

DIN EN 12767

ICS 93.080.30

Ersatz für
DIN EN 12767:2008-01**Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 12767:2019**

Passive safety of support structures for road equipment –
Requirements and test methods;
German version EN 12767:2019

Sécurité passive des structures supports d'équipements de la route –
Prescriptions et méthodes d'essai;
Version allemande EN 12767:2019

Gesamtumfang 74 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12767:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-10-21 AA „Rückhaltesysteme (SpA zu CEN/TC 226/WG 1 und WG 10) Gemeinschaftsausschuss mit FGSV“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Dieses Dokument enthält Nationale Fußnoten zu Unterabschnitten M.2.3.1 und M.4.3.7 in Anhang M.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12767:2008-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Berücksichtigung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG;
- b) Einführung einer Druck-/Zugprüfung, um einen Vergleich zwischen den in der Prüfung und den vor Ort verwendeten Einbettungen zu ermöglichen;
- c) Harmonisierung der Grenzwerte für die Insassensicherheit (ASI und THIV), unabhängig von der Energieabsorptionsklasse;
- d) Ersetzen der Insassensicherheitsklasse durch ein alphanumerisches Zeichen anstelle einer Zahl, um eine klare Unterscheidung zum früheren Ansatz (EN 12767:2007) zu haben. Nun haben NE-C, LE-C und HE-C die gleiche Insassensicherheit. Die beste Insassensicherheit wird mit A erreicht;
- e) Einführung von Versagensmodi zur Klassifizierung, ob Prüfprodukte sich bei der Prüfung ablösen oder nicht ablösen;
- f) Einführung von Richtungsklassen, um einen möglichen Einfluss des Anprallwinkels zu berücksichtigen;
- g) verbesserte Beschreibung der Prüfung, einschließlich Montageanleitung und Übertragung der Verformung des Dachs in einen messbaren Wert, um den Einfluss der Fahrzeugstruktur auf die Prüfergebnisse zu verringern;
- h) Einführung einer zusätzlichen Prüfung bei 50 km/h in Fällen, in denen das Prüfprodukt bei Niedriggeschwindigkeit nicht aktiviert wird. Eine Erläuterung der Definition von „aktiviert“ wird ebenfalls angegeben;
- i) bessere Regeln für die Bestimmung von Familien (Produktfamilien) auf Grundlage der geprüften Grenze(n);
- j) Einführung eines Ansatzes zur Gefahrenbeurteilung im Einklang mit EN 1317-1:2010 zur Beurteilung von Änderungen einer Version und der Anwendung (zum Beispiel) der virtuellen Prüfung (VT; en: virtual test);
- k) Möglichkeit, unter bestimmten Bedingungen mittlere Geschwindigkeitsklassen zu deklarieren.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12767: 2000-07, 2008-01

Deutsche Fassung

Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen
für die Straßenausstattung —
Anforderungen und Prüfverfahren

Passive safety of support structures
for road equipment —
Requirements and test methods

Sécurité passive des structures supports
d'équipements de la route —
Prescriptions et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Juni 2019 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	11
5 Allgemeine Prüfparameter	12
5.1 Prüffeld	12
5.2 Einbettung	13
5.3 Versuchsfahrzeug	14
6 Allgemeine Prüfproduktparameter	15
6.1 Allgemeine Dokumentation des Prüfprodukts	15
6.2 Auswahl des Prüfprodukts	15
7 Prüfverfahren	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Anprallwinkel	17
7.3 Anprallpunkt	18
7.4 Anprallgeschwindigkeit	23
7.5 Vereinfachtes Prüfverfahren für ungefährliche Tragkonstruktionen	23
8 Messung von Anprall-Daten	24
8.1 Allgemeines	24
8.2 Aufzuzeichnende Anpralldaten	24
8.3 Prüfproduktverhalten	26
8.4 Fahrzeugverhalten	26
8.5 Indizes für die Schwere des Anpralls	27
8.6 Filmaufnahmen	27
9 Prüfbericht	28
9.1 Allgemeines	28
9.2 Rundung der Dezimalstellen von Prüfdaten	28
Anhang A (normativ) Datenauswertung	29
Anhang B (normativ) Anforderungen an die Einbettung	35
Anhang C (informativ) Druck-/Zugprüfung	38
Anhang D (normativ) Fahrzeugdaten	39
Anhang E (normativ) Fahrzeugkalibrierung	40
Anhang F (informativ) Blockwagen	42
Anhang G (normativ) Produktfamilien	43
Anhang H (normativ) Geänderte Versionen	46
Anhang I (normativ) Bestimmung der Geschwindigkeit und Masse der fallenden Tragkonstruktion	47

Anhang J (informativ) Prüfbericht.....	48
Anhang K (normativ) Hinreichende Erfüllung	53
Anhang L (normativ) Verwendung von Prüfergebnissen, die nach früheren Fassungen von EN 12767 erbracht wurden	54
Anhang M (normativ) Virtuelle Prüfung.....	57
Literaturhinweise.....	72

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12767:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12767:2007.

Die wesentlichen technischen Änderungen in dieser Überarbeitung sind:

- Berücksichtigung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG;
- Einführung einer Druck-/Zugprüfung, um einen Vergleich zwischen den in der Prüfung und den vor Ort verwendeten Einbettungen zu ermöglichen;
- Harmonisierung der Grenzwerte für die Insassensicherheit (ASI und THIV), unabhängig von der Energieabsorptionsklasse;
- Ersetzen der Insassensicherheitsklasse durch ein alphanumerisches Zeichen anstelle einer Zahl, um eine klare Unterscheidung zum früheren Ansatz (EN 12767:2007) zu haben. Nun haben NE-C, LE-C und HE-C die gleiche Insassensicherheit. Die beste Insassensicherheit wird mit A erreicht;
- Einführung von Versagensmodi zur Klassifizierung, ob Prüfprodukte sich bei der Prüfung ablösen oder nicht ablösen;
- Einführung von Richtungsklassen, um einen möglichen Einfluss des Anprallwinkels zu berücksichtigen;
- verbesserte Beschreibung der Prüfung, einschließlich Montageanleitung und Übertragung der Verformung des Dachs in einen messbaren Wert, um den Einfluss der Fahrzeugstruktur auf die Prüfergebnisse zu verringern;
- Einführung einer zusätzlichen Prüfung bei 50 km/h in Fällen, in denen das Prüfprodukt bei Niedriggeschwindigkeit nicht aktiviert wird. Eine Erläuterung der Definition von „aktiviert“ wird ebenfalls angegeben;
- bessere Regeln für die Bestimmung von Familien (Produktfamilien) auf Grundlage der geprüften Grenze(n);
- Einführung eines Ansatzes zur Gefahrenbeurteilung im Einklang mit EN 1317-1:2010 zur Beurteilung von Änderungen einer Version und der Anwendung (zum Beispiel) der virtuellen Prüfung (VT; en: virtual test);
- Möglichkeit, unter bestimmten Bedingungen mittlere Geschwindigkeitsklassen zu deklarieren.

Die meisten der von allen EU-Mitgliedern gesammelten Kommentare zu der vorherigen Ausgabe dieser Norm wurden umgesetzt oder geklärt. Die Definition und der Gebrauch neuerer Technologien muss vor der Einführung in die Norm entwickelt werden.

Einige hinzugefügte Änderungen, die oben erwähnt wurden, werden in einer neuen Leistungsklassifizierung für das Produkt ausgedrückt. Dies führt zu einer längeren Beschreibung der Gesamtleistung der passiven Sicherheit, woraus sich letztendlich ein verständlicherer Hinweis auf die Produktleistung ergibt. Eine frühere Leistungsklassifizierung wie „100, HE, 3“ könnte zum Beispiel in „100-HE-C-S-SE-MD-1“ übertragen werden. In diesem Beispiel stehen die vier letzten Unterbezeichnungen für Einbettungsart (S), Versagensmodus (SE), Richtungsklasse (MD) und Gefährdung durch Dacheindruck.

Die Übertragung älterer Prüfungen in diese neue Norm ist möglich, wenn ausreichende Angaben in den Berichten, Fotos und Videos der Prüfungen enthalten sind.

Die vorherige Ausgabe von EN 12767 enthielt Abnahmekriterien für Prüfungen – diese sind nun, der Einfachheit halber, in Anhang A wiederholt.

Wenn diese Norm als eine unterstützende Norm für eine Produktnorm unter BauPVO (z. B. Verkehrszeichenmasten) verwendet wird, wird vorausgesetzt, dass die relevanten Abschnitte der Anhänge A, G und H in die Produktnorm übertragen werden und sich die Produktnorm auf den Rest dieser Norm bezieht.

Wenn diese Norm für die Prüfung von Bauwerken ohne Produktnorm verwendet wird, wird vorausgesetzt, dass sich die bestimmende Behörde auf die gesamte EN 12767 bezieht, einschließlich der Anhänge A, G und H.

Die Anhänge A, B, D, E, G, H, I, K, L, M dieses Dokuments sind normativ, die Anhänge C, F, J sind informativ.

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

Einleitung

Die Schwere von Unfällen für den/die Insassen eines Fahrzeugs ist (zum Teil) von der Leistung der Tragkonstruktionen für Gegenstände der Straßenausstattung bei einem Anprall abhängig. Unter Berücksichtigung von Sicherheitsüberlegungen können Tragkonstruktionen so konstruiert werden, dass sie sich in kontrollierter Weise verhalten, um das Gesamtrisiko zu vermindern.

Passive Sicherheit ist dafür vorgesehen, die Schwere von Verletzungen von Fahrzeuginsassen eines Personenkraftwagens bei einem Anprall an Tragkonstruktionen der Straßenausstattung zu verringern.

Dieses Dokument wurde erarbeitet, um die/den:

- Prüfverfahren für die Bestimmung der Anprallsicherheitsleistung; und
- Verfahren für den Umgang mit den Daten aus den Anprallprüfungen;
- technischen Hintergrund über passive Sicherheit, der in der Produktnorm angewendet werden kann, bereitzustellen.

Das Prüfverfahren enthält Anleitungen:

- für die Auswahl der Prüfprodukte, Prüfparameter, ausführlichen Prüfverfahren mit unterschiedlichen Prüfbedingungen, aufzuzeichnenden Daten und Anforderungen an den Bericht;
- um das Verhalten innerhalb von Familien von Produkten (bezeichnet als „Produktfamilien“) und für angepasste Produkte (bezeichnet als „geänderte Versionen“) zu beurteilen.

Dieses Dokument berücksichtigt:

- zwei Arten von Prüfvorgaben:
 - drei Geschwindigkeitsklassen (50, 70 und 100);
 - drei Einbettungsarten [Standardgesteinskörnungen (S), speziell (X) und fest (R)].
- fünf Arten von Prüfergebnissen:
 - drei Energieabsorptionsklassen: hoch energieabsorbierend (HE), niedrig energieabsorbierend (LE) und nicht-energieabsorbierend (NE);
 - fünf Insassensicherheitsklassen (von A bis E);
 - zwei Versagensmodi von Tragkonstruktionen [Ablösemodus (SE) und Nichtablöse-Versagensmodus (NS)];
 - drei Richtungsklassen (eindirektional (SD), bidirektional (BD) und mehrdirektional (MD));
 - zwei Klassen der Gefährdung durch Dacheindruck (0 oder 1).

Um das Risiko durch eine Produktveränderung zu bewerten, führt dieses Dokument die virtuelle Prüfung (en: virtual testing, VT) durch die Festlegung von Verfahren zur Verifizierung, der Validierung und der Entwicklung numerischer Modelle ein.

Auf Grundlage der Bewertung der Leistung jeder geprüften Tragkonstruktion wird es nationalen und örtlichen Straßenverkehrsbehörden ermöglicht, die Leistungsklasse eines Gegenstands einer Tragkonstruktion der Straßenausstattung hinsichtlich der wahrscheinlichen Auswirkung auf die Insassen eines Fahrzeugs bei einem Anprall mit der Konstruktion festzulegen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Leistungsprüfverfahren für die Bestimmung passiver Sicherheitseigenschaften von Tragkonstruktionen, wie z. B. Lichtmaste, Wegweiser, Lichtsignalanlagen, Konstruktionselemente, Fundamente, abnehmbare Produkte und alle anderen Komponenten, die zum Tragen eines bestimmten Ausstattungsgegenstandes am Straßenrand verwendet werden, fest.

Dieses Dokument stellt eine gemeinsame Grundlage für die Fahrzeuganprallprüfungen von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung bereit.

Dieses Dokument gilt nicht für Rückhaltesysteme an Straßen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1317-1:2010, *Rückhaltesysteme an Straßen — Teil 1: Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren*

EN 13285, *Ungebundene Gemische — Anforderungen*

ISO 6487, *Road vehicles — Measurement techniques in impact tests — Instrumentation*

ISO 10392, *Road vehicles — Determination of centre of gravity*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

**3.1
Anprallprüfung**
Versuch, in dem ein Versuchsfahrzeug an ein Prüfprodukt der Tragkonstruktion für die Straßenausstattung prallt

**3.2
Anprallwinkel**
Winkel zwischen der vorgesehenen Verkehrsrichtung und dem Annäherungsweg des Versuchsfahrzeugs zum Prüfprodukt

**3.3
Fahrzeuganprallpunkt**
Punkt des ersten Kontakts auf dem Versuchsfahrzeug

3.4

Anprallpunkt des Prüfprodukts

Punkt des ersten Kontakts auf dem Prüfprodukt

3.5

Anprallgeschwindigkeit

v_i

gemessene Anprallgeschwindigkeit des anprallenden Fahrzeugs, gemessen auf dem Annäherungsweg des Versuchsfahrzeugs in einem Abstand, der höchstens 6 m vor dem Anprallpunkt liegt

3.6

Abprallgeschwindigkeit

v_e

Geschwindigkeit des Versuchsfahrzeugs nach dem Anprall an dem Prüfprodukt, gemessen senkrecht zum verlängerten Annäherungsweg an einem Punkt, der sich 12 m hinter dem Anprallpunkt befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Abprallgeschwindigkeit von ungefährlichen Produkten, wie in 3.17, Ungefährliche Tragkonstruktion, festgelegt, siehe 7.5, Vereinfachtes Prüfverfahren für ungefährliche Tragkonstruktionen.

3.7

Versuchsfahrzeug

für den gegenwärtigen Verkehr in Europa repräsentative Produktionsmodelle, die in einer Anprallprüfung verwendet werden, um das Verhalten eines Prüfproduktes zu bewerten

3.8

Prüfprodukt

vollständiges System einer Tragkonstruktion, einschließlich der zu tragenden Straßenausstattung und Fundament (wenn erforderlich)

3.9

Tragkonstruktion

System zur Anbringung von Gegenständen der Straßenausstattung

Anmerkung 1 zum Begriff: Gegenstände der Straßenausstattung können z. B. Leuchten, Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen und Versorgungskabel oder alle anderen Ausstattungen sein. Das System schließt Pfosten, Maste, Konstruktionselemente, Fundamente, abnehmbare Vorrichtungen, falls vorhanden, und alle anderen Komponenten mit ein, die zum Tragen der jeweiligen Ausstattungsgegenstände benötigt werden.

3.10

Verkehrszeichenmast

Tragkonstruktion, die zur Anbringung eines oder mehrerer Verkehrszeichen vorgesehen ist

3.11

Mast für Lichtsignalanlagen

Tragkonstruktion, die zur Anbringung einer oder mehrerer Signalleuchten vorgesehen ist

3.12

Lichtmast

Tragkonstruktion, die zur Anbringung einer oder mehrerer Leuchten bestimmt ist, bestehend aus einem oder mehreren Teilen: einem Mast, möglicherweise einem Verlängerungsstück und, falls nötig, einem Ausleger

3.13

Versorgungsmast

Tragkonstruktion, die zur Anbringung von Spannungsleitungen, Telekommunikationskabeln oder Ähnlichem vorgesehen ist

3.14

einseitig auskragender Verkehrszeichenmast

Tragkonstruktion mit einem oder mehreren Pfosten auf einer Seite der Fahrbahn und einem Ausleger, der Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen oder andere über Fahrbahnen montierte Ausstattungsgegenstände trägt

3.15

Verkehrszeichenbrücke

eine die Fahrbahn überspannende Tragkonstruktion mit einem oder mehreren Pfosten auf jeder Seite der Fahrbahn, die Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen oder andere Ausstattungsgegenstände trägt

3.16

Tragkonstruktion mit mehreren Pfosten

Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten, entweder identisch oder verschieden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff umfasst Konstruktionen mit Pfosten, die quer zur Straße oder entlang der Straße ausgerichtet sind.

3.17

ungefährliche Tragkonstruktion

kleine Tragkonstruktionen (z. B. einige Arten von Pollern, selbstaufrichtenden Verkehrszeichen, Leitpfosten), die nur geringe Schäden und eine kleine Geschwindigkeitsveränderung beim Anprall verursachen

3.18

ASI

Index für die Schwere der Beschleunigung

(en: Acceleration Severity Index)

dimensionsloser Index für die Schwere der Beschleunigung, der aus den triaxialen Beschleunigungen des Fahrzeugs nach dem in EN 1317-1:2010, 8.1.2, angegebenen Verfahren berechnet wird

3.19

THIV

theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes

(en: Theoretical Head Impact Velocity)

Geschwindigkeit, in km/h ausgedrückt, bei der ein hypothetischer „punktmassenförmiger“ Fahrzeuginsasse an die Oberfläche eines hypothetischen Fahrzeuginnenraums prallt und die in Übereinstimmung mit dem in EN 1317-1:2010, 8.1.3, angegebenen Verfahren berechnet wird

3.20

Ballast

zu einem Versuchsfahrzeug addierte Masse, ausgenommen Messeinrichtungen, um die Ladung zu simulieren und/oder die gewünschte Prüfmasse zu erreichen

3.21

Gesamtmasse

Masse, die alle Gegenstände im Versuchsfahrzeug zu Beginn der Prüfung einschließt

3.22

Versagensmodus

Modus, durch den sich die Tragkonstruktion beim Fahrzeuganprall verformt

3.23

anthropomorphe Prüfpuppe

ATD

(en: anthropomorphic test device)

anthropomorphe Puppe, die das 50. Perzentil eines Erwachsenen darstellt und speziell dafür ausgelegt ist, einen Fahrzeuginsassen hinsichtlich dessen Körperform, Größe und Masse darzustellen sowie das dynamische Verhalten des Insassen bei einer Unfallprüfung nachzustellen

3.24

Leistungsklasse

Klasse für eine Geschwindigkeitsklasse, einen Energieabsorptionsgrad, eine Insassensicherheitsklasse, eine Einbettungsart, einen Versagensmodus, eine Richtungsklasse und die Gefährdung durch Dacheindruck

3.25

Produktfamilie

Produktreihe derselben Bauart in verschiedenen Größen, die aus denselben Werkstoffen gefertigt sind und die mit demselben Bemessungsverfahren sowie demselben grundsätzlichen Konstruktionsverfahren hergestellt werden und die gleiche Leistungsklasse haben

3.26

Objektlänge

Höhe der Tragkonstruktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Lichtmasten ist die Objektlänge die Höhe (h) über dem Boden zuzüglich der halben horizontalen Ausladung des Auslegers (w), im Fall eines Auslegers an der Oberseite der Tragkonstruktion. h und w sind nach EN 40-2 festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Objektlänge anderer Tragkonstruktionen ist die Gesamthöhe der Konstruktion, einschließlich Verkehrszeichen, Signalleuchten und anderer Befestigungen.

3.27

Objektmasse

Masse des Teils der Tragkonstruktion über dem Boden, einschließlich Befestigungen, wie z. B. Verkehrszeichen und Leuchten

4 Symbole und Abkürzungen

ASI	Index für die Schwere der Beschleunigung
THIV	theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes
SE	Ablöse-Versagensmodus
NS	Nichtablöse-Versagensmodus
HE	Kategorie hoch energieabsorbierend
LE	Kategorie niedrig energieabsorbierend
NE	Kategorie nicht-energieabsorbierend
S	Einbettungsart S, Standardgesteinskörnungen
X	Einbettungsart X, Spezialgesteinskörnungen
R	Einbettungsart R, fest

SD	eindirektional
BD	bidirektional
MD	mehrdirektional
C	umschriebener Kreis der Tragkonstruktionen
O	Mitte von C
L	lichte Öffnung von Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten
v	Geschwindigkeit
t	Zeit
VT	virtuelle Prüfung
NR	keine Anforderung
ATD	anthropomorphe Prüfpuppe

5 Allgemeine Prüfparameter

5.1 Prüffeld

Das Prüffeld muss eben sein und eine ebene, gehärtete Oberfläche haben mit einer Neigung von nicht mehr als 2,5 %. Der Bereich um das Prüfprodukt bis 15 m dahinter muss während der Prüfung frei von stehendem Wasser, Eis oder Schnee sein. Das Prüffeld muss eine ausreichende Größe aufweisen, um die Beschleunigung des Versuchsfahrzeugs auf die geforderte Geschwindigkeit zu ermöglichen und das Versuchsfahrzeug so zu kontrollieren, dass die Annäherung an das Prüfobjekt in stabiler Fahrzeuglage erfolgt.

Das Versuchsfahrzeug muss auf einer ebenen (Stufen sind unzulässig), verfestigten oder befestigten Oberfläche über die Einbettung fahren, ohne dass die Bewegung des Prüfprodukts beeinflusst wird.

ANMERKUNG Für den Zweck dieser Norm wird der Begriff „befestigt“ nur für eine Ausführung mit Asphalt, Backsteinen/Pflastersteinen oder einer Betonoberfläche verwendet.

Es sind angemessene Vorkehrungen zu treffen, um die Staubentwicklung von dem Prüffeld und dem Versuchsfahrzeug während der Anprallprüfung zu minimieren, damit Filmaufnahmen nicht beeinträchtigt werden.

5.2 Einbettung

5.2.1 Allgemeines

Der Hersteller muss die Art(en) der Einbettung, die bei den Typprüfungen zu verwenden sind, nach Tabelle 1 auswählen.

Tabelle 1 — Einbettungsart

Einbettungsart	Benennung
S	Standardgesteinskörnungen
X	speziell
R	fest

Die Einbettung am Prüffeld muss bekannt, wiederholbar und ausführlich beschrieben sein, entweder im Prüfbericht oder als eine Verweisung auf bekannte und weithin anerkannte geotechnische Referenzen oder Befestigungseigenschaften.

Innerhalb einer Produktfamilie muss für alle Prüfungen dieselbe Einbettungsart verwendet werden.

Die verschiedenen Einbettungsarten sind in 5.2.2 und 5.2.3 beschrieben.

Die Einbettung, nach der das Verhalten eines Prüfproduktes bestimmt wird, ist Teil der Leistungserklärung (siehe Anhang A).

5.2.2 Einbettungsarten S und X

Die Einbettungsarten S und X kennzeichnen die Verwendung von Einbettungsmaterial im Einbettungsvolumen.

- Die Korngrößenverteilung von Einbettungsart S muss mit B.3 übereinstimmen.
- Einbettungsart X muss durch eine Siebkurve beschrieben werden, die durch den Hersteller bereitgestellt wird und im Prüfbericht enthalten ist (die Korngrößenverteilung muss mit EN 13285 übereinstimmen).

Die Ergebnisse der Druck-/Zugprüfung sollten nach Anhang C aufgezeichnet werden.

Die Mindestmaße des Einbettungsvolumens, die Platzierung des Prüfproduktes im Volumen und die Verdichtung des Einbettungsmaterials müssen mit B.1 und B.2 übereinstimmen. Die Einbettung darf zum Zeitpunkt der Prüfung nicht gefroren sein und muss vor der Anprallprüfung vor Regen geschützt sein.

5.2.3 Einbettungsart R

Einbettungsart R kennzeichnet die Verwendung einer ebenen, durchgehenden, festen Oberfläche (wie z. B. Asphalt und/oder Beton) mit einer ausreichenden Dicke, um eine Verankerung des Prüfprodukts zu ermöglichen, ohne wie in B.4 beschrieben verschoben zu werden.

ANMERKUNG Dieser kann im Anprallbereich als Ergebnis der Anprallprüfung örtlich beschädigt werden.

5.3 Versuchsfahrzeug

5.3.1 Allgemeines

Das Versuchsfahrzeug muss ein marktüblicher Personenkraftwagen sein und muss auch den folgenden Festlegungen entsprechen:

- die Gesamtmasse: $900 \text{ kg} \pm 40 \text{ kg}$. Davon beträgt die maximal zugelassene gemeinsame Masse von Ballast und Instrumentierung 120 kg ;

Eine ATD (oder ein Fahrer beim vereinfachten Prüfverfahren) darf verwendet werden; in diesem Fall enthält die Gesamtmasse die ATD (bzw. den Fahrer).

- die Maße des Versuchsfahrzeugs werden nach Anhang D bestimmt;
- Radspur vorn und hinten: $1,35 \text{ m} \pm 0,20 \text{ m}$;
- Schwerpunkt in Längsrichtung (CG_x) — Abstand von der Vorderachse (CG_x) $0,90 \text{ m} \pm 0,09 \text{ m}$. Bei der Bestimmung des Schwerpunkts darf sich kein ATD im Personenkraftwagen befinden;
Der Schwerpunkt muss in Übereinstimmung mit ISO 10392 bestimmt werden.
- Schwerpunkt in Querrichtung (CG_y), Abstand von der Mittelachse des Fahrzeugs $\pm 0,07 \text{ m}$;
- Höhe des Schwerpunkts oberhalb des Bodens (CG_z) $0,49 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$;
- die Fahrzeuge müssen Modelle aus aktueller Produktion sein, die für den gegenwärtigen Verkehr in Europa repräsentativ sind;
- das Fahrzeug darf kein Schiebedach haben;
- zusätzliche Ausstattung im Personenkraftwagen, die für die Prüfung von Bedeutung sein könnte, muss von einem Typ sein, der üblicherweise vom Hersteller geliefert wird bzw. für die Anwendung für den jeweiligen Personenkraftwagentyp zugelassen ist;
- schwere Standardausstattungsgegenstände dürfen nicht von einem schweren Personenkraftwagen entfernt werden, um den Einschränkungen für die Masse nach dieser Norm zu entsprechen;
- die Reifen sind auf den vom Fahrzeughersteller empfohlenen Druck aufzupumpen. Der Zustand des Fahrzeugs muss den Anforderungen an die Ausstellung einer Fahrzeugzulassung für die Verkehrstauglichkeit bezüglich Reifen, Aufhängung, Radstand und Karosserie entsprechen, einschließlich Fenstern und Merkmalen, von denen erwartet wird, dass sie das Prüfergebnis beeinflussen. Es dürfen keine Reparaturen oder Veränderungen, einschließlich Verstärkung, vorgenommen werden, die die allgemeinen Eigenschaften des Fahrzeugs verändern oder eine solche Zulassung ungültig machen würden. Alle Reparaturen müssen mit der ursprünglichen, vom Fahrzeughersteller definierten Fahrzeugspezifikationen übereinstimmen. Das Fahrzeug muss sauber sein und Schlammrückstände, die beim Anprall Staub verursachen könnten, sind vor der Prüfung zu entfernen. Auf den Außenflächen des Versuchsfahrzeugs sind Markierungspunkte anzubringen, um die Analyse zu erleichtern;
- das Fahrzeug darf während des Anpralls und innerhalb einer Strecke von 12 m hinter dem Anprallpunkt nicht durch die Betätigung der Lenkung oder anderer Mittel zurückgehalten werden (z. B. Motorleistung, Bremsen, Antiblockiersysteme, Blockieren oder Rückhalten);
- sämtliche Flüssigkeiten müssen in die Prüf-Trägheitsmasse mit einbezogen werden;
- alle Ballastgewichte müssen sicher und so am Fahrzeug befestigt sein, dass die Festlegungen des Herstellers bezüglich der horizontalen und vertikalen Gewichtsverteilung nicht überschritten werden;
- die Ballastgewichte dürfen nicht an Orten angebracht sein, die die Verformung des Fahrzeugs oder das Eindringen in dieses verändern würden.

Das Versuchsfahrzeug muss die Anforderungen an den Fahrzeugkalibrierungsversuch nach Anhang E erfüllen.

ANMERKUNG Für die Bestimmung der Leistungsklasse ist die Verwendung eines Blockwagens nicht zulässig. Dennoch ist Anhang F in diesem Dokument für den technischen Hintergrund enthalten und interessierte Parteien sind eingeladen, die Machbarkeit zu untersuchen, in der Zukunft einen echten Personenkraftwagen mit einem Blockwagen zu ersetzen.

5.3.2 Instrumentierung des Versuchsfahrzeugs

Die Mindestinstrumentierung des Versuchsfahrzeugs und die Genauigkeit der während der Prüfung durchgeführten Messungen müssen mit den Anforderungen nach EN 1317-1:2010 übereinstimmen.

Beschleunigungsmesser müssen wie in EN 1317-1:2010 beschrieben angeordnet werden.

6 Allgemeine Prüfproduktparameter

6.1 Allgemeine Dokumentation des Prüfprodukts

Vor der Prüfung muss der Hersteller Zeichnungen und vollständige technische Spezifikationen für das Prüfprodukt bereitstellen. Die Gesamtmasse des geprüften Gegenstandes und die verschiedenen Komponentenmassen müssen durch den Hersteller angegeben sein.

Bei der vollständigen technischen Spezifikation handelt es sich um die Werkstoffspezifikationen und Zeichnungen, die für eine eindeutige Identifizierung des Prüfprodukts und der Eigenschaften sämtlicher Teile nötig sind. Darin enthalten sind ferner Aufbau- und Wartungszeichnungen und Anweisungen, die zur Sicherstellung der anfänglichen und fortdauernden Funktionsweise der Einrichtung bis zu der festgelegten Sicherheitsklasse notwendig sind. Zusätzliche Anforderungen, wie z. B. Anforderungen an das Fundament, Drehmomenteinstellungen von Auslegern, Verkehrszeichenklemmen, Befestigungssystemen, Ankerbolzen müssen in den Montageanweisungen festgelegt sein und vor der Prüfung überprüft werden.

Die Montagezeichnungen müssen die Richtung des Verkehrs veranschaulichen. Die Anprallsicherheitsleistung einiger Tragkonstruktionen könnte durch die Ausrichtung des Anpralls beeinflusst werden (Fahrzeugrichtung in horizontaler Ebene). Wenn die Konstruktion für ein Verhalten ausgelegt ist, wenn sie in einer bestimmten Richtung getroffen wird, müssen die daran beteiligten Merkmale identifiziert werden.

Jede Zeichnung muss eine eindeutige Nummer, Versionsnummer und Datum haben, um den geprüften Gegenstand eindeutig zu identifizieren. Die Zeichnungen dürfen nur die geprüfte Konfiguration enthalten und keine ungeprüften Optionen, Größen oder Varianten. Das Prüflaboratorium muss verifizieren, ob das Prüfprodukt mit den Angaben in den Zeichnungen und Spezifikationen übereinstimmt.

6.2 Auswahl des Prüfprodukts

6.2.1 Allgemeines

Der Auftraggeber muss die Konfiguration der Prüfprodukte auswählen.

Der für die Prüfung ausgewählte Gegenstand muss repräsentativ sein für die gegenwärtige oder zukünftige Produktion, einschließlich, sofern vorhanden, Inspektions- oder Instandhaltungsöffnungen oder jeder anderen Vorrichtung, die in Gebrauch sein wird, wenn er in Verkehr gebracht wird.

Der Aufbau des Prüfprodukts auf dem Prüffeld muss in Übereinstimmung mit den Herstellerangaben erfolgen, wie in 6.1 beschrieben. Alle Abweichungen von den Herstellerangaben beim Aufbau müssen im Prüfbericht aufgezeichnet werden.

In den Fällen, in denen mehrere Versionen eines Produktes auf demselben Konstruktionsprinzip beruhen, wählt der Hersteller einen Gegenstand als übergeordnetes Mitglied aus. In Anhang G wird erläutert, wie die anderen Familienmitglieder ausgewählt werden.

Wenn eine Veränderung an einem bereits geprüften Produkt durchgeführt wird, gibt Anhang H eine Erklärung an, wie die mit der Veränderung verbundenen Risiken beurteilt werden und wie die veränderte Version bewertet wird.

Aufgrund des Risikos des Eindringens von Teilen in die Windschutzscheibe eines anprallenden Personenkraftwagens darf die ungeprüfte verringerte Mindesthöhe der Unterkante einer Befestigung über 2,0 kg nicht weniger als 2,0 m betragen. Für kleinere Installationen muss das Risiko eines Durchschlagens der Windschutzscheibe bewertet werden.

Spezielle Anforderungen an die Auswahl des Prüfprodukts sind in 6.2.2 bis 6.2.7 angegeben.

Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten gibt es in zwei Arten: Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten mit identischen Pfosten und Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten mit nicht-identischen Pfosten. Identisch bedeutet, dass diese Pfosten auf die gleiche Zeichnungsnummer verweisen.

6.2.2 Lichtmast

Ein Lichtmast muss mit dem längsten und schwersten Einzelausleger und der Leuchte mit der größten Masse im Verhältnis zur Länge des Auslegers geprüft werden, für die der Mast ausgelegt ist.

Bei der Prüfung eines Lichtmastes müssen Leuchten und deren Leitungen montiert sein, einschließlich der typischen, unterirdisch verlegten Leitungen und Anschlusskästen und/oder Sicherungseinheiten, sofern derartige Gegenstände für die Verwendung mit dem Lichtmast vorgesehen sind.

Versorgungsleitungen müssen für die Anprallprüfungen nicht montiert werden. Werden sie jedoch bei der Prüfung verwendet, müssen die Versorgungsleitungen so montiert werden, dass die Befestigung an benachbarte Masten/Pfosten im Betrieb simuliert wird.

Unterirdisch verlegte Leitungen müssen außerhalb der Einbettung in solcher Weise sicher befestigt sein, dass die Befestigung eine Bewegung der Leitung am Befestigungspunkt während der Prüfung verhindert.

Fest zugeordnete elektrische Trennungen könnten während der Prüfung eingebaut werden, und ihre Leistung kann Teil von zusätzlichen freiwilligen Angaben in einem Prüfbericht sein, jedoch nicht die Grundlage für etwaige bestanden/nicht bestanden -Betrachtungen der eigentlichen Tragkonstruktion bilden.

6.2.3 Verkehrszeichenmast

Ein Verkehrszeichenmast muss mit der größten Fläche eines symmetrisch montierten Bildträgers, für die die Masthöhe ausgelegt ist, geprüft werden. Sämtliche erforderlichen elektrischen Geräte, Leitungen, einschließlich unterirdisch verlegter Leitungen, Anschlusskästen und/oder Sicherungseinheiten (z. B. für beleuchtete Verkehrszeichen), müssen montiert sein.

6.2.4 Mast für Lichtsignalanlagen

Ein Mast für eine Lichtsignalanlage muss mit der/den schwersten Signalleuchte(n) zusammen mit Leitungen, einschließlich unterirdisch verlegter Leitungen, Anschlusskästen und/oder Sicherungseinheiten, geprüft werden.

Unterirdisch verlegte Leitungen müssen außerhalb der Einbettung in solcher Weise sicher befestigt sein, dass die Befestigung eine Bewegung der Leitung am Befestigungspunkt während der Prüfung verhindert.

6.2.5 Versorgungsmast

Ein Versorgungsmast muss mit der schwersten vorgesehenen Last geprüft werden.

Hängende Kabel müssen montiert sein, falls der Einfluss der hängenden Kabel und deren Befestigungen auf die Verhaltensweise nicht von anderen Prüfungen mit ähnlichen Versorgungsmasten bekannt ist.

Wenn mit hängenden Kabeln geprüft wird, müssen mindestens drei Versorgungsmasten errichtet werden und der Anprall auf dem mittleren Versorgungsmast erfolgen.

6.2.6 Mehrzweck-Tragkonstruktionen

Wenn eine Tragkonstruktion ausgelegt ist, dass sie in mehr als nur einer Konfiguration verwendet werden kann, wie z. B. für Lichtmasten, Verkehrszeichenmasten, Masten für Lichtsignalanlagen usw., kann das Ergebnis der Niedriggeschwindigkeitsprüfung in einer Konfiguration die Niedriggeschwindigkeitsprüfung einer anderen Konfiguration ersetzen. Das Ergebnis gilt für Systeme mit einer geringeren Masse und derselben Anzahl Träger, jedoch nur für Träger mit einer kleineren Biegetragfähigkeit.

6.2.7 Andere Tragkonstruktionen

Andere Tragkonstruktionen müssen mit der schwersten vorgesehenen Last geprüft werden. Dies umfasst ungefährliche Tragkonstruktionen.

Tragkonstruktionen, wie z. B. Briefkästen, Schilderbrücken, einseitig auskragende Verkehrszeichenmasten, Notruftelefone, Kameramasten, Konstruktionen für Wetter- und Verkehrsüberwachungseinrichtungen, Reklame-Installationen, Solarmodule, Windkraftanlagen oder sonstige Gegenstände, die oben nicht festgelegt sind, dürfen ebenfalls in Übereinstimmung mit diesem Dokument geprüft werden. In diesem Fall sollte die Prüfkonfiguration nach den in Abschnitt 6 und 7 und den zugehörigen Unterabschnitten beschriebenen Grundsätzen (so eng wie möglich) festgelegt werden. Der Aufbau erfolgt so vollständig und realitätsnah wie möglich.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

Die Prüfung muss durch ein fachkundiges Prüflaboratorium durchgeführt werden.

Um für eine höhere Zuverlässigkeit der Prüfergebnisse zu sorgen, darf die Prüfung durch ein akkreditiertes Prüflaboratorium nach EN ISO/IEC 17025 durchgeführt werden. Das Prüfverfahren wird beschrieben in Bezug auf:

- Anprallwinkel;
- Anprallpunkt;
- Anprallgeschwindigkeit.

7.2 Anprallwinkel

Das Versuchsfahrzeug muss einem Anfahrweg folgen, der an der Montageanweisung des Herstellers und in Bezug auf den Anprallwinkel ausgerichtet ist. Der Aufbau des Prüfproduktes muss den Aufbau auf der Straße, wie vom Hersteller dokumentiert (siehe 6.1), nachbilden; zum Beispiel muss die lichte Weite in die Richtung ausgerichtet sein, die den Aufbau auf der Straße am wahrscheinlichsten nachbildet.

Der Gegenstand muss mit einem Anprallwinkel von $20^\circ \pm 2^\circ$ geprüft werden. Die Genauigkeit der Messung muss $\pm 0,5^\circ$ betragen.

Wenn erforderlich (nach A.6, für bidirektionale Klassifizierung oder andere Norm), muss eine zusätzliche Prüfung mit einem Anprallwinkel von $160^\circ \pm 2^\circ$ (vollständig um $180^\circ - 20^\circ$) durchgeführt werden, wie in Bild 1 dargestellt. Dies entspricht einem Fahrzeug, das die Straße von der Fahrbahn der gegenüberliegenden Seite verlässt und auf die Rückseite des Gegenstandes trifft. Die Prüfungen müssen, mit Ausnahme des Prüfwinkels, unter denselben Prüfbedingungen durchgeführt werden.

7.3 Anprallpunkt

7.3.1 Allgemeines

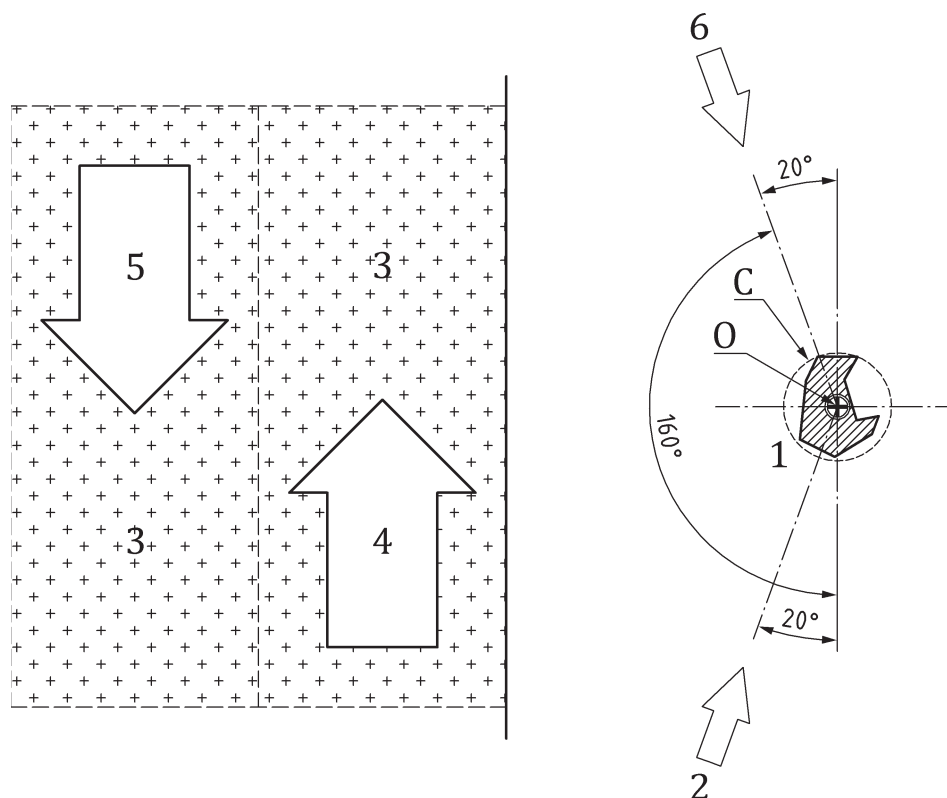
Der Anprallpunkt des Fahrzeugs ist der vorderste Punkt des Fahrzeugs entlang der Mittelachse des Fahrzeugs. Die Mittelachse des Fahrzeugs und der Anprallpunkt des Fahrzeugs müssen zum theoretischen Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion (O) ausgerichtet sein, mit einer zulässigen Abweichung der Anprallausrichtung von $\pm 0,1$ m.

Der theoretische Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion muss in Übereinstimmung mit 7.3.2 für Tragkonstruktionen mit einem Pfosten und 7.3.3 für Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten bestimmt werden.

Die Genauigkeit der Messung der Anprallausrichtung und die seitliche Bewegung an der Abprallseite des Prüfprodukts in Bodennähe muss $\pm 0,02$ m betragen. Bei fester Einbettung (Typ R) muss die Genauigkeit der Messung der seitlichen Bewegung an der Abprallseite des Prüfprodukts in Bodennähe $\pm 0,005$ m betragen.

7.3.2 Theoretischer Ausrichtungspunkt für Tragkonstruktionen mit einem Pfosten

Für Tragkonstruktionen mit einem Pfosten ist der theoretische Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion (O) der Mittelpunkt des Kreises um den Querschnitt des Pfostens in einer Höhe von 0,3 m über dem Boden, in der horizontalen Ebene, siehe Bild 1.



Legende

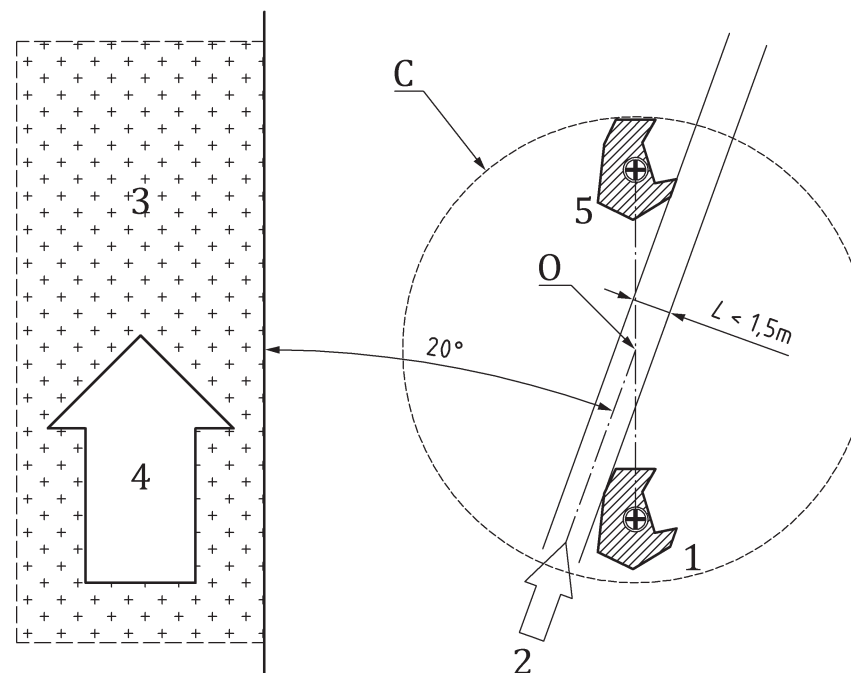
- C umschriebener Kreis der Tragkonstruktion mit einem Pfosten
- O theoretischer Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion mit einem Pfosten (Mittelpunkt von Kreis C)
- 1 Pfosten der einzelnen Tragkonstruktion
- 2 vorgeschriebene Anprallrichtung
- 3 Fahrbahn
- 4 Verkehrsfluss
- 5 Gegenverkehr
- 6 Anprallrichtung des Gegenverkehrs (wahlweise, siehe Anhang A)

Bild 1 — Theoretischer Ausrichtungspunkt und Anprallwinkel einer Tragkonstruktion mit einem Pfosten

7.3.3 Theoretischer Ausrichtungspunkt für Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten

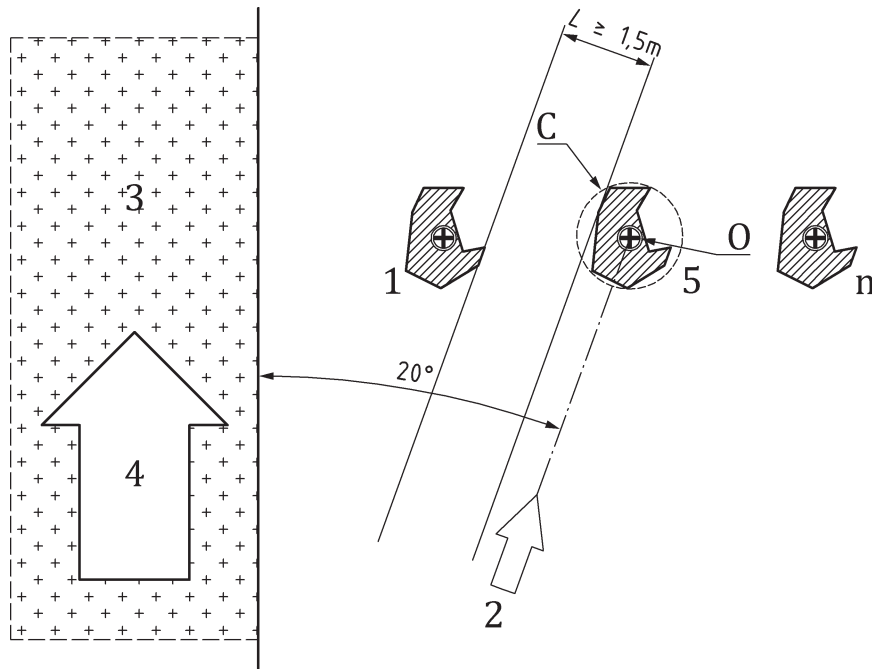
Für Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten muss der auskragende Abstand bei der Anprallrichtung von 20° zwischen zwei benachbarten Pfosten von Tragkonstruktionen bei einer Höhe von 0,3 m über dem Boden in horizontaler Ebene bestimmt und angegeben werden. Die lichte Weite (L) ist der kleinste Abstand, gemessen zwischen den Pfosten, wie in Bild 2 dargestellt.

ANMERKUNG Die lichte Weite ist allgemein kürzer als der Abstand zwischen zwei benachbarten Pfosten. Üblicherweise haben alle Pfosten einen gleichmäßigen Abstand zwischen einander.



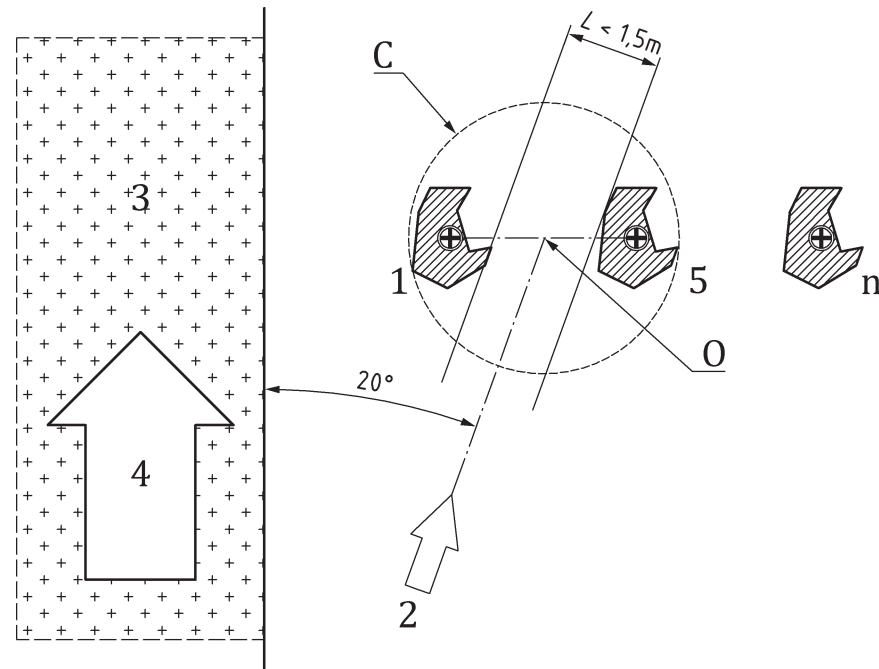
Situation mit identischen Pfosten und einer lichten Weite $L < 1,5$ m. In diesem Fall muss der theoretische Ausrichtungspunkt (O) zwischen den Pfosten festgelegt werden.

b) Pfosten parallel zur Fahrbahn mit $L < 1,5$ m



Situation mit identischen Pfosten und einer lichten Weite $L \geq 1,5$ m. In diesem Fall muss der theoretische Ausrichtungspunkt (O) wie für einen einzelnen Pfosten (siehe Bild 1), am zweiten Pfosten festgelegt werden.

c) Pfosten senkrecht zur Fahrbahn mit $L \geq 1,5$ m



Situation mit identischen Pfosten und einer lichten Weite $L < 1,5$ m. In diesem Fall muss der theoretische Ausrichtungspunkt (O) zwischen den Pfosten festgelegt werden.

d) Pfosten senkrecht zur Fahrbahn mit $L < 1,5$ m