

DIN EN 12899-1

ICS 93.080.30

Ersatz für
DIN EN 12899-1:2002-05
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Ortsfeste, vertikale Straßenverkehrszeichen –
Teil 1: Ortsfeste Verkehrszeichen;
Deutsche Fassung EN 12899-1:2007**

Fixed, vertical road traffic signs –
Part 1: Fixed signs;
German version EN 12899-1:2007

Signaux fixes de signalisation routière verticale –
Partie 1: Panneaux fixes;
Version allemande EN 12899-1:2007

Gesamtumfang 61 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN
Normenausschuss Farbe (FNF) im DIN
Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm ist voraussichtlich vom Juni 2008 an anwendbar.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12899-1:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich), Arbeitsgruppe „Verkehrszeichen“ (Federführung: BSI, Vereinigtes Königreich), unter deutscher Mitarbeit erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss eingesetzte Arbeitsausschuss NA 005-10-23 GA "Verkehrszeichen- und Einrichtungen".

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12899-1:2002-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Anhänge A und B sind entfallen;
- b) der Anhang ZA für die CE-Kennzeichnung wurde ergänzt;
- c) die Norm wurde insgesamt neu gegliedert und überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12899-1: 2002-05

Deutsche Fassung

**Ortsfeste, vertikale Straßenverkehrszeichen —
Teil 1: Ortsfeste Verkehrszeichen**

Fixed, vertical road traffic signs —
Part 1: Fixed signs

Signaux fixes de signalisation routière verticale —
Partie 1: Panneaux fixes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Februar 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind 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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	6
4 Retroreflektierendes Signalbildmaterial.....	7
4.1 Materialien basierend auf Glasperlen.....	7
4.2 Mikroprismatische Materialien	11
5 Konstruktive Leistungsmerkmale	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Teilsicherheitsbeiwerte	13
5.3 Lasten	13
5.4 Verformung.....	15
6 Aufstellvorrichtungen	19
6.1 Oberes Ende.....	19
6.2 Kabelübergangskasten	19
6.3 Verhalten bei Fahrzeuganprall	20
6.4 Korrosionsschutz	20
6.5 Fußplatte.....	20
7 Bildträger, Signalbilder, innenbeleuchtete Verkehrszeichen, von außen beleuchtete Verkehrszeichen, Aufstellvorrichtungen.....	20
7.1 Gestaltung	20
7.2 Signalbilder	23
7.3 Innenbeleuchtete Verkehrszeichen.....	24
7.4 Außenbeleuchtete Verkehrszeichen.....	27
8 Verkehrszeichenanlagen.....	29
9 Kennzeichnung, Beschriftung und Produktinformation.....	29
9.1 Allgemeines	29
9.2 Kennzeichnung und Beschriftung	29
9.3 Produktinformation.....	30
9.4 Leuchten	30
10 Konformitätsbewertung	30
11 Gefährliche Substanzen	30
Anhang A (normativ) Prüfpunkte für horizontale und vertikale Einwirkungen	31
A.1 Windlast.....	31
A.2 Schneeräumung, dynamische Einwirkung, Kombination von Einwirkungen.....	39
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Bauproduktenrichtlinie	42
ZA.1 Anwendungsbereich und zutreffende Eigenschaften.....	42
ZA.2 Verfahren der Konformitätsbescheinigung von dauerhaft aufgestellten vertikalen Verkehrszeichen	51
ZA.3 CE-Kennzeichnung und Beschriftung	53

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12899-1:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 12899-1:2001.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Dieses Europäische Norm besteht aus den folgenden Teilen unter dem Haupttitel:

Ortsfeste vertikale Straßenverkehrszeichen —

- **Teil 1: (dieser Teil) Ortsfeste Verkehrszeichen**
- Teil 2: *Innenbeleuchtete Verkehrsleitsäulen (TTB)*
- Teil 3: *Leitpfosten und Retroreflektoren*
- Teil 4: *Werkseigene Produktionskontrolle*
- Teil 5: *Erstprüfung*

Diese Norm ist aus den in CEN-, CENELEC-, CIE (Commission Internationale de l'Éclairage)- und ISO-Dokumenten sowie in Normen der CEN-Mitgliedsorganisationen veröffentlichten Leistungsanforderungen und Prüfverfahren entstanden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist zur Anwendung durch Straßenbauverwaltungen gedacht. Sie darf auch von privaten Bauträgern angewendet werden, die auf ihrem eigenen Grundbesitz Verkehrszeichen verwenden wollen, die den auf den öffentlichen Straßen eingesetzten Zeichen entsprechen.

Diese Europäische Norm

- kann zur Durchführung von Typzulassungen und Zertifizierungsprüfungen angewendet werden;
- beruht auf den Leistungsanforderungen und Prüfverfahren entsprechend den vom CEN, CENELEC, CIE und ISO veröffentlichten Dokumenten sowie auf den Normen der CEN-Mitgliedsorganisationen;
- fordert nicht, bereits aufgestellte Verkehrszeichen auszutauschen;
- legt Leistungsanforderungen und Prüfverfahren fest;
- legt Mindestanforderungen und eine Reihe von Leistungsklassen fest. Es werden farbmimetrische und retroreflektierende Eigenschaften sowie die Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke festgelegt.

Die Anforderungen und Prüfungen bezüglich der Retroreflexion basierend auf der Glasperlentechnik sind in dieser Norm festgelegt. Die Leistungen für retroreflektierendes Material für die mikropismatische Technologie ist in der betreffenden ETA (Europäisch Technische Zulassung), die die CE-Kennzeichnung dieses Materials ermöglicht, festgelegt.

Windlasten können entweder durch die Verwendung von Werten dieser Norm oder durch Prüfverfahren nach EN 1991-1-4 festgelegt werden.

Konstruktive Anforderungen für Verkehrszeichen einschliesslich ihrer Aufstellvorrichtungen enthalten die Leistungen unter statischer und dynamischer Last. Es wird Bezug genommen auf die Nutzungssicherheit, einschliesslich Anprall durch Fahrzeuge.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil 1 von EN 12899 legt die Anforderungen fest an Verkehrszeichenanlagen (einschließlich Aufstellvorrichtungen), Verkehrszeichen (Bildträger mit Signalbildern), Bildträger (ohne Signalbilder) und für andere wesentliche Komponenten (retroreflektierende Folien, Aufstellvorrichtungen und Beleuchtungseinrichtungen).

Der wesentliche Einsatzzweck der ortsfesten Verkehrszeichen ist, Benutzer öffentlicher und privater Verkehrswege durch diese zu informieren und zu führen.

Nicht Gegenstand dieser Norm sind:

- a) Schilderbrücken und Kragarme;
- b) Verkehrszeichen mit nicht kontinuierlichen Informationen, die LED-Technologie oder Glasfaseroptik verwenden;
- c) Wechselverkehrszeichen;
- d) temporäre Verkehrszeichen;
- e) Fundamente;
- f) Prüfungen bei extrem niedrigen Temperaturen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1011, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe*

EN 1991-1-4, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1995-1-1, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1999-1-1, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln; Bemessungsregeln für Hochbauten*

EN 10240, *Innere und/oder äußere Schutzüberzüge für Stahlrohre — Festlegungen für durch Schmelztauchverzinken in automatisierten Anlagen hergestellte Überzüge*

EN 12665:2002, *Licht und Beleuchtung — Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung*

EN 12767, *Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung — Anforderungen und Prüfverfahren*

prEN 12899-4, *Ortsfeste vertikale Straßenverkehrszeichen — Teil 4: Werkseigene Produktionskontrolle*

prEN 12899-5, *Ortsfeste vertikale Straßenverkehrszeichen — Teil 5: Erstprüfung*

EN 13032-1, *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten — Teil 1: Messung und Datenformat*

EN 13201-3, *Straßenbeleuchtung — Teil 3: Berechnung der Güte Merkmale*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN ISO 139, *Textilien — Normalklimate für die Probenvorbereitung und Prüfung (ISO 139:2005)*

EN ISO 877:1996, *Kunststoffe — Verfahren zur natürlichen Bewitterung, zur Bestrahlung hinter Fensterglas und zur beschleunigten Bewitterung durch Sonnenstrahlung mit Hilfe von Fresnelspiegeln (ISO 877:1994)*

EN ISO 1461 *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:1999)*

EN ISO 4892-2, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 2: Xenonbogenlampen (ISO 4892-2:2006)*

EN ISO 6272, *Beschichtungsstoffe — Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei schlagartiger Verformung (Schlagprüfung)*

EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*

ISO 4:1997, *Information and documentation — Rules for the abbreviation of title words and titles of publications*

CIE 15, *Colorimetry*

CIE 54.2, *Retroreflection — Definition and measurement*

CIE 74:1988, *Road sign*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in ISO 4:1997 angegebenen Symbole und Abkürzungen. Die in EN 12665:2002 festgelegten lichttechnischen Definitionen und die in der CIE Publikation 74 festgelegten Verkehrszeichenbeschreibungen gelten ebenfalls in Verbindung mit den folgenden Definitionen.

3.1

Verkehrszeichenanlage

Anlage einschließlich Bildträger, Signalbildmaterial und Aufstellvorrichtung

3.2

Verkehrszeichen

Bildträger mit aufgebrachtem Signalbildmaterial

3.3

Bildträger

bestehend aus Aufstellvorrichtungelement, Aussteifungselementen und Befestigungen

3.4

Schutzrahmen

Vorrichtung zur Aussteifung der Schildkante und zur Verminderung schwerer Verletzungen im Fall eines Anpralls an die Schildkante

3.5

Aufstellvorrichtungelement

Material, das als Aufstellvorrichtung nicht-retroreflektierender und retroreflektierender Signalbilder eingesetzt wird

3.6

Signalbildmaterial

Material oder Materialien, die auf dem Bildträger aufgebracht werden, um vollständig die Vorderseite des ortsfesten Verkehrszeichens darzustellen

3.7

Standardsignalbild

Ronden, Dreiecke, Quadrate, auf der Spitze stehende Quadrate und Achtecke, die Bildinhalte nach der Wiener Konvention enthalten

3.8

Bodenfreiheit

Entfernung vom Boden bis zur unteren Kante des Bildträgers (*H*)

3.9

Aufstellvorrichtung

Element, das den Bildträger trägt

3.10

temporäre Verformung

Verformung der Konstruktion unter Last die bei Entlastung zu null zurückgeht

3.11

permanente Verformung

Verformung, die bei Entlastung nicht zurückgeht

3.12

Identifizierungscode der Produktion

Nachweismarkierung durch den Hersteller zur Rückverfolgbarkeit

4 Retroreflektierendes Signalbildmaterial

4.1 Materialien basierend auf Glasperlen

4.1.1 Lichttechnische Leistungsmerkmale

4.1.1.1 Prüfbedingungen

Die Prüfungen müssen bei einer Temperatur von $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $(50 \pm 5) \%$ durchgeführt werden, falls nicht anders festgelegt.

4.1.1.2 Prüfstücke

Die Prüfungen müssen an fertigen Verkehrszeichen oder vorbereiteten Prüfstücken ausgeführt werden, die fertigen Verkehrszeichen entsprechen und die für die Prüfanlage geeignet sind. Fertige Verkehrszeichen und Prüfstücke müssen nach EN ISO 139 konditioniert werden und auf der Rückseite gekennzeichnet sein.

4.1.1.3 Normfarbwertanteile bei Tag und Leuchtdichtefaktor

Bei Durchführung der Prüfung nach CIE 15, bei Verwendung der CIE Normlichtart D65 und der Normsichtbedingungen CIE 45/0 müssen die Normfarbwertanteile und der Leuchtdichtefaktor β der Tabelle 1 oder 2 entsprechen.

Tabelle 1 — Normfarbwertanteile bei Tag und Leuchtdichtefaktoren, Klasse CR1

Aufsichtfarbe	1		2		3		4		Leuchtdichtefaktor	
	x	y	x	y	x	y	x	y	β	
									Tabelle 3	Tabelle 4
Weiß	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$
Gelb siehe Tabelle 3	0,522	0,477	0,470	0,440	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$	
Gelb siehe Tabelle 4	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534		$\geq 0,16$
Orange	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,17$	$\geq 0,14$
Rot	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$	$\geq 0,03$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$	$\geq 0,01$
Grün	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$	$\geq 0,03$
Dunkelgrün	0,313	0,682	0,313	0,453	0,248	0,409	0,127	0,557	$0,01 \leq \beta \leq 0,07$	
Braun	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$	
Grau	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$	

Tabelle 2 — Normfarbwertanteile bei Tag und Leuchtdichtefaktoren, Klasse CR2

Aufsichtfarbe	1		2		3		4		Leuchtdichtefaktor	
	x	y	x	y	x	y	x	y	β	
									Tabelle 3	Tabelle 4
Weiß	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$
Gelb siehe Tabelle 3	0,494	0,505	0,470	0,480	0,493	0,457	0,522	0,477	$\geq 0,27$	
Gelb siehe Tabelle 4	0,494	0,505	0,470	0,480	0,513	0,437	0,545	0,454		$\geq 0,16$
Rot	0,735	0,265	0,700	0,250	0,610	0,340	0,660	0,340	$\geq 0,05$	$\geq 0,03$
Blau siehe Tabelle 3	0,130	0,086	0,160	0,086	0,160	0,120	0,130	0,120	$\geq 0,01$	
Blau siehe Tabelle 4	0,130	0,090	0,160	0,090	0,160	0,140	0,130	0,140		$\geq 0,01$
Grün siehe Tabelle 3	0,110	0,415	0,150	0,415	0,150	0,455	0,110	0,455	$\geq 0,04$	
Grün siehe Tabelle 4	0,110	0,415	0,170	0,415	0,170	0,500	0,110	0,500		$\geq 0,03$
Dunkelgrün	0,190	0,580	0,190	0,520	0,230	0,580	0,230	0,520	$0,01 \leq \beta \leq 0,07$	
Braun	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$	
Grau	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$	

ANMERKUNG Die in Tabelle 1 festgelegten Farbgrenzen, mit Ausnahme von Dunkelgrün, Braun und Grau, werden in der CIE-Publikation 39.2 „Aufsichtfarben für visuelle Signalgebung“ empfohlen. Wenn die Farben durch Verwitterung über die Grenzen der Normfarbwertanteile hinausgehen, werden sie für den vorgesehenen Zweck nicht mehr als geeignet angesehen. Die in Tabelle 2 festgelegten Grenzen der Normfarbwertanteile stellen ein einheitlicheres Bild und eine bessere Farbübereinstimmung neuer, zu unterschiedlichen Zeiten aufgestellter Verkehrszeichen sicher als die in Tabelle 1 festgelegten Grenzen. Von den mit den Grenzen der Tabelle 2 übereinstimmenden Farben kann man außerdem erwarten, dass sie einer längeren Bewitterungszeit widerstehen, bevor sie aus den Grenzen der Tabelle 2 herausgehen.

4.1.1.4 Spezifischer Rückstrahlwert R_A

Der spezifische Rückstrahlwert R_A ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) retroreflektierender Verkehrszeichen mit Glasperlentechnik muss nach den in der CIE-Publikation Nr. 54 festgelegten Verfahren unter Benutzung der CIE-Normlichtart A gemessen werden und muss mindestens den jeweiligen Werten der Tabelle 3 oder der Tabelle 4 entsprechen.

Der spezifische Rückstrahlwert (R_A) im Siebdruck erstellter Aufsichtfarben, mit Ausnahme von Weiß, muss mindestens 70 % der Werte der Tabelle 3 oder der Tabelle 4 für die Verkehrszeichen der Klassen RA1 und RA2 betragen.

Tabelle 3 — Spezifischer Rückstrahlwert R_A : Klasse RA1
 Einheit: $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

Messgeometrie		Aufsichtfarbe							
α	β_1 ($\beta_2 = 0$)	Weiß	Gelb	Rot	Grün	Blau	Braun	Orange	Grau
12'	+5°	70	50	14,5	9	4	1	25	42
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	10	18
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	#	2,2	6
20'	+5°	50	35	10	7	2	0,6	20	30
	+30°	24	16	4	3	1	0,2	8	14,4
	+40°	9	6	1,8	1,2	#	#	2,2	5,4
2°	+5°	5	3	1	0,5	#	#	1,2	3
	+30°	2,5	1,5	0,5	0,3	#	#	0,5	1,5
	+40°	1,5	1,0	0,5	0,2	#	#	#	0,9
# bedeutet „Werte größer als Null, aber nicht anwendbar“.									

Tabelle 4 — Spezifischer Rückstrahlwert R_A : Klasse RA2
 Einheit: $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

Messgeometrie		Aufsichtfarbe								
α	β_1 ($\beta_2 = 0$)	Weiß	Gelb	Rot	Grün	Dunkel- grün	Blau	Braun	Orange	Grau
12'	+5°	250	170	45	45	20	20	12	100	125
	+30°	150	100	25	25	15	11	8,5	60	75
	+40°	110	70	15	12	6	8	5,0	29	55
20'	+5°	180	120	25	21	14	14	8	65	90
	+30°	100	70	14	12	11	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	11	5	7	3	20	47
2°	+5°	5	3	1	0,5	0,5	0,2	0,2	1,5	2,5
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,3	#	#	1	1,2
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,2	#	#	#	0,7
# bedeutet „Werte größer als Null, aber nicht anwendbar“.										

4.1.1.5 Dauerhaftigkeit

4.1.1.5.1 Widerstand bei Bewitterung

Nach der Bewitterung nach 4.1.1.5.2 oder 4.1.1.5.3 gelten die folgenden Anforderungen.

Die Normfarbwertanteile und der Leuchtdichtefaktor müssen bei der Verwendung der Glasperlentechnik den Anforderungen nach 4.1.1.3 entsprechen.

Wenn unter einem Beobachtungswinkel (α) von 20 min und unter den Anleuchtungswinkeln ($\beta_1 = 5^\circ$ und 30° , mit $\beta_2 = 0^\circ$) geprüft wurde, darf der spezifische Rückstrahlwert nicht weniger als 80 % der Werte von 4.1.1.4 betragen.

4.1.1.5.2 Natürliche Bewitterung

Prüfstücke müssen nach EN ISO 877:1996, Verfahren A, für drei Jahre unter einem Winkel von 45° zur Horizontalen und zum Äquator ausgerichtet aufgestellt werden.

4.1.1.5.3 Künstliche Bewitterung

Der Hersteller darf die künstliche Bewitterung anwenden, um die Dauerhaftigkeit zu bestimmen. Diese Prüfung muss aber gleichzeitig mit der natürlichen Bewitterung erfolgen. Dem Ergebnis der natürlichen Bewitterung ist Vorrang vor dem der künstlichen Bewitterung einzuräumen.

Das Gerät muss eine luft- oder wassergekühlte Xenonbogenlampe enthalten, die die Prüfstücke nach EN ISO 4892-2 bestrahlt.

Die Vorbereitung der Prüfstücke muss nach den allgemeinen Richtlinien nach EN ISO 4892-2 erfolgen.

Die Prüfstücke müssen unter Verwendung der Parameter aus Tabelle 5 für eine Zeitdauer von 2 000 h nach EN ISO 4892-2 bestrahlt werden.

Tabelle 5 — Prüfparameter für künstliche Bewitterung

Bewitterungsparameter	Luftgekühlte Lampe	Wassergekühlte Lampe
Bestrahlungs-/Dunkelphasen-/Sprühwasserzyklus	kontinuierliches Licht mit Sprühwasser auf den Prüfstücke für 18 min alle 2 h	kontinuierliches Licht mit Sprühwasser auf den Prüfstücke für 18 min alle 2 h
Schwarzstandard-Temperatur nur während der Bestrahlung	$(65 \pm 3) ^\circ\text{C}$ mit Schwarztafel-Thermometer	$(65 \pm 3) ^\circ\text{C}$ mit Schwarztafel-Thermometer
Relative Luftfeuchtigkeit	$(50 \pm 5) \%$	$(50 \pm 5) \%$
Bestrahlungsstärke (W/m^2) kontrolliert im — Bereich über 300 nm bis 400 nm — Bereich über 300 nm bis 800 nm	60 550	60 630
ANMERKUNG 1 Das für die Besprühung der Prüfstücke verwendete Wasser sollte nicht mehr als 1ppm Kieselerde enthalten. Höhere Anteile an Kieselerde können Rückstände auf den Prüfstücken hinterlassen und unterschiedliche Resultate bewirken. Wasser mit der geforderten Reinheit kann man durch Destillation oder durch eine Kombination von Entionisierung und Osmose erhalten. ANMERKUNG 2 Während der Bestrahlung sollten die oben genannten Werte erreicht werden, Änderungen beim Alter des Filters und der Transmissivität, und Änderungen bei der Kalibrierung bedeuten im allgemeinen, dass der Bestrahlungsfehler in einer Größenordnung von 10 % liegt.		

4.1.2 Schlagfestigkeit

Die Prüfungen sind nach EN ISO 6272 auszuführen. Dazu fällt ein Gewicht von 450 g mit einem Kontakt-radius von 50 mm aus 220 mm Höhe. Außerhalb eines Kreises vom Radius von 6 mm vom Zentrum des Aufprallpunktes dürfen keine Risse und Ablösungen erkennbar sein.

Das zu prüfende Verkehrszeichen muss so verstärkt sein, als ob es aufgestellt wäre, oder das Prüfstück muss so verstärkt sein, dass die offene Fläche 100 mm × 100 mm beträgt.

4.2 Mikroprismatische Materialien

Die Leistungsmerkmale retroreflektierenden Materials mit mikroprismatischer Technologie kann der betreffenden Europäisch Technischen Zulassung (ETA) entnommen werden. Der Hersteller muss die Festlegungen der Anforderungen vom Auftraggeber erhalten.

ANMERKUNG Das Prüfverfahren für retroreflektierendes Material mit mikroprismatischer Technologie kann der betreffenden Europäisch Technischen Zulassung (ETA) entnommen werden.

5 Konstruktive Leistungsmerkmale

5.1 Allgemeines

Stahlkonstruktionen und Befestigungselemente aus Stahl müssen mit EN 1993-1-1 übereinstimmen.

Aluminiumkonstruktionen müssen mit EN 1999-1-1 übereinstimmen.

Holzkonstruktionen müssen mit EN 1995-1-1 übereinstimmen.

Geschweißte Konstruktionen müssen EN 1011 entsprechen, soweit zutreffend.

Andere Materialien sind zulässig, müssen aber mit dieser Norm übereinstimmen.

Alle Einzelbauteile und das gesamte Schildsystem müssen den Einwirkungen aus Eigengewicht und veränderlichen Einwirkungen unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte nach 5.2 standhalten.

Der Nachweis darf entweder durch Berechnung oder durch Versuche erfolgen.

Erfolgt der Nachweis durch Berechnung, sind die konstruktiven Leistungsmerkmale des Verkehrszeichens, der Aufstellvorrichtung und Befestigung nach 5.4.3 zu berechnen.

Die Verformungen des Bildträgers werden relativ zur Aufstellvorrichtung ermittelt. Die Verformungen der Aufstellvorrichtung werden separat ermittelt, außer bei großen Aufstellvorrichtungen wie Schilderbrücken, deren Verformungen nicht nach dieser Norm berechnet werden, da sie außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm liegen.

Wenn Aufstellvorrichtungen auf Lager produziert werden, oder wenn andererseits die Aufstellbedingungen zur Zeit der Herstellung nicht bekannt sind, muss der Hersteller Informationen über die konstruktiven Leistungsmerkmale der Aufstellvorrichtung geben, damit die gesamte Anlage berechnet werden kann. Die zu liefernden Informationen über die Konstruktion sind:

entweder

(a) für Aufstellvorrichtungen mit konstantem Querschnitt:

- maximales Biegemoment M_u (kNm);
- Biegesteifigkeit EI (kNm²);
- maximales Torsionsmoment T_u (kNm);
- Torsionssteifigkeit GI_t (kN·m²);

ANMERKUNG 1 EI = Elastizitätsmodul × Trägheitsmoment.

ANMERKUNG 2 GI_t = Schermodul × Torsionskonstante.

Für einen nichtkonstanten Querschnitt müssen entsprechende Angaben mit Bezug auf die tatsächliche Länge der Aufstellvorrichtung angegeben werden.

oder (b) Der Typ oder die Art des Materials und alle Maße;

oder (c) Nachweis der Konformität mit den vom Auftraggeber beschriebenen Festlegungen bezüglich der Materialien und Maße.

Die zu erbringenden Informationen im Fall (a) dürfen durch Berechnung nach 5.4.3 oder durch Versuche nach 5.4.4 ermittelt werden. Die Kriterien für das maximale Biegemoment M_u und das maximale Torsionsmoment T_u müssen mit 5.4.4.4 übereinstimmen.

Das angegebene maximale Biegemoment muss für den Fußpunkt angegeben werden. Wenn der schwächste Punkt nicht der Fußpunkt ist, ist dieser Wert für den Fußpunkt anzunehmen.

Jede weitere wichtige Information muss der Hersteller in seinen technischen Begleitpapieren angeben, insbesondere zu Festigkeit und Befestigungen an den Aufstellvorrichtungen.

ANMERKUNG 3 Der Fall (b) kann für einfache Aufstellvorrichtungen zutreffen, z. B. ein Metallrohr mit Standardquerschnitt.

5.2 Teilsicherheitsbeiwerte

Die Teilsicherheitsbeiwerte für Lasten müssen mit Tabelle 6 übereinstimmen.

Tabelle 6 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_F

Klasse PAF	Wind, dynamische Schnee- und Punktlast	Eigenlast
PAF1	1,35	1,2
PAF2	1,50	1,35

Die Teilsicherheitsbeiwerte für Materialien müssen mit Tabelle 7 übereinstimmen.

Tabelle 7 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_m

Material	γ_m
Stahl	1,05
Aluminium	1,15
Holz	1,35
Bewehrte Faser	1,50
Kunststoff	1,80

Um den gesamten Sicherheitsbeiwert zu erhalten, sind die Daten von Tabelle 6 und Tabelle 7 zu multiplizieren.

5.3 Lasten

5.3.1 Windlasten

5.3.1.1 Allgemeines

Der Winddruck darf entweder nach 5.3.1.2 berechnet oder Tabelle 8 entnommen werden.

In jedem Fall muss die Windlast mit dem Formfaktor multipliziert werden. Der Formfaktor für flache Verkehrszeichen ist 1,20.

In beiden Fällen ist der Winddruck als gleichmäßig verteilte Last über die Fläche des Bildträgers aufzubringen und wirkt in der Mitte auf den Bildträger, um das Biegemoment in der Aufstellvorrichtung und am Bildträger zu berechnen.

Der Wert der Außermittigkeit ist in den Anforderungen und im Übereinstimmungsbericht zu deklarieren.

ANMERKUNG Dieser wird meistens mit null angenommen, jedoch können Auftraggeber verschiedene Werte fordern, wenn diese das Biegemoment am Pfosten beeinflussen.

5.3.1.2 Berechnung des Winddrucks

Windlasten müssen nach EN 1991-1-4 angesetzt werden. Aus den Berechnungen muss hervorgehen, ob sie auf einer 25-jährigen oder einer 50-jährigen Referenzwindgeschwindigkeit basieren.

Die Referenzwindgeschwindigkeit muss passend zum Aufstellort des Verkehrszeichens aufgrund von lokalen Daten sein.

5.3.1.3 Klassen des Winddrucks

Für die Berechnung der Konstruktion für den Bildträger, die Befestigungen und die Aufstellvorrichtungen ist die Winddruckklasse nach Tabelle 8 zu wählen.

Tabelle 8 — Winddruck

Klasse	Winddruck $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$
WL0	Keine Anforderung
WL1	0,40
WL2	0,60
WL3	0,80
WL4	0,90
WL5	1,00
WL6	1,20
WL7	1,40
WL8	1,50
WL9	1,60

ANMERKUNG 1 Windgeschwindigkeiten in Gebirgszonen, Küstengegenden und in Mündungsgebieten können bis zu 40 % höher sein als in anderen Gegenden. Der Auftraggeber sollte für diese Gegenden höhere Klassen für Windlast oder Referenzwindgeschwindigkeit festlegen.

ANMERKUNG 2 Die Winddrücke in Tabelle 8 enthalten keine Sicherheitsbeiwerte und Formbeiwerte.

5.3.2 Dynamischer Druck aus Schneeräumung

Der dynamische Druck aus Schneeräumung, Tabelle 9, ist auf die in Anhang A gekennzeichneten Flächen anzusetzen. Diese Last ist nicht gleichzeitig mit Windlast und Einzellast anzusetzen.

Tabelle 9 — Dynamischer Druck aus Schneeräumung

Klasse	Dynamischer Druck aus Schneeräumung $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$
DSL0	Keine Anforderung
DSL1	1,5
DSL2	2,5
DSL3	3,0
DSL4	4,0

5.3.3 Einzellast

Die Einzellast, Tabelle 10, ist auf die in Anhang A gekennzeichneten Flächen anzusetzen. Diese Last ist nicht gleichzeitig mit Windlast und dynamischer Druck aus Schneeräumung anzusetzen. Für das Annahmekriterium gilt 5.4.2.

Tabelle 10 — Einzellast

Klasse	Einzellast $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$
PL0	Keine Anforderung
PL1	0,15
PL2	0,30
PL3	0,50
PL4	0,75
PL5	1,00

5.3.4 Eigenlast

Die Eigenlast setzt sich aus den Gewichten aller Einzelbauteile des fertigen Verkehrsschildes, wie Bildträger, Gehäuse, Randverstärkungen, Aussteifungen, Beleuchtung, Halterungen, Befestigungsteilen usw., zusammen. Für das Annahmekriterium gilt 5.4.2.

5.4 Verformung

5.4.1 Temporäre Verformung

Der Windlast zur Berechnung der temporären Verformung liegen die Windlasten multipliziert mit 0,56 zu Grunde, es sind keine Teillasten oder Materialbeiwerte anzusetzen.

ANMERKUNG 1 Der Faktor 0,56 wurde aus der Reduktion der 50-jährigen Windgeschwindigkeit zur Ein-Jahreswindgeschwindigkeit ermittelt.

Temporäre Verformungen aus Windlast dürfen nur nach 5.4.3 berechnet oder nach 5.4.4 durch Versuche ermittelt werden.

Die temporäre Verformung eines Bildträgers, festgelegt in Tabelle 11, muss am Punkt der größten Verformung ermittelt werden (siehe Bilder A.1 bis A.7).

Die maximale temporäre Verformung der Aufstellvorrichtungen bezogen auf Fundamente müssen mit den Klassen für Verformung der Tabellen 11 und 12 übereinstimmen.

Tabelle 11 — Maximale temporäre Verformung aus Biegung

Klasse	Biegung $\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$
TDB0	Keine Anforderung
TDB1	2
TDB2	5
TDB3	10
TDB4	25
TDB5	50
TDB6	100

Tabelle 12 — Maximale temporäre Verformung aus Torsion

Klasse	Torsion Grad · m ⁻¹
TDT0	Keine Anforderung
TDT1	0,02
TDT2	0,06
TDT3	0,11
TDT4	0,29
TDT5	0,57
TDT6	1,15

ANMERKUNG 2 Tabelle 12 ist nur anzuwenden bei einbeiniger Aufstellvorrichtung und außermittiger Last oder außermittiger Anbringung eines Verkehrszeichens.

5.4.2 Bleibende Verformung

Die bleibende Verformung muss mit folgenden Lasten ermittelt werden: 25-jährige oder 50-jährige Windlast, dynamischer Druck aus Schneeräumung, Einzellast oder Eigenlast. Die Teillast und Materialbeiwerte sind anzusetzen.

Wenn die konstruktiven Leistungsmerkmale durch einen Versuch ermittelt werden, darf die maximale bleibende Verformung 20 % der temporären Verformung beim Ansatz derselben Last nicht überschreiten.

ANMERKUNG Hierbei sind die Trägheit in den Befestigungen und andere nicht elastische Erscheinungen einbezogen.

Wenn die konstruktiven Leistungsmerkmale durch Berechnung ermittelt werden, dürfen die Materialspannungen nicht die Elastizitätsgrenze überschreiten.

5.4.3 Berechnungen für den Nachweis der physikalischen Leistungsmerkmale

Die Konstruktion muss so gestaltet sein, dass die Verformungen im elastischen Bereich bleiben, wenn die festgelegte (25-jährige oder 50-jährige) Windlast, die Einzellast oder der dynamische Druck aus Schneeräumung aufgebracht wird.

Die Berechnungen müssen mit den entsprechenden Abschnitten von EN 1993-1-1, EN 1995-1-1 oder mit EN 1999-1-1 übereinstimmen und die Anforderungen erfüllen.

Die entsprechenden Sicherheitsbeiwerte aus 5.2 und Formfaktoren für Einzelteile sind bei der Berechnung der Last anzusetzen.

Bei der Berechnung der temporären Verformung sind nur die Formfaktoren für Einzelteile anzusetzen.

5.4.4 Prüfverfahren für den Nachweis der physikalischen Leistungsmerkmale

5.4.4.1 Geräte und Materialien

- Eine stabile Prüfvorrichtung zur Befestigung einer Aufstellvorrichtung, Bildträger oder vollständige Anlage in horizontaler Ebene. Die Verformung darf die festgelegte Klasse aus Tabellen 11 und/oder 12 nicht überschreiten.
- Vorrichtung zur Befestigung des Prüfgegenstandes, die ein Verdrehen oder Verbiegen an der Einspannstelle oder an den Einspannstellen während der Prüfung verhindert. Der Prüfgegenstand muss mit ausreichendem Freiraum versehen sein, um vorhersehbare Verformungen zu ermöglichen.
- Vorrichtung zum Aufbringen der Last, entsprechend der festgelegten horizontalen und vertikalen Lasten.
- Vorrichtungen zur Messung der Verformungen.

5.4.4.2 Durchführung mit dem Bildträger

Folgende Durchführung ist anzuwenden:

- Der Bildträger ist auf der Prüfvorrichtung mit den gleichen Befestigungen und der gleichen Anzahl von Befestigungspunkten wie im späteren Gebrauch zu befestigen. Es sind die gleiche Anzahl von Aufstellvorrichtungen und Befestigungen, die für den beabsichtigten Gebrauch des Verkehrszeichens vorgesehen sind, zu berücksichtigen. Um symmetrische Befestigung an der einzelnen Aufstellvorrichtung zu simulieren, ist sicherzustellen, dass die Befestigungen in der Mittellinie des Verkehrszeichens angeordnet sind.
- Die Last ist aufzubringen.
- Die Last ist zu entfernen.
- Die Messausrüstung für die Verformung ist auf Null zu stellen.
- Die Last ist aufzubringen.
- Die Last ist für 5 min beizubehalten.
- Für folgende Stellen ist die Verformung zu messen und zu dokumentieren:
 - an den äußeren Enden der horizontalen Seite bei Dreiecken;
 - an den äußeren Enden der horizontalen Achse anderer Bildträgerformen;
 - in der Mitte der horizontalen Achse zwischen zwei Aufstellvorrichtungen, wenn mehr als eine Aufstellvorrichtung verwendet wird.
- Die Last ist zu entfernen.
- Die Verformung ist an den gleichen Stellen sofort zu messen und zu dokumentieren.
- Wenn erforderlich, ist derselbe Bildträger noch einmal so zu befestigen, dass er von der Rückseite her belastet werden kann und die Durchführung ist zu wiederholen.

ANMERKUNG 1 Eine Belastung auf der Rückseite ist nur für den Fall Windlast und horizontale Einzellast erforderlich.

ANMERKUNG 2 Die Bezeichnungen „vertikale Achse“, „horizontale Seite“ und „horizontale Achse“ gelten für ein Verkehrszeichen in seiner normalen aufrechten Position.