,618	0,440	0,285	0,285	0,465
	y	0,382	0,382	0,264	0,332	0,534

- * anzuwenden, wenn Gelb in Verbindung mit Rot in derselben Anzeige verwendet wird.
 ** anzuwenden, wenn keine Unterscheidung zwischen Weiß und Gelb erforderlich ist, d.h. Zeichen können Weiß, 'gebrochenes Weiß' oder Gelb sein. Gelb und Weiß/Gelb dürfen nicht mit Rot kombiniert werden.

ANMERKUNG: Schriftzeichen und Symbole, die ständig verwendet werden, sind üblicherweise Weiß, Weiß/Gelb oder Gelb. Symbole sollten in der von den Mitgliedsstaaten geregelten Farbe dargestellt werden, Symbole zur Sperrung eines Fahrstreifens sind üblicherweise Rot, Symbole zur Freigabe eines Fahrstreifens üblicherweise Grün. Die Umrandungen von Vorschrifts- und Warnzeichen werden üblicherweise Rot und so dargestellt, wie sie von den Mitgliedsstaaten geregelt sind. Andere Zeichen können Blau zusammen mit jeder anderen Farbe beinhalten.

7.3.2.2 Leuchtdichte und Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses

Zeichen der Klasse D1 in den Farben Weiß, Gelb und Weiß/Gelb müssen den in Tabelle 6 angegebenen Anforderungen entsprechen, wenn sie nach 9.3.2 "in der Referenzachse" gemessen werden. Sie müssen den in Tabelle 7 angegebenen Anforderungen entsprechen, wenn sie nach 9.3.2 "außerhalb der Referenzachse" gemessen werden. Zeichen der Farben Rot, Blau und Grün müssen den in Tabelle 8 angegebenen Anforderungen entsprechen, wenn sie "in der Referenzachse" gemessen werden, und den in Tabelle 9 angegebenen Anforderungen, wenn sie "außerhalb der Referenzachse" gemessen werden.

Tabelle 6: Mindestwerte der Leuchtdichte und des Leuchtdichteverhältnisses in der Referenzachse für weiße, gelbe und weiß/gelbe Zeichen der Klassen D1 und D2

Beleuchtungsstärke am Zeichen I_x	Klasse D1			Klasse D2		
	Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m^2		Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m^2	
		Mindestwert	Höchstwert		Mindestwert	Höchstwert
40 000	10	6 200*)	120 000	5	3 100	120 000
4 000	10	1 100	21 000	5	550	21 000
400	10	300	3 700	5	150	3 700
40		200	2 000		100	2 000
4		60	300		30	300

Tabelle 7: Mindestwerte der Leuchtdichte und des Leuchtdichteverhältnisses außerhalb der Referenzachse für weiße, gelbe und weiß/gelbe Zeichen der Klassen D1 und D2

Beleuchtungsstärke am Zeichen I_x	Klasse D1			Klasse D2		
	Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m^2		Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m^2	
		Mindestwert	Höchstwert		Mindestwert	Höchstwert
40 000	5	6 200*)	120 000	3	3 100	120 000
4 000	5	1 100	21 000	3	550	21 000
400	5	300	3 700	3	150	3 700
40		200	2 000		100	2 000
4		60	300		30	300

Tabelle 8: Mindestwerte der Leuchtdichte und des Leuchtdichteverhältnisses in der Referenzachse für rote, blaue und grüne Zeichen der Klassen D1 und D2

Beleuchtungsstärke am Zeichen I_x	Klasse D1			Klasse D2		
	Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m^2		Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m^2	
		Mindestwert	Höchstwert		Mindestwert	Höchstwert
40 000	5	2 800*)	60 000	3	1 550	60 000
4 000	5	500	10 000	3	225	10 000
400	5	200	2 700	3	100	2 700
40		100	2 000		50	2 000
4		60	300		30	300

Tabelle 9: Mindestwerte der Leuchtdichte und des Leuchtdichteverhältnisses außerhalb der Referenzachse für rote, blaue und grüne Zeichen der Klassen D1 und D2

Beleuchtungsstärke am Zeichen lx	Klasse D1			Klasse D2		
	Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m ²		Mindestwert Leuchtdichteverhältnis LR	Leuchtdichte cd/m ²	
		Mindestwert	Höchstwert		Mindestwert	Höchstwert
40 000	3	2 800*)	60 000	3	1 550	60 000
4 000	3	500	10 000	3	225	10 000
400	3	200	2 700	3	100	2 700
40		100	2 000		50	2 000
4		60	300		30	300

* Testmodule von Zeichen der Klasse D1 in den Farben Weiß, Gelb und Weiß/Gelb müssen auch einen Mindestwert der Leuchtdichte von 6 200 cd/m² erreichen, wenn die Zeichen unter Bedingungen betrieben werden, die eine Beleuchtungsstärke von 40 000 lx erfordern und die Messung mit ausgeschaltetem Sonnenlichtsimulator und eingeschaltetem Zeichen erfolgt. Für Testmodule von Zeichen der Klasse D1 in den Farben Rot, Blau und Grün gilt in diesem Fall ein Mindestwert der Leuchtdichte von 2 800 cd/m²

Bei zufällig wechselndem Niveau der Beleuchtung muß die Leuchtdichte einen Wert annehmen, der dem linearen Anstieg zwischen den Anforderungen bei 4 000 lx und bei 40 000 lx entspricht.

ANMERKUNG: Den Leistungsanforderungen liegen Bereiche des Leuchtdichteverhältnisses und Grenzwerte der Beleuchtungsstärke unter verschiedenen Umgebungsbedingungen der Beleuchtung zugrunde.

7.3.2.3 Mindestwerte des Leuchtdichteverhältnisses

Die Leuchtdichteverhältnisse von Zeichen der Klassen D1 und D2 müssen den in den Tabellen 10 und 11 angegebenen Anforderungen entsprechen.

Tabelle 10: Mindestwerte des Leuchtdichteverhältnisses außerhalb der Referenzachse: Weiß, Gelb und Weiß/Gelb

Beleuchtungsstärke am Zeichen	Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses (LR)	
	Zeichen Klasse D1	Zeichen Klasse D2
40 000	5	3
4	5	3

Tabelle 11: Mindestwerte des Leuchtdichteverhältnisses außerhalb der Referenzachse: Rot, Blau und Grün

Beleuchtungsstärke am Zeichen	Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses (LR)	
	Zeichen Klasse D1	Zeichen Klasse D2
40 000	3	3
4	3	3

7.3.2.4 Leuchtdichteverhältnis bei verschiedenen Beobachtungswinkeln

Niveau A: Enge Abstrahlung $n = \bar{n} \pm 5^\circ$ horizontal und $-2,5^\circ$ vertikal;

Niveau B: Breite Abstrahlung $n = \bar{n} \pm 10^\circ$ horizontal und $-2,5^\circ$ vertikal;

7.3.2.4.1

Der Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses für Zeichen der Klasse D1 der Farben Weiß, Gelb und Weiß/Gelb muß 5:1 und für andere Farben 3:1 betragen.

7.3.2.4.2

Der Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses für alle Zeichen der Klasse D2 muß 3:1 betragen.

7.3.2.5 Gleichmäßigkeit der Lichtstärke

7.3.2.5.1

Bei jeweils 25 Einzelementen: Das Verhältnis der Mittelwerte von jeweils drei Elementen mit der höchsten Lichtstärke und jeweils drei Elementen mit der niedrigsten Lichtstärke darf nicht mehr als 5:1 betragen. Das Verhältnis der Lichtstärken von jeweils zwei Elementen darf nicht mehr als 5:1 betragen.

7.3.2.5.2

Die Gleichmäßigkeit der Lichtstärke muß bei jeder einzelnen Farbe (Weiß, Gelb und Weiß/Gelb in jeder Anzeige und andere aufgeführte Farben bei symbolischen Anzeigen) unter allen Umgebungsbedingungen der Beleuchtung und in allen wichtigen, vom Hersteller angegebenen Regelungszuständen erreicht werden.

7.4 Umschaltzeit (TC)

Das Niveau der Umschaltzeit (TC) wird vom Hersteller nach Tabelle 12 bestimmt

Tabelle 12: Umschaltzeit (TC); Sekunden

Niveau	Höchstwert TC
U (nicht definiert)	10, oder unbestimmt
S (langsam)	10
M (mittel)	3
F (schnell)	1

ANMERKUNG: Die Leistungsfähigkeit von Wechselverkehrszeichen kann nicht ausschließlich auf die Umschaltzeit bezogen werden und kann nicht nur auf der Grundlage der Umschaltzeit verglichen werden.

7.5 Beständigkeit gegen Verwitterung

7.5.1 Kontinuierliche Zeichen

Zeichen der Klassen R1 und R2 müssen den Anforderungen nach prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.3.5.2 und 6.3.6.2 entsprechen.

Zeichen der Klasse B müssen den Anforderungen nach prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.3.5.3 und 6.3.6.3 entsprechen.

7.5.2 Nicht kontinuierliche Zeichen

Der Lieferant muß alle Teile benennen, die die optische Qualität beeinflussen können. Diese Teile dürfen während der Lebensdauer des Produktes nicht um mehr als 25 % degradieren. Der Lieferant muß die Lebensdauer zusammen mit den notwendigen Wartungsteilen angeben, die ersetzt werden müssen, um die oben genannten Anforderungen zu erfüllen.

8 Physikalische Qualität

8.1 Beständigkeit gegen Temperatur- und Umgebungseinflüsse

Die Beständigkeit aller Bestandteile hinsichtlich der Umgebungseinflüsse wird in einer Kombination aus Funktions- und Klimaprüfung ermittelt (siehe 9.2).

Die Funktionsprüfung soll die ordnungsgemäße Ausführung der geforderten Operationen feststellen. Sie kann den Wechsel des Zeicheninhaltes durch die eingebaute Regelungseinheit oder eine getrennte Regelungseinheit, die mit dem Wechselverkehrszeichen verbunden ist, einschließen.

Die Anforderungen dieser Norm beziehen sich auf die Geräte. Auch wenn bei der Prüfung die Programme in der Einheit enthalten sind, darf aus einem Versagen der Programme unter den Prüfbedingungen nicht ein Versagen des Wechselverkehrszeichen festgestellt werden.

Die Funktionsprüfung wird vor, während und nach der Klimaprüfung nach 10.2.10 vorgenommen. Während der Prüfung wird die Funktion bei den angegebenen Umgebungsbedingungen und bei extremen Bedingungen bezüglich der Energieversorgung geprüft (bei jeweils niedrigem und hohem Toleranzwert der Spannung und jeweils niedriger und hoher Frequenz, wie in dieser Norm angegeben).

Die Bedingungen hinsichtlich des Verfahrens der Klimaprüfung beinhalten: Umgebungstemperatur und Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit, Wassereintritt, chemisch aktive Substanzen und Erschütterungen.

8.1.1

Wechselverkehrszeichen müssen den in Tabelle 13 angegebenen Unterklassen bezüglich der Umgebungstemperatur und den in Tabelle 14 angegebenen Unterklassen bezüglich der Umweltverschmutzung entsprechen.

Tabelle 13: Unterklassen bezüglich der Umgebungstemperatur (°C)

Unterklasse	Mindestwert	Höchstwert
H (hoch)	- 25	+ 40 zuzüglich Auswirkungen der Sonneneinstrahlung
M (mittel)	- 25	+ 40
L (niedrig)	-40	+ 40

Tabelle 14: Unterklassen hinsichtlich der Umweltverschmutzung

Unterklasse	
N	nicht verunreinigt
P	verunreinigt

Die Übereinstimmung mit der Unterklasse P erfüllt die Anforderungen der Unterklasse N.

8.2 Schutz gegen Fremdkörper, Staub und Wasser

8.2.1

Zusätzlich zu den Anforderungen nach 8.1 müssen die Gehäuse 8.2.1.1 und 8.2.1.2 entsprechen.

8.2.1.1

Lichttechnische Einrichtungen und Regelungseinheiten, die nicht vollständig eingekapselt sind und nicht in das Gehäuse des Wechselverkehrszeichen eingeschlossen sind, müssen IEC 529, IP 54 entsprechen.

8.2.2.2

Separate Beleuchtungseinrichtungen und Regelungseinheiten, die nicht mit dem Gehäuse verbunden sind, müssen IEC 529, IP 54 entsprechen.

8.3 Stabilität, Statik (Windlast usw.)

8.3.1

Wechselverkehrszeichen müssen aus Materialien und Legierungen gefertigt sein, die für die baulichen Zwecke geeignet sind, d. h. die windbeständig und verdrehungsfest sind (in Verbindung mit der Aufhängungsvorrichtung zu prüfen).

8.3.1.1 Bauliche Ausführung - allgemein

Wechselverkehrszeichen müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.3.1 entsprechen.

8.3.1.2 Horizontale und gleichmäßig verteilte Lasten

Wechselverkehrszeichen müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.3.2 entsprechen.

8.3.1.3 Punktlasten

Wechselverkehrszeichen müssen prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.3.3 entsprechen.

8.3.2 Befestigungen und Träger

8.3.2.1

Befestigungen und Träger von Wechselverkehrszeichen müssen den Anforderungen nach prEN--- (CEN/TC226/WI22), 6.1.4 beziehungsweise 6.1.5 entsprechen.

8.3.2.2 Aufhängungsvorrichtungen für Wechselverkehrszeichen

Der Nachweis der baulichen Stabilität der Aufhängungseinrichtungen ist durch statische Berechnungen nach prEN-- (CEN/TC226/WI22), Angang C vorgeschrieben, insbesondere im Hinblick auf die Begrenzung der Auslenkung des Wechselverkehrszeichengehäuses.

Wechselverkehrszeichen müssen mit Einrichtungen zur Grob- und Feineinstellung ausgerüstet sein (z. B. bei kleinen Ausrüstungen eine Feineinstellung bis zu 5° in zwei Achsen).

8.4 Elektrische Eigenschaften

8.4.1 Allgemeines

Die einschlägigen CENELEC-Vorschriften müssen bei der Produktion, bei der Einrichtung und bei der Installation beachtet werden. Alle elektrischen Bestandteile müssen das CENELEC-Symbol oder eine vergleichbare Qualitätskennzeichnung tragen. Befestigungseinrichtungen müssen über Kabeleinführungen für die Unterbringung von Einrichtungen für Kabelanschlüsse verfügen. Die Sicherungsriegel müssen den CENELEC-Normen entsprechen.

8.4.2 Nennspannungen

8.4.2.1

Die Nennspannungen und die Netzfrequenz der Versorgungs- und Nachrichtenteile werden vom Abnehmer angegeben. Wechselverkehrszeichen müssen allen Leistungsanforderungen dieser Norm entsprechen, wenn sie innerhalb des Spannungsbereiches betrieben werden, der vom Lieferanten angegeben wird.

8.4.2.2

Wechselverkehrszeichen müssen den wichtigen Anforderungen dieser Norm beim Betrieb mit einer kontinuierlichen Abweichung der Betriebsspannung von der Nennwechselspannung um bis zu -15 % und +10 % und bei einer von der genormten Nennfrequenz um bis zu ± 1 Hz abweichenden Betriebsfrequenz entsprechen. Kleine Unterbrechungen der Nennspannung bis zu 50 ms dürfen keinen Einfluß auf die Qualität haben, Unterbrechungen der Nennspannung bis zu 200 ms dürfen nicht dazu führen, daß das Wechselverkehrszeichen vollständig abschaltet.

8.4.3 Bestandteile

8.4.3.1

Die Bestandteile müssen eine Typenbezeichnung (Seriennummer) und/oder eine Qualitätskennzeichnung tragen.

8.4.3.1.1

Schalterschütze, Relais und Schaltvorrichtungen müssen, sofern vom Abnehmer nicht anders vorgegeben, eine Haltbarkeit von mindestens 10^6 Schaltzyklen besitzen.

8.4.3.1.2

Kondensatoren müssen für den Betrieb in Außenanlagen geeignet sein und müssen bei einer relativen Feuchte von 75 % im Jahresmittel einsetzbar sein.

8.4.3.1.2 Anschlüsse

8.4.3.1.2.1

Anschlüsse müssen als Schraubverbindungen, Verbindungen ohne Gewinde, gesteckte, gebördelte, gelötete Verbindungen oder als Wickeldrahtverbindungen ausgeführt sein. Schraubanschlußklemmen und Anschlußklemmen ohne Gewinde müssen IEC 23F (CO)28 entsprechen,

8.4.3.1.2.2

Kabelschuhe und -stecker müssen IEC 760 entsprechen.

8.4.3.1.2.3

Mehrfachanschlüsse müssen den anwendbaren Normen, z. B. IEC 97, entsprechen. Die Stecker müssen eine deutliche Kennzeichnung besitzen, um eine richtige Anordnung der Steckverbindung sicherzustellen.

8.4.3.1.2.4

Anschlüsse müssen die geforderte Polarität gewährleisten und eine Verpolung verhindern.

8.4.3.2

Die Isolierung muß den einschlägigen CENELEC-Normen und IEC-Regelungen entsprechen.

8.4.3.2.1 Isolierung von mehradrigen Leitungen

8.4.3.2.1.1

Die Isolierung von stromführenden Adern benachbarter Leitungen mit unterschiedlicher Spannung muß die Anforderungen für die höchste Betriebsspannung erfüllen.

8.4.3.2.1.2

Die Isolierung zwischen stromführenden Teilen und Rahmen muß den Anforderungen der höchsten Überspannungskategorie, die nach 8.3.4.2 gefordert werden, entsprechen und der Referenzspannung, wenn die stromführenden Teile mit höherer Betriebsspannung von den stromführenden Teilen mit niedriger Referenzspannung in gleicher Weise von dem Rahmen isoliert sind.

8.4.3.2.2 Schutzleitungen

Schutzleitungen müssen den IEC reports 664 und 664a entsprechen.

8.4.3.2.2.1

Zusätzlich zu der Übereinstimmung mit IEC 464-4-41 müssen Schutzleitungen für die Überspannungskategorie III bemessen sein.

8.4.3.2.2.2

Bei Einrichtungen mit Isolierbecher und bei der Verwendung verstärkter Isolierung muß die Isolierung von stromführenden Teilen zu Rahmen oder zu Metallschichten, die auf der äußeren Fläche des Isolierbeckers angebracht sind, den doppelten Wert, der bei der Überspannungskategorie III festgelegt ist, bereitstellen und den Grad 3 der Verunreinigung nach IEC 464-4-41 erfüllen.

8.4.3.3 Bauvorschriften

8.4.3.3.1 Anschluß an die Energieversorgung

Wechselverkehrszeichen müssen mit einem getrennten Anschlußkasten an die Energieversorgung angeschlossen werden, der mit Anschlüssen für den Leitungsquerschnitt der Verbindungsader oder des Verbindungskabels ausgestattet sein muß und der Sicherungsleitung zum Schutz vor Kurzschlüssen haben muß. Die Netzanschlüsse müssen vollständig vor direkter Berührung geschützt werden, auch bei offenem Anschlußkasten.

8.4.3.3.2 Anschluß der Einrichtungen

8.4.3.3.2.1

Zusätzlich zu den Anschlüssen der Phase muß ein isolierter Anschluß für den Rückleiter am Anschlußpunkt für die Energieversorgung vorgesehen werden. Bei Einrichtungen, die nicht mit einer Schutzisolierung versehen sind, muß ein Anschluß für den PE-Leiter vorgesehen werden.

8.4.3.3.2.2

Wenn mehr als eine Energieversorgung angeschlossen werden, muß für jede Energieversorgung ein getrennter Anschlußkasten mit deutlicher Kennzeichnung vorgesehen werden.

8.4.3.3.2.3

Die Anschlußpunkte müssen mit der technischen Dokumentation des Herstellers übereinstimmend gekennzeichnet sein.

8.4.3.3.3 Verriegelung der elektrischen Ausrüstung

8.4.3.3.3.1

Der Hauptschalter in der Wechselverkehrszeichenregelung vor Ort darf für das Bedienungspersonal nicht zugänglich sein.

8.4.3.3.3.2

Der Hauptschalter muß ein von Hand zu bedienender Lastschalter oder ein Schaltschütz sein, dessen Schaltstellung nach IEC 157-1 gekennzeichnet ist. Der Hauptschalter muß so angeordnet sein, daß er für das Wartungspersonal direkt nach dem Öffnen der Gehäusetüren zugänglich ist.

8.4.3.4 Sicherheit

Die elektrische Ausrüstung muß so installiert sein, daß der Betrieb und der Zugang ohne jedes Risiko für eine qualifizierte Bedienungsperson sichergestellt ist.

8.4.3.4.1 Schutz vor direkter Berührung

8.4.3.4.1.1

Die Gehäuse müssen einen vollständigen Schutz gegen die direkte Berührung von stromführenden Teilen gewähren. Abdeckplatten dürfen nur mit einem Schlüssel oder mit Spezialwerkzeug zu öffnen sein.

8.4.3.4.1.2

Ein vollständiger Schutz der Bedienungs- und Regelungselemente muß durch einen Schutz gegen direkte Berührungen durch Abschirmungen, die IP 2X der IEC 529 entsprechen, oder aber durch mit isolierenden Einrichtungen versehene stromführende Teile sichergestellt sein.

8.4.3.4.1.3

Ein teilweiser Berührungsschutz muß durch Abschirmungen sichergestellt sein, die IP 1X der IEC 529 entsprechen und die gegenüber stromführenden Teilen so angeordnet sind, daß eine unbeabsichtigte Berührung durch Personen ausgeschlossen ist.

8.4.3.4.1.4

Jeder zusätzliche Schutz gegen direkte Berührung muß durch die Übereinstimmung mit den einschlägigen CENELEC-Normen und IEC-Regelungen sichergestellt sein.

8.4.3.4.2

Überspannungsschutz muß in Übereinstimmung mit CENELEC-Normen und IEC-Regelungen sichergestellt sein.

8.4.3.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

8.4.3.5.1

Sicherheit gegen elektromagnetisches Rauschen muß durch die Übereinstimmung mit den einschlägigen CENELEC-Normen und IEC-Regelungen sichergestellt sein, wenn das vom Abnehmer angegeben wird.

8.4.3.5.2 Elektromagnetische Emission

Wechselverkehrszeichen müssen den Anforderungen der EMV-Direktive (Elektromagnetische Verträglichkeit) entsprechen.

ANMERKUNG: Eine Europäische Norm wurde durch B.T.T.F. 69-3 vorbereitet. IEC 801, 1-4 ist anwendbar.

8.5 Anforderungen an die Funktion der Regelungseinheit

Die Anforderungen an die Regelungseinheit werden vom Abnehmer angegeben. Sie dürfen nicht dazu führen, daß wesentliche Anforderungen dieser Norm nicht erfüllt werden.

Wenn Wechselverkehrszeichen mit Regelungseinheiten ausgerüstet sind, können diese innerhalb oder außerhalb des Wechselverkehrszeichen angeordnet sein. Innerhalb des Wechselverkehrszeichen angeordnete Regelungseinheiten müssen denselben Anforderungen der Klimaprüfung wie das Zeichen selbst entsprechen. Außerhalb des

Wechselverkehrszeichen angeordnete Regelungseinheiten müssen den Anforderungen einer Klimaprüfung entsprechen, die vom Abnehmer angegeben werden.

8.5.1 Überwachung (M)

Die Überwachung muß wichtige Informationen in Übereinstimmung mit 8.5.1.1, 8.5.1.2 oder 8.5.1 angegebenen Klassen liefern, um eine Vorbeugung vor unzulässigen oder unerwünschten Bildern, die Regelung der Nachtabsenkung, die Überwachung von Kurzschlüssen und Stromunterbrechungen und die Überwachung der Lampen und/oder der Abschaltung sicherzustellen. Detaillierte Anforderungen für die Überwachung können vom Abnehmer angegeben werden.

Wechselverkehrszeichen, die die Überwachungsklasse M1 oder M2 erfüllen sollen, müssen mit einer elektrischen Schnittstelle versehen sein, die die Überwachung innerhalb der Regelungseinheit, die mit dem Wechselverkehrszeichen geliefert wird, oder durch jede andere Regelungseinheit ermöglicht.

8.5.1.1

Klasse M0: keine Überwachung.

8.5.1.2

Klasse M1: Informationen über den Zustand der Elemente, die zur Bildung der Anzeige beitragen und Bestätigung, daß die gewünschte Anzeige (oder keine Anzeige) dargestellt wird. Informationen über den Zustand der Absenkung, wenn eine Leuchtdichte-Regelung zur Sicherstellung des Kontrastverhältnisses erforderlich ist.

8.5.1.3

Klasse M2: Zusätzlich zu den Informationen der Klasse M1 Informationen über die Möglichkeit des Wechselverkehrszeichen, Befehle zu empfangen, und über die Verfügbarkeit von Elementen für die Ausführung eines Befehls hinsichtlich der Veränderung einer Anzeige.

9 Prüfverfahren

9.1 Testmodule

9.1.1 Grundlagen der Prüfung von Testmodulen

9.1.1.1 Allgemeines

Es ist nicht möglich, ein einheitliches Prüfverfahren für alle Wechselverkehrszeichen zu definieren, wenn der breite Anwendungsbereich und Technologiespielraum, der Bereich der Größen, und die verschiedenen Anforderungen hinsichtlich der Schriftzeichen und Symbole berücksichtigt werden. Eine Typprüfung ist, obwohl sie die Eigenschaften nicht vollständig nachweist, eine realistische Annäherung an die Situation. Die erfolgreiche Typprüfung eines repräsentativen Testmoduls stellt sicher, daß die Mindestanforderungen erfüllt werden und gewährt die größte Freiheit, eine Vielfalt von Zeichengrößen zu liefern, ohne für alle Teile jedes Zeichens die Prüfung zu beantragen.

Die im einzelnen bestimmte Prüfung der Leistungseigenschaften des Testmoduls zusammen mit einer geeigneten Produktionsüberwachung, welche eine Gleichförmigkeit sicherstellt, ermöglicht die Bescheinigung des geforderten Verfahrens.

9.1.1.2

Testmodule kontinuierlicher und nicht kontinuierlicher Wechselverkehrszeichen sind nach 9.2 (Klimaprüfung) zu prüfen.

9.1.1.3

Die Anforderungen an die optische Qualität nicht kontinuierlicher Zeichen werden in dieser Norm definiert und die Testmodule sind nach 10.2 zu prüfen.

9.1.1.4

Testmodule kontinuierlicher Wechselverkehrszeichen sind in Übereinstimmung mit prEN--- (CEN/TC226/WI22) Fixed vertical Signs: Teil 1, 6.2.1, 6.2.2 und 6.2.3. zu prüfen.

ANMERKUNG: Um die Funktionssicherheit "im Gebrauch" sicherzustellen, müssen die Wechselverkehrszeichen vom Betreiber unbedingt entsprechend der Herstelleranweisungen aufgestellt, gewartet und betrieben werden.

Die Einzelheiten in den Anhängen dieser Norm sollen die Betreiber bei der Entscheidung unterstützen, welche Eigenschaften eines vollständigen Zeichenaufbaus nachgewiesen werden sollen.

9.1.2 Testmodule

9.1.2.1 Allgemeines

Das Testmodul muß dieser Norm entsprechend vorgelegt werden. Dazu ist es so herzustellen, daß die alle wesentlichen Eigenschaften bezüglich der geforderten optischen Qualität vorgeführt werden. Bezüglich funktionaler und anderer Anforderungen soll das Testmodul zeigen, daß das Produkt mit den Anforderungen dieser Norm übereinstimmt.

9.1.2.2 Testmodule müssen:

- in Bezug auf die Ausstattung mit allen optischen Bestandteilen des Serienzeichens vollständig sein, einschließlich aller Scheiben, Kühlschlitze, Kontrastblenden und Schuten sofern diese eingesetzt werden. Alle Bestandteile des optischen Systems müssen in der vorgesehenen physischen Position und Orientierung sein. Die Materialoberflächen müssen dem mit der Produktionsanlage erreichten Standard entsprechen;
- für den selbständigen Betrieb mit allen notwendigen Energieversorgungseinrichtungen, dem Zeichenvorrat, falls vorgesehen bzw. erforderlich der Regelungseinrichtung und der Schaltung für die Absenkung ausgerüstet sein;
- ein Gewicht haben, daß im Labor mühelos zu handhaben ist;
- in erschütterungsfesten Gehäusen eingebaut sein;
- mit Einrichtungen versehen sein, die eine mühelose Befestigung auf dem Prüf-Goniometer zulassen;
- eine Einrichtung beinhalten, die zur Überwachung der Leistungsaufnahme der Lichtquelle geeignet ist;
- mit einer vorrangigen Einrichtung versehen sein, mit der alle Matrixelemente als ständig aktiv oder ständig nicht aktiv auszuwählen sind;
- umgekehrt oder auf der Seite liegend aufgestellt einen normalen Betrieb ermöglichen, wenn nicht vom Lieferanten anders empfohlen.

9.1.2.3

Die Testmodule müssen entsprechend Bild 2 Testmodule der Wechselverkehrszeichen gebaut und bemessen werden.

9.1.2.4 Nicht kontinuierliche Zeichen

9.1.2.4.1

Testmodule nicht kontinuierlicher Wechselverkehrszeichen müssen in optischer Hinsicht funktionsfähige Modelle der Serienzeichen sein und deren Betriebseigenschaften genau nachbilden.

9.1.2.4.2

Die Elemente der Testflächen von nicht kontinuierlichen Wechselverkehrszeichen müssen Abschnitt 9.3 entsprechen.

ANMERKUNG: Die Hersteller von nicht kontinuierlichen Wechselverkehrszeichen können verschiedene Arten von Elementen und/oder verschiedenen Elementabstände und/oder verschiedene Farben oder Frontscheiben- bzw. Hintergrundausführungen einsetzen, die unterschiedlich für verschiedene Zeichenanwendungen zusammengestellt werden (entsprechend den verschiedenen Klassen der optischen Qualität und der Größe, usw.). Jede Kombination, die verwendet werden kann, soll geprüft werden. Jede Testfläche muß 9.3 entsprechen. Jedes Testmodul kann mehrere Testflächen beinhalten, die jeweils einer gewünschten Kombination entspricht, wenn die Größe der Testflächen mit den Abmessungen der Frontfläche des Testmoduls vereinbar ist. In diesem Fall muß die Prüfung der optischen Qualität für jede Testfläche vollständig wiederholt werden, die Klimaprüfung muß jedoch nur einmal für das vollständige Testmodul durchgeführt werden.