

DIN EN 12767

ICS 93.080.30

Entwurf

Einsprüche bis 2018-01-03
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12767:2008-01

**Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12767:2017**

Passive safety of support structures for road equipment –
Requirements and test methods;
German and English version prEN 12767:2017

Sécurité passive des structures supports d'équipements de la route –
Prescriptions et méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 12767:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6,
10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 141 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12767:2017) 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).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 6813	siehe DIN ISO 6813
EN ISO/IEC 17025	siehe DIN EN ISO/IEC 17025

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

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

- a) Aufnahme der Terminologie 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 den Ansatz des früheren Konzepts (EN 12767:2007) klar zu unterscheiden. 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 zu fliegenden Objekten werden oder an einer Stelle bleiben (verbunden);
- f) Einführung von Richtungsklassen, um alle Empfindlichkeiten je nach Anprallwinkel zu berücksichtigen;
- g) verbesserte Beschreibung der Prüfung, einschließlich Montageanleitung und Übertragung der Verformung des Dachs in einen messbaren Wert, um die Auswirkungen der Fahrzeugstruktur zu verringern;
- h) Einführung einer zusätzlichen Prüfung bei 50 km/h in Fällen, in denen das Prüfprodukt bei Niedriggeschwindigkeit nicht aktiviert ist. 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 zur Beurteilung von Änderungen einer Version und der Anwendung (zum Beispiel) von virtuellen Prüfungen (VT; en: virtual Test) dabei;
- k) Möglichkeit, unter bestimmten Bedingungen mittlere Geschwindigkeitsklassen zu deklarieren.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 6813, *Straßenfahrzeuge; Kollisions-Begriffe*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

— Leerseite —

Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung — Anforderungen und Prüfverfahren

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

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	11
5 Allgemeine Prüfparameter	12
5.1 Versuchsgelände	12
5.2 Einbettung	12
5.2.1 Allgemeines	12
5.2.2 Einbettungsart S und X	13
5.2.3 Einbettungsart R	13
5.3 Versuchsfahrzeug	13
5.3.1 Allgemeines	13
5.3.2 Instrumentierung des Versuchsfahrzeugs	14
5.3.3 Blockwagen	14
6 Allgemeine Prüfproduktparameter	15
6.1 Allgemeine Dokumentation des Prüfprodukts	15
6.2 Auswahl des Prüfprodukts	15
6.2.1 Allgemeines	15
6.2.2 Lichtmast	16
6.2.3 Verkehrszeichenmast	16
6.2.4 Masten für Lichtsignalanlagen	16
6.2.5 Versorgungsmast	16
6.2.6 Andere Tragkonstruktionen	17
6.2.7 Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten	17
7 Prüfverfahren	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Anprallwinkel	17
7.3 Anprallpunkt	18
7.3.1 Allgemeines	18
7.3.2 Theoretischer Ausrichtungspunkt für Tragkonstruktionen mit einem Pfosten	18
7.3.3 Theoretischer Ausrichtungspunkt für Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten	19
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	25
8.3.1 Allgemeines	25
8.3.2 Versagensmodus	25
8.3.3 Abgelöste Teile	26
8.3.4 Andere Aspekte des Prüfproduktverhaltens	26
8.4 Fahrzeugverhalten	26

8.5	Indizes für die Schwere des Anpralls	26
8.6	Filmaufnahmen	27
9	Prüfbericht.....	27
9.1	Allgemeines	27
9.2	Rundung der Dezimalstellen von Prüfdaten	28
Anhang A (normativ) Datenauswertung.....		29
A.1	Leistungsklassen.....	29
A.2	Bewertung der Geschwindigkeitsklasse	29
A.3	Bewertung von Energieabsorptionskategorien.....	31
A.4	Bewertung der Insassensicherheitsklasse.....	31
A.5	Bewertung des Verhaltens im Versagensmodus	32
A.6	Bewertung der Richtungsklasse	32
A.7	Bewertung der Gefährdung durch Dacheindruck	33
A.8	Zusätzliche Angaben.....	33
A.9	Festlegung der passiven Sicherheit	34
Anhang B (normativ) Anforderungen an die Einbettung.....		35
B.1	Maße der Einbettung und Lage der Tragkonstruktion für Einbettungsarten S und X.....	35
B.2	Verdichtung der Einbettung.....	36
B.3	Standardgesteinskörnungen, Typ S.....	36
B.4	Fest, Typ R.....	37
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
G.1	Allgemeines	43
G.2	Produktfamilien.....	43
G.3	Bewertung der Leistung innerhalb einer Produktfamilie.....	44
G.3.1	Allgemeines	44
G.3.2	Lichtmast	44
G.3.3	Verkehrszeichenmast	44
G.3.4	Masten für Lichtsignalanlagen	45
G.4	Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten.....	45
Anhang H (normativ) Geänderte Versionen.....		46
H.1	Allgemeines	46
H.2	Bewertung auf Basis einer Gefahrenanalyse.....	46
H.2.1	Gefahrenbewertung.....	46
H.2.2	Auswahl des Verfahrens	46
Anhang I (normativ) Bestimmung der Geschwindigkeit und Masse der fallenden Tragkonstruktion.....		47
Anhang J (informativ) Prüfbericht.....		48
Anhang K (normativ) Hinreichende Erfüllung		52
Anhang L (normativ) Verwendung von Prüfergebnissen, die nach früheren Fassungen von EN 12767 erbracht wurden		53
Anhang M (informativ) Virtuelle Prüfung — Validierungsverfahren		56
M.1	Allgemeines	56
M.2	Allgemeine Überlegungen zu Modellierungstechniken für das Fahrzeug.....	56
M.3	Allgemeine Überlegungen zu Modellierungstechniken für das Prüfprodukt.....	56
M.4	Validierungsprozess.....	57

M.4.1	Allgemeines	57
M.4.2	Validierungsanforderungen	57
M.5	Nachweisprozess	59
M.5.1	Allgemeines	59
M.5.2	Nachweisanforderungen.....	59
Anhang N (informativ) Anforderungen an die Person/Gruppe, die virtuelle Prüftätigkeiten durchführt.....		61
Anhang O (informativ) Virtuelle Prüfung - Vorlage für den Bericht.....		63
0.1	Allgemeines	63
0.2	Allgemeine Angaben im Validierungsbericht	63
0.2.1	Allgemeines	63
0.2.2	Deckblatt des Validierungsberichts.....	63
0.2.3	Person/Gruppe, die die VT durchführt.....	63
0.2.4	Auftraggeber.....	64
0.2.5	Prüfverfahren	64
0.2.6	Software	64
0.2.7	Validierung virtueller Prüfbedingungen	64
0.2.8	Modell des Prüfprodukts	65
0.2.9	Beschreibung des zu modellierenden Prüfprodukts	65
0.2.10	Eine Tabelle, die Folgendes zeigt/berichtet:	65
0.2.11	Fahrzeugmodell	66
0.2.12	Validierungskriterien	66
0.2.13	Anmerkung zu Validierungstätigkeiten.....	67
0.2.14	Allgemeine Bemerkungen	67
0.2.15	Anerkennung des Berichts.....	67
0.2.16	Anhänge	67
0.3	Neuer Leistungsbericht	68
0.3.1	Allgemeines	68
0.3.2	Prüfverfahren	68
0.3.3	Software	68
0.3.4	Virtuelle Anprallprüfbedingungen	69
0.3.5	Zusätzliche Angaben.....	69
0.3.6	Veränderte Komponente der Tragkonstruktion für das Straßenausrüstungsmodell	69
0.3.7	Fahrzeugmodell	69
0.3.8	Ergebnisse	70
0.3.9	Allgemeine Bemerkungen	70
0.3.10	Abnahme des Berichts	70
0.3.11	Anhänge	71
Literaturhinweise.....		72

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12767:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12767:2007 ersetzen.

Die wesentlichen technischen Änderungen in dieser Überarbeitung sind:

- Aufnahme der Terminologie 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 den Ansatz des früheren Konzepts (EN 12767:2007) klar zu unterscheiden. 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 zu fliegenden Objekten werden oder an einer Stelle bleiben (verbunden);
- Einführung von Richtungsklassen, um alle Empfindlichkeiten je nach Anprallwinkel zu berücksichtigen;
- verbesserte Beschreibung der Prüfung, einschließlich Montageanleitung und Übertragung der Verformung des Dachs in einen messbaren Wert, um die Auswirkungen der Fahrzeugstruktur zu verringern;
- Einführung einer zusätzlichen Prüfung bei 50 km/h in Fällen, in denen das Prüfprodukt bei Niedriggeschwindigkeit nicht aktiviert ist. 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 zur Beurteilung von Änderungen einer Version und der Anwendung (zum Beispiel) von virtuellen Prüfungen (VT; en: virtual Test) dabei;
- 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“ übertragen werden. In diesem Beispiel stehen die drei letzten Unterbezeichnungen für Einbettungsart (S), Versagensmodus (SE) und Richtungsklasse (MD).

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 grundlegende Norm für eine Produktnorm unter CPR (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, I, K, L dieser Europäischen Norm sind normativ, die Anhänge C, F, J, M, N, O sind informativ.

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 hergestellt 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.

Alle errichteten Tragkonstruktionen werden ab einer bestimmten kinetischen Energie während des Anpralls versagen und einstürzen, was eine Verletzungsgefahr für Verkehrsteilnehmer darstellt.

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um:

- Prüfverfahren für die Bestimmung der Anprallsicherheitsleistung, und
- Verfahren für den Umgang mit den Daten aus den Anprallversuchen,
- 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.

Diese Europäische Norm berücksichtigt:

- zwei Arten von Prüfvorgaben:
 - drei Geschwindigkeitsklassen (50, 70 und 100);
 - drei Einbettungsarten (Standardgesteinskörnungen (S), speziell (X) und fest (R)).
- vier Arten von Prüfergebnissen:
 - drei Energieabsorptionsklassen: hoch energieabsorbierend (HE), niedrig energieabsorbierend (LE) und nicht-energieabsorbierend (NE);
 - fünf Insassensicherheitsklassen (A bis E);
 - zwei Mechanismen für das Versagen von Tragkonstruktionen (Ablösemodus (SE) und Nichtablöse-Versagensmodus (NS));
 - drei Richtungsklassen (eindirektional (SD), bidirektional (BD) und mehrdirektional (MD)).

Um das Risiko durch eine Produktveränderung zu bewerten, führt diese Europäische Norm die virtuelle Prüfung (en: virtual testing, VT) durch die Festlegung von Verfahren zum Nachweis, 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 fest, wie z. B. Lichtmaste, Wegweiser, Konstruktionselemente, Fundamente, abnehmbare Produkte und alle anderen Komponenten, die zum Tragen eines bestimmten Ausstattungsgegenstandes am Straßenrand verwendet werden.

Dieses Dokument stellt eine gemeinsame Grundlage für die Fahrzeuganprallversuche 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, *Rückhaltesysteme an Straßen — Teil 1: Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren*

prEN 13285, *Ungebundene Gemische — Anforderungen*¹⁾

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

3.1 Anprallversuch
ein Versuch, in dem ein Versuchsfahrzeug ein Prüfprodukt der Tragkonstruktion für die Straßenausstattung anprallt

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

¹⁾ In der Veröffentlichung.

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 3.16, Ungefährliche Tragkonstruktionen, festgelegt, siehe 7.5, Vereinfachte Prüfverfahren für ungefährliche Tragkonstruktionen.

3.7

Versuchsfahrzeug

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

3.8

Prüfprodukt

das vollständige 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 dürfen z. B. Leuchten, Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen, Notrufsäulen und Versorgungskabel oder alle anderen Anforderungen 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 einer oder mehrerer Verkehrszeichen bestimmt ist, bestehend aus einem oder mehreren Teilen: einem Mast, möglicherweise einem Verlängerungsstück, und falls nötig, einem Ausleger

3.11

Lichtmast

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

3.12

Versorgungsmast

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

3.13

einseitig auskragender Verkehrszeichenmast

Tragkonstruktion aus einem einzelnen Mast und einem Ausleger, die Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen oder andere Ausstattungsgegenstände trägt

3.14

Verkehrszeichenbrücke

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

3.15

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.

3.16

ungefährliche Tragkonstruktion

ungefährliche Tragkonstruktionen sind kleine Tragkonstruktionen (z.B. einige Arten von Pollern, selbstaufrichtenden Verkehrszeichen, Leitspfosten), die nur geringen Schaden und eine kleine Geschwindigkeitsveränderung beim Anprall verursachen

3.17

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 angegebenen Verfahren berechnet wird

3.18

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 in Übereinstimmung mit dem in EN 1317-1 angegebenen Verfahren berechnet wird

3.19

Ballast

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

3.20

Gesamtmasse

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

3.21

Versagensmodus

Modus, durch den sich die Tragkonstruktion beim Fahrzeuganprall verformt

3.22

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

3.23

Leistungsklasse

Klasse für eine Geschwindigkeitsklasse, einen Energieabsorptionsgrad, eine Insassensicherheitsklasse, eine Einbettungsart, einen Versagensmodus und eine Richtungsklasse, zusammengeführt in ein Format, wie in A.1 ausgearbeitet, Leistungsklassen

3.24

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

3.25

Objektlänge

Höhe der Tragkonstruktion (h) über dem Boden zuzüglich der halben horizontalen Ausladung des Auslegers (w), im Fall eines Auslegers an der Oberseite der Tragkonstruktion

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 anderen Befestigungen.

3.26

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	Ablösemodus
NS	Nichtablöse-Versagensmodus
S	Einbettungsart S, Standardgesteinskörnungen
X	Einbettungsart X, Spezialgesteinskörnungen
R	Einbettungsart R, fest
SD	Eindirektional
BD	Bidirektional
MD	Mehrdirektional
C	Umschriebener Kreis für den theoretischen Ausrichtungspunkt der Träger
O	Mitte des umschriebenen Kreises für den theoretischen Ausrichtungspunkt der Träger
L	Lichte Öffnung für Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten
v	Geschwindigkeit
t	Zeit
VT	Virtuelle Prüfung
NPD	Keine Leistung festgelegt
ATD	Anthropometrische Prüfvorrichtung

5 Allgemeine Prüfparameter

5.1 Versuchsgelände

Das Versuchsgelände muss eben sein, mit einer Neigung von nicht mehr als 2,5 % und es muss während der Prüfung frei von stehendem Wasser, Eis oder Schnee sein. Das Versuchsgelände muss eine ausreichende Größe aufweisen, um das Versuchsfahrzeug auf die geforderte Geschwindigkeit zu beschleunigen und zu kontrollieren, damit die Annäherung an das Prüfobjekt in stabiler Fahrzeuglage erfolgt.

Das Versuchsfahrzeug muss auf einer ebenen, gehärteten oder befestigten Oberfläche fahren, bis das Fahrzeug das Einbettungsvolumen der Installation erreicht.

ANMERKUNG „Befestigt“ kann sowohl als eine Oberfläche ausgelegt werden, die Asphalt, Pflasterelemente oder Beton auf der Oberseite aufweist oder als verdichtete oder Kiesoberfläche, die hart genug gefertigt wurde, um befahren zu werden. Für den Zweck dieser Norm wird der Begriff „befestigt“ nur für eine Installation mit Asphalt, Backsteinen/Pflastersteinen oder einer Betonoberfläche verwendet.

Es sind angemessene Vorkehrungen zu treffen, um die Staubentwicklung von dem Versuchsgelände und dem Versuchsfahrzeug während des Anprallvorgangs zu minimieren, damit die Filmaufnahmen nicht beeinträchtigt werden.

Für die Durchführung der Prüfungen in dieser Norm muss das Prüfprodukt im Boden eingebaut sein oder auf einer ebenen Fläche auf gleicher Höhe wie die angrenzende Fahrbahn platziert sein.

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, Einbettungsart, vorgeben.

Tabelle 1 — Einbettungsart

Einbettungsart	Benennung
S	Standardgesteinskörnungen
X	Speziell
R	Fest

Standardgesteinskörnungen werden empfohlen, wenn neue Tragkonstruktionen geprüft werden.

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

Bei Niedrig- und Hochgeschwindigkeitsprüfungen der gleichen Produktfamilie muss die gleiche 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 Einbettungsart S und X

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

- Die Korngrößenverteilung von Einbettungsart S muss mit den Anforderungen an die Einbettung nach Anhang B, B 3, Standardgesteinskörnungen, Art S, übereinstimmen.
- Einbettungsart X muss durch eine Siebkurve beschrieben werden, das durch den Hersteller bereitgestellt wird und im Prüfbericht enthalten ist (die Korngrößenverteilung muss mit prEN 13285 übereinstimmen).

Die Ergebnisse der Druck-/Zugprüfung müssen nach Anhang C, Druck-/Zugprüfungen, aufgezeichnet werden.

Die Mindestmaße des Einbettungsvolumens, die Platzierung des Gegenstands im Volumen und die Verdichtung des Einbettungsmaterials müssen mit den in Anhang B, Anforderungen an die Einbettung, B.1, Maße der Einbettung und Lage der Tragkonstruktion für Einbettungsarten S und X, und B.2, Verdichtung der Einbettung, übereinstimmen. Das Einbettungsvolumen darf zum Zeitpunkt der Prüfung nicht gefroren sein und muss vor dem Anprallversuch vor Regen geschützt sein.

Die Einbettungsarten S und X dürfen nicht befestigt sein, jedoch sind Befestigungen dort zugelassen, wo sich die Räder des Personenkraftwagens fortbewegen.

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 geprüften Gegenstandes zu ermöglichen, ohne nach B.4, Fest, Typ R, verschoben zu werden. Dieser kann im Anprallbereich als Ergebnis des Anprallversuchs 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 ;

ANMERKUNG 1 Eine ATD (oder ein Fahrer beim vereinfachten Prüfverfahren) darf verwendet werden; in diesem Fall enthält die Gesamtmasse die ATD.

- die Maße des Versuchsfahrzeugs werden nach Anhang D, Fahrzeugdaten, bestimmt;
- Radspur vorn und hinten: $1,35 \text{ m} \pm 0,20 \text{ m}$;
- Schwerpunkt in Längsrichtung (CG_x) — Abstand von der Vorderachse $0,90 \text{ m} \pm 0,09 \text{ m}$. Bei der Bestimmung des Schwerpunkts darf sich kein Dummy im Personenkraftwagen befinden;

ANMERKUNG 2 Verfahren nach ISO 10392 könnten für die Bestimmung der Schwerpunktlage verwendet werden. ISO 10392 gestattet die Anwendung von Verfahren, die sich als präziser erwiesen haben, als das in ISO 10392 beschriebene Verfahren.

- 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 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 Prüfergebn 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 Fahrzeugfestlegung 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, Fahrzeugkalibrierung, erfüllen.

5.3.2 Instrumentierung des Versuchsfahrzeugs

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

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

5.3.3 Blockwagen

Für die Bestimmung der Leistungsklasse wird die Verwendung eines Blockwagens nicht anerkannt. Dennoch ist Anhang F, *Blockwagen*, 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.

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 relevanten Teile nötig ist. 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, Verkehrszeichenklebmen, Befestigungssysteme, Ankerbolzen müssen in den Montageanweisungen festgelegt sein und vor der Prüfung überprüft werden.

Die Montagezeichnungen müssen die Richtung des Verkehrs veranschaulichen. Wenn die Konstruktion für ein Verhalten ausgelegt ist, wenn sie in einer bestimmten Richtung getroffen wird, müssen die daran beteiligten Merkmale identifiziert werden.

ANMERKUNG Die Anprallsicherheitsleistung einiger Tragkonstruktionen könnte durch die Ausrichtung des Anpralls beeinflusst werden (Fahrzeugrichtung in horizontaler Ebene). Dies darf sich auf eine bestimmte Auslegung beziehen (Konstruktionen, die so bemessen sind, dass sie sich in eine bevorzugte Richtung in kontrollierter Weise mit einem erwarteten Versagensmodus verhalten, wenn sie getroffen werden) oder auf eine besondere Anforderung, wie Inspektions- oder Instandhaltungsöffnungen, siehe Anhang A.

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. Schrift auf Zeichnungen muss vorzugsweise in Englisch oder der Sprache des Landes sein, in dem die Prüfung durchgeführt wird.

Das Prüflaboratorium muss nachweisen, ob das Prüfprodukt mit den Angaben in den Zeichnungen und Spezifikationen übereinstimmt.

6.2 Auswahl des Prüfprodukts

6.2.1 Allgemeines

Der Hersteller muss die Konfiguration der geprüften Gegenstände auswählen, die in den Prüfungen verwendet werden.

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

Der Aufbau des Prüfprodukts auf dem Versuchsgelände muss in Übereinstimmung mit den Herstellerangaben erfolgen, wie in 6.1, *Allgemeine Dokumentation des Prüfprodukts*, beschrieben. Alle Abweichungen beim Aufbau von den Herstellerangaben 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, *Produktfamilien*, wird erläutert, wie die anderen Familienmitglieder ausgewählt werden.

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

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

Genaue Anforderungen an die Auswahl des Prüfprodukts sind in 6.2.2, *Lichtmast*, bis 6.2.7, *Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten*, angegeben.

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 Anprallversuche 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 des Einbettungsvolumens 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 verlegten Leitungen, Anschlusskästen und/oder Sicherungseinheiten (z. B. für beleuchtete Verkehrszeichen), müssen montiert sein.

6.2.4 Masten für Lichtsignalanlagen

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

Unterirdisch verlegte Leitungen müssen außerhalb des Einbettungsvolumens 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.

Versorgungsleitungen müssen montiert sein, falls der Einfluss der Versorgungsleitungen und deren Befestigungen auf die Verhaltensweise nicht von anderen Prüfungen mit ähnlichen Versorgungsmasten bekannt sind.

Wenn mit Versorgungsleitungen geprüft wird, müssen mindestens drei Versorgungsmaste errichtet werden und der mittlere Versorgungsmast muss angeprallt werden.

6.2.6 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, Kameramaste, Konstruktionen für Wetter- und Verkehrsüberwachungseinrichtungen, Reklame-Installationen, Solarmodule, Windkraftanlagen oder sonstige Gegenstände, die oben nicht festgelegt sind, dürfen ebenfalls in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm geprüft werden. In diesem Fall sollte die Prüfkongfiguration nach den in Abschnitt 6, *Allgemeine Prüfproduktparameter*, und Abschnitt 7, *Prüfverfahren*, und zugehörigen Unterabschnitten, beschriebenen Grundsätzen festgelegt werden. Der Aufbau erfolgt so vollständig und realitätsnah wie möglich.

6.2.7 Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten

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.

Für Lichtmaste mit mehreren Pfosten muss die zu tragende Leuchte in Übereinstimmung mit 6.2.2, *Lichtmasten*, ausgewählt werden.

Für Verkehrszeichenmaste mit mehreren Pfosten muss das zu tragende Verkehrszeichen in Übereinstimmung mit 6.2.3, *Verkehrszeichenmast*, ausgewählt werden.

Für Lichtsignalanlagen mit mehreren Pfosten muss die zu tragende Lichtanlage in Übereinstimmung mit 6.2.4, *Masten für Lichtsignalanlagen*, ausgewählt werden.

Für Versorgungsmasten mit mehreren Pfosten muss die zu tragende Last in Übereinstimmung mit 6.2.5, *Versorgungsmast*, ausgewählt werden.

Andere Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten müssen in Übereinstimmung mit 6.2.6, *Andere Tragkonstruktionen*, ausgewählt werden.

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 (es wird auf 6.1, *Allgemeine Dokumentation des Prüfprodukts*, verwiesen), 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 Anhang A, A.6, *Bewertung der Richtungsklasse* für die 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, *Theoretischer Ausrichtungspunkt und Anprallwinkel einer Tragkonstruktion mit einem Pfosten*, 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 den gleichen Prüfbedingungen durchgeführt werden.

7.3 Anprallpunkt

7.3.1 Allgemeines

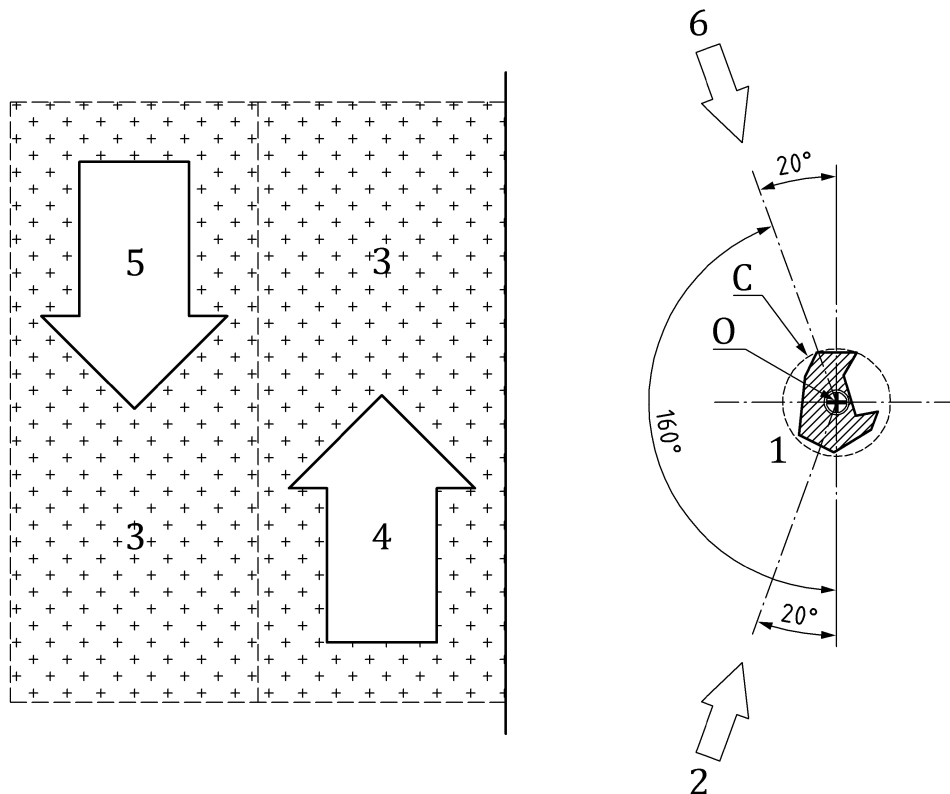
Der Anprallpunkt des Fahrzeugs ist der vorderste Punkt des Fahrzeugs entlang der Mittelachse des Fahrzeugs. Die Mittelachse des Fahrzeugs und der Anprallpunkt des Fahrzeugs müssen zum theoretischen Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion (O) ausgerichtet sein, mit einer zulässigen Abweichung der Anprallausrichtung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

Der theoretische Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion muss in Übereinstimmung mit 7.3.2, *Theoretischer Ausrichtungspunkt für Tragkonstruktionen mit einem Pfosten*, für Tragkonstruktionen mit einem Pfosten und 7.3.3, *Theoretischer Ausrichtungspunkt für Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten*, 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, *Theoretischer Ausrichtungspunkt und Anprallwinkel einer Tragkonstruktion mit einem Pfosten*.



Legende

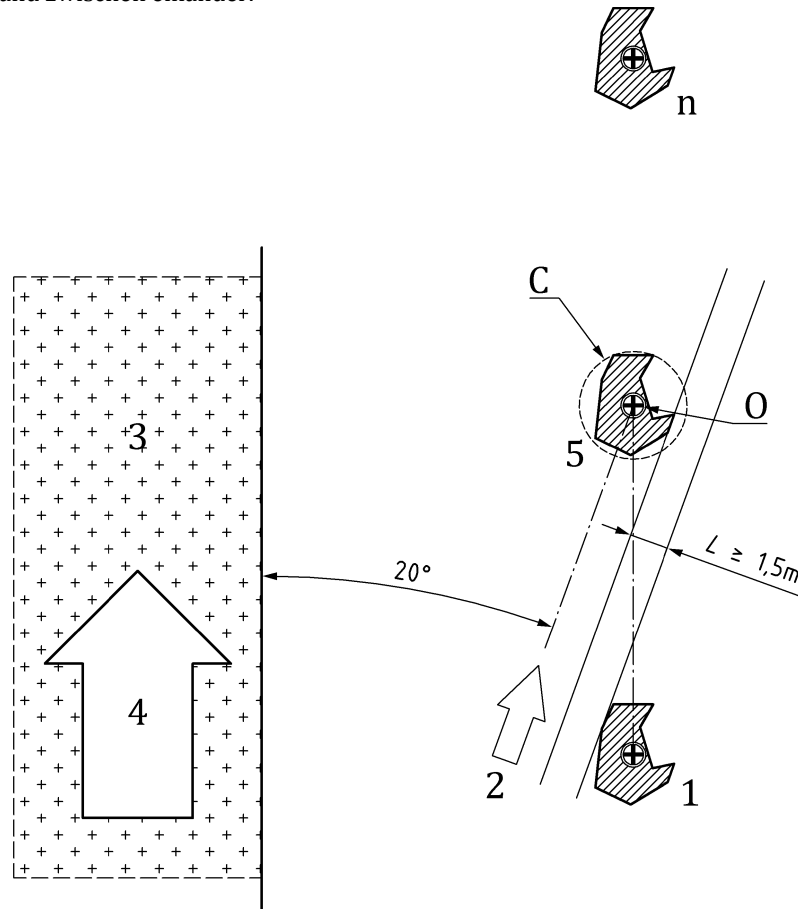
- C umschriebener Kreis der Tragkonstruktion mit einem Pfosten
- O theoretischer Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion mit einem Pfosten (Mittelpunkt von Kreis C)
- 1 Pfosten der einzelnen Tragkonstruktion
- 2 vorgeschriebene Anprallrichtung
- 3 Fahrbahn
- 4 Verkehrsfluss
- 5 Gegenverkehr
- 6 Anprallrichtung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

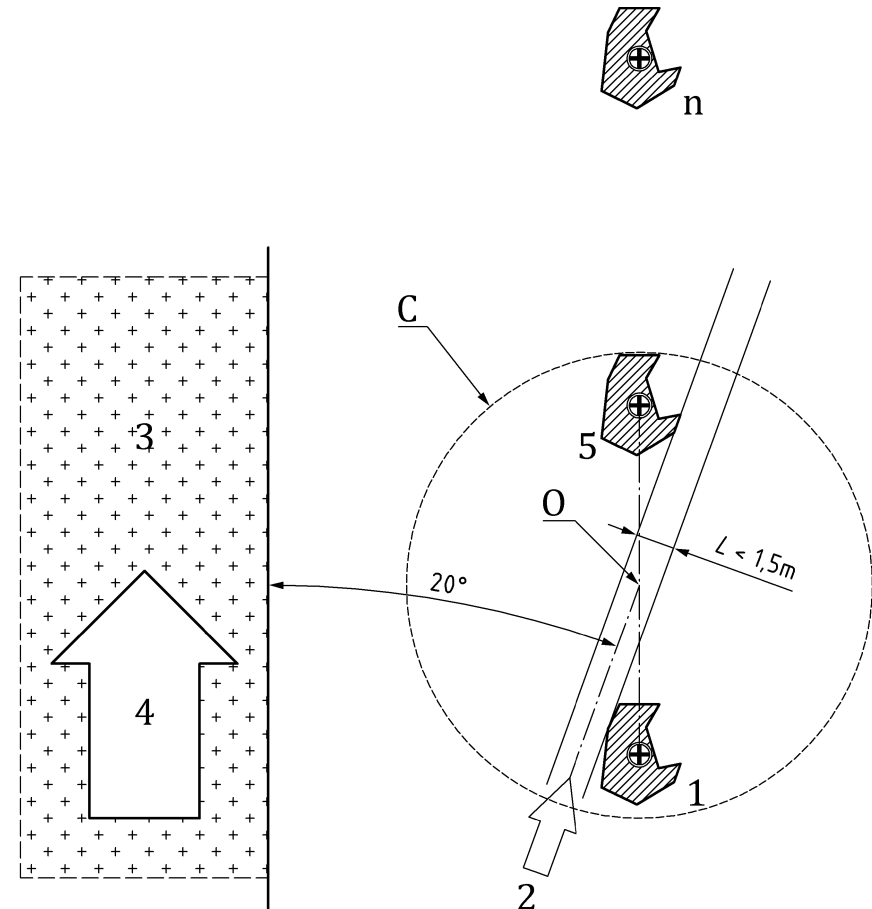
Für Tragkonstruktionen mit mehreren Pfosten muss der auskragende Abstand bei der Anprallrichtung von 20° zwischen zwei benachbarten Pfosten von Tragkonstruktionen bei einer Höhe von 0,3 m über dem Boden in horizontaler Ebene bestimmt und angegeben werden. Die lichte Weite (L) ist der kleinste Abstand,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

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



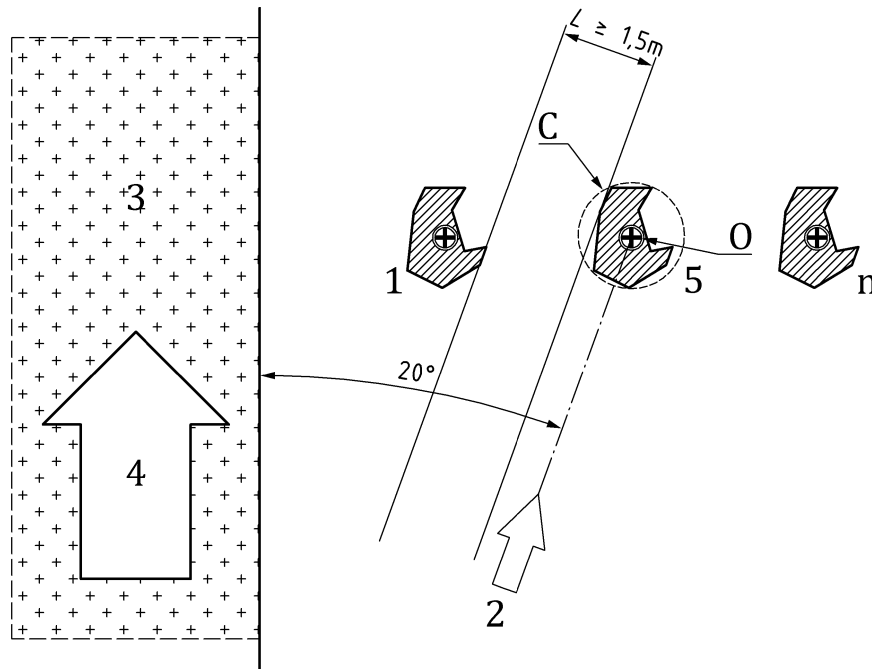
Situation mit identischen Pfosten und einer lichten Weite $L \geq 1,5$ m. In diesem Fall muss der theoretische Ausrichtungspunkt (O) wie für einen einzelnen Pfosten (siehe Bild 1) festgelegt werden, entgegen dem zweiten Pfosten.

a) Pfosten parallel zur Fahrbahn mit $L \geq 1,5$ m



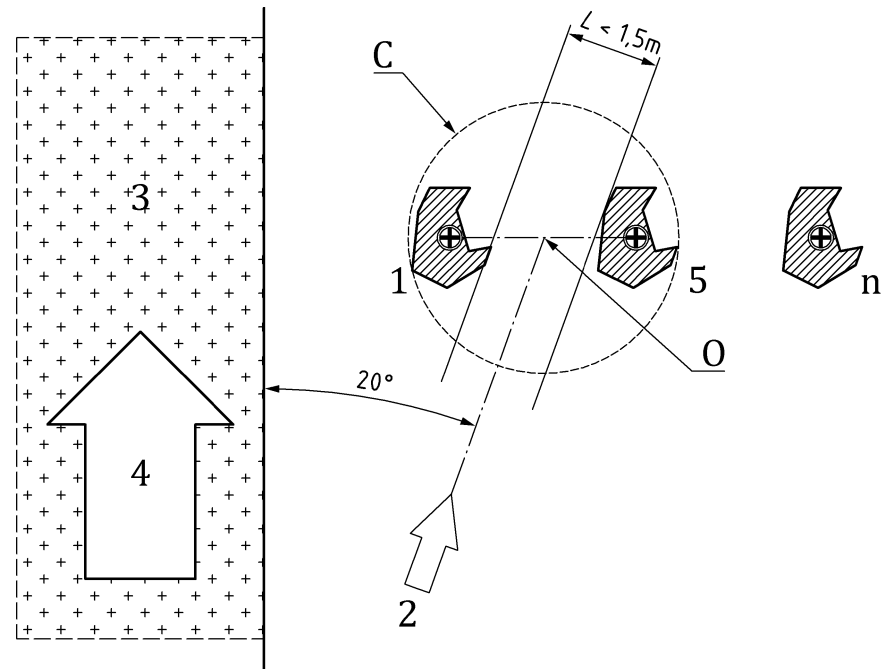
Situation mit identischen Pfosten und einer lichten Weite $L < 1,5$ m. In diesem Fall muss der theoretische Ausrichtungspunkt (O) zwischen den Pfosten festgelegt werden.

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



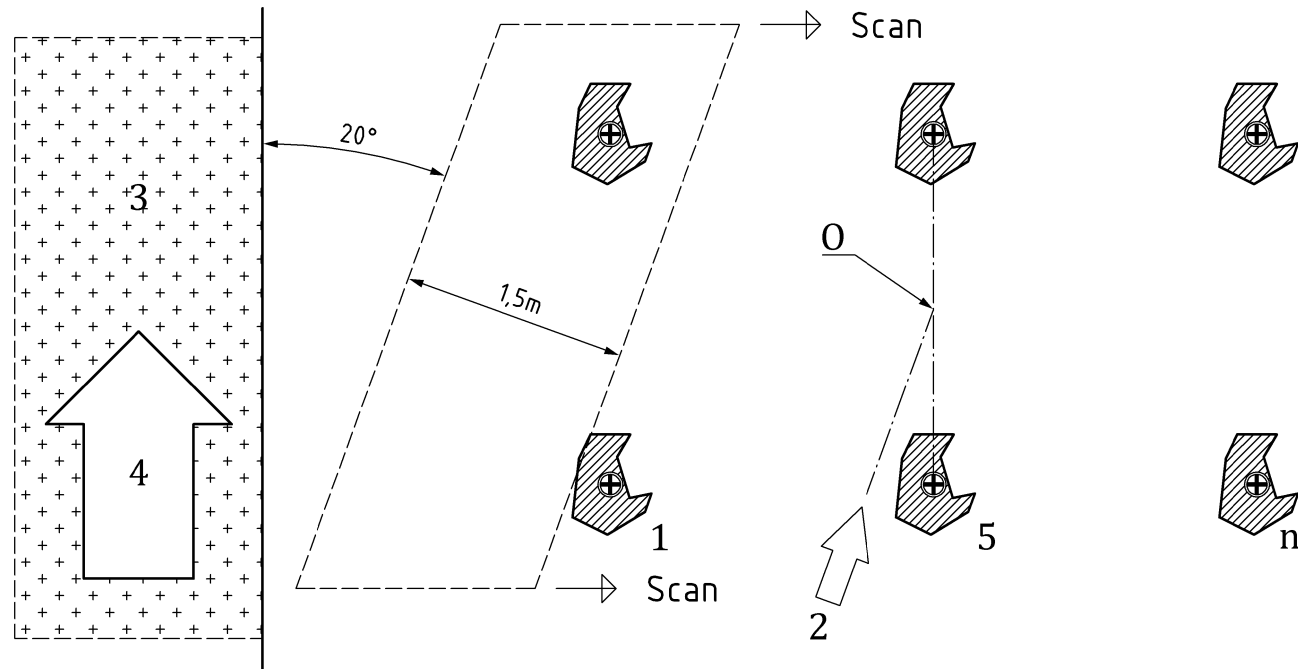
Situation mit identischen Pfosten und einer lichten Weite $L \geq 1,5 \text{ m}$. In diesem Fall muss der theoretische Ausrichtungspunkt (O) wie für einen einzelnen Pfosten (siehe Bild 1) festgelegt werden, entgegen dem zweiten Pfosten.

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



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

d) Pfosten senkrecht zur Fahrbahn mit $L < 1,5 \text{ m}$



Eine komplexere Situation mit einer Matrix von Pfosten. In diesem Fall muss der theoretische Ausrichtungspunkt (0) durch die maximale Summe der Bereichsflächen bestimmt werden, die innerhalb des 1,5 m Scan-Fensters über alle Bereiche erfasst wurden, wie dargestellt. Wenn die Matrix mehr als eine maximale Summe von Bereichsflächen enthält, muss der Anprall durch den Mittelpunkt von Bereichen innerhalb des zweiten Fensters bestimmt werden. Dies steht im Einklang mit der Idee aus Bild 2c), wo der zweite Pfosten geprüft werden muss.

e) Komplexe Bauweise mit Einsatz von Scan-Fenstern

Legende

- | | | | |
|---|--|---|---|
| C | umschriebener Kreis der Tragkonstruktion mit einem Pfosten | 2 | vorgeschriebene Anprallrichtung |
| L | lichte Weite | 3 | Fahrbahn |
| O | theoretischer Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion mit einem Pfosten (Mittelpunkt von Kreis C) | 4 | Verkehrsfluss |
| 1 | Pfosten der einzelnen Tragkonstruktion, der der Fahrbahn am nächsten ist | 5 | Benachbarter Pfosten in der Tragkonstruktion mit mehreren Pfosten |
| | | n | alle anderen Pfosten in der Konstruktion mit mehreren Pfosten |

Bild 2 — Theoretischer Ausrichtungspunkt und Anprallwinkel einer Tragkonstruktion mit mehreren Pfosten

Für Tragkonstruktionen mit mehreren unterschiedlichen Pfosten muss wenigstens eine der Hochgeschwindigkeitsprüfungen am stärksten Pfosten durchgeführt werden. Wenn es sich dabei nicht um den gleichen Pfosten handelt, der in Bild 2, *Theoretischer Ausrichtungspunkt und Anprallwinkel einer Tragkonstruktion mit mehreren Pfosten*, ausgewiesen ist, müssen zwei zusätzliche Prüfungen am stärksten Pfosten durchgeführt werden (eine Hochgeschwindigkeitsprüfung und eine Niedriggeschwindigkeitsprüfung).

7.4 Anprallgeschwindigkeit

Der Hersteller muss die Geschwindigkeitsklasse auswählen, nach der die Tragkonstruktion nach Tabelle 2, *Geschwindigkeitsklasse der Tragkonstruktion*, geprüft werden soll. Die Geschwindigkeitsklasse identifiziert die Anprallgeschwindigkeit in der Hochgeschwindigkeitsprüfung.

Tabelle 2 — Geschwindigkeitsklasse der Tragkonstruktion

Geschwindigkeitsklasse	Anprallgeschwindigkeit km/h	Abweichung der Anprallgeschwindigkeit
50	50	± 3
70	70	± 5
100	10	± 5

Für jede Geschwindigkeitsklasse muss auch eine Niedriggeschwindigkeitsprüfung bei 35 km/h $\pm$ 3 km/h durchgeführt werden. Weiterhin kann nach der in Anhang A, A.2 angegebenen Bestimmung eine zusätzliche Prüfung bei 50 km/h erforderlich sein.

Die Gesamtgenauigkeit der Messung der Anprallgeschwindigkeit muss innerhalb von $\pm 2 \%$ der Sollanprallgeschwindigkeit liegen.

Die Anprallgeschwindigkeit des Versuchsfahrzeugs muss entlang des Anfahrweges des Versuchsfahrzeugs gemessen werden, nicht weiter als 6 m vor dem Anprallpunkt. Die durchschnittliche Anprallgeschwindigkeit muss über eine Länge von mindestens 1 m vor dem Anprall gemessen werden.

7.5 Vereinfachtes Prüfverfahren für ungefährliche Tragkonstruktionen

Das vereinfachte Prüfverfahren muss angewendet werden, um Tragkonstruktionen zu prüfen, von denen nach Tabelle A.4 erwartet wird, dass sie ungefährlich sind.

Das vereinfachte Prüfverfahren muss wie in dieser Norm beschrieben durchgeführt werden, mit den folgenden Ausnahmen:

Abschnitt/
Unterabschnitt

- 5.3 Ein Fahrer kann während der Prüfung eingesetzt werden und es ist keine Fahrzeuginstrumentierung erforderlich.
- 5.3.2 Darf nicht gelten.
- 7.4 Es darf nur die Hochgeschwindigkeitsprüfung durchgeführt werden.
Die Anprallgeschwindigkeit muss unmittelbar vor dem Anprall gemessen werden.
- 8.4 Die Abprallgeschwindigkeiten müssen unmittelbar nach dem Anprall gemessen werden.
Messungen von Nick- und Rollwinkel sind nicht erforderlich.
Alle anderen Anforderungen dürfen nicht gelten.

- 8.2 Die Hochgeschwindigkeit-Filmkameras und/oder Hochgeschwindigkeit-Videokameras sind nicht erforderlich.
- 8.5 Darf nicht gelten.
- 8.6 Die Hochgeschwindigkeit-Filmkameras und/oder Hochgeschwindigkeit-Videokameras sind nicht erforderlich.
- 9 Ein vereinfachter Prüfbericht ist zulässig, der lediglich die relevanten Abschnitte enthält.

8 Messung von Anprall-Daten

8.1 Allgemeines

Die angeforderten Daten, die vor, während und nach dem Anpralltest aufgezeichnet werden, müssen ausgewertet und entsprechend angegeben werden. Um die Dokumentation der Auswertung zu unterstützen, sind in Anhang A, *Datenauswertung*, Klassen zur Vereinfachung angegeben.

8.2 Aufzuzeichnende Anpralldaten

Die folgenden Daten müssen aufgezeichnet werden.

Daten vor der Prüfung:

- Masse des Versuchsfahrzeugs und Lage des Schwerpunkts des Versuchsfahrzeugs zum Zeitpunkt des Versuchs einschließlich eingebrachtem Ballast (siehe ISO 10392) (siehe 5.3);
- Maße des Fahrzeugs (siehe 5.3);
- Fotos vom Inneren und Äußeren des Versuchsfahrzeugs;
- Fotos vom Prüfprodukt, einschließlich Fotos vom Fundament und anderer unterirdischer Gegenstände, vor dem Aufbau;
- Ausrichtung des Prüfprodukts bezüglich der Verkehrsrichtung (alle Abweichungen von der Montageanweisung müssen dokumentiert werden) (siehe Abschnitt 6 und darüber);
- berechnete oder gemessene Objektmasse des über dem Boden befindlichen Teils des geprüften Gegenstands (siehe Abschnitt 6 und darüber);
- Kennzeichnung des Punktes 6 m über dem Boden (für Prüfprodukte > 6m);
- Profil des Fahrzeugdachs (siehe 8.4);
- Zeichnungen des Prüfprodukts (siehe Abschnitt 6 und darüber);
- ausführliche Beschreibung oder Zeichnungen der nachstehenden Eigenschaften, sofern am Prüfprodukt vorhanden (sofern nicht bereits in den Prüf- und Fundamentzeichnungen oder Anleitung enthalten):
 - Material/Legierungsart;
 - Biegefähigkeit auf Bodenhöhe;
 - Aktivierungsvorrichtung (z. B. Rutschunterlage, Leitungen, Bruchschrauben, Öffnungen usw.);
 - Änderungen der Steifigkeit im Prüfprodukt, einschließlich Ursachenbereich (wie z. B. Leitungseinführungsöffnungen, Türbereiche, Türverstärkungen, Öffnungen, Stufen, Änderungen beim Durchmesser oder der Wanddicke, Verbindungen);
 - Befestigungen (wie z. B. Bodenflügel, Bodenplatten, stabilisierender Beton usw.);
- Einbettungsart nach Tabelle 1;
- mögliche Druck-/Zugprüfung (siehe 5.2, *Einbettung*, und Anhang C, *Druck-/Zugprüfungen*)

Prüfdaten:

- Anprall- und Abprallgeschwindigkeit des Versuchsfahrzeugs (siehe 7.4, *Anprallgeschwindigkeit*, und 8.4, *Fahrzeugverhalten*);
- Anfahrwinkel und Anprallpunkt des Versuchsfahrzeugs (siehe 7.2, *Anprallwinkel*, und 7.3, *Anprallpunkt*);
- Anprallpunkt des Versuchsfahrzeugs (siehe 7.3, *Anprallpunkt*, und 8.6, *Filmaufnahmen*);
- lineare Beschleunigungen und Winkelgeschwindigkeiten des Versuchsfahrzeugs (siehe 5.3.2, *Instrumentierung des Versuchsfahrzeugs*);
- Filmaufnahmen von Hochgeschwindigkeit-Filmkameras und/oder Hochgeschwindigkeit-Videokameras, die so aufgestellt sind, dass eine vollständige Dokumentation des Weges des Versuchsfahrzeugs und des Verhaltens des Prüfgegenstands, einschließlich Verformung und Durchbiegung, gegeben ist (siehe 8.6).

Daten nach der Prüfung:

- Schäden am Prüfprodukt und am Versuchsfahrzeug (siehe 8.3, *Prüfproduktverhalten*, 8.4, *Fahrzeugverhalten*, und 8.6, *Filmaufnahmen*);
- Fotoaufnahmen der geprüften Tragkonstruktion, zur Unterstützung der Dokumentation (siehe 8.3, *Prüfproduktverhalten*);
- Lage und Masse größerer Bruchstücke (mit einer größeren Masse als 2 kg) nach 8.3, *Prüfproduktverhalten*);
- Fotos vom Inneren und Äußeren des Versuchsfahrzeugs (siehe 8.4, *Fahrzeugverhalten*);
- Versagensmodus (siehe 8.3, *Prüfproduktverhalten*);
- Bewegung des Prüfprodukts auf Bodenhöhe (siehe 8.3, *Prüfproduktverhalten*);
- maximale Verschiebung in den unteren 2 m der Konstruktion;
- Durchschlag des Dachs oder der Windschutzscheibe (siehe 8.3.3, *Abgelöste Teile*);
- Fahrzeugverhalten (siehe 8.4, *Fahrzeugverhalten*);
- Verformung des Daches (siehe 8.4, *Fahrzeugverhalten*).

8.3 Prüfproduktverhalten

8.3.1 Allgemeines

Das allgemeine Prüfproduktverhalten muss im Prüfbericht beschrieben werden, mit zusätzlichen Fotos, um das Verstehen zu erleichtern. Die enthaltenen Angaben müssen ausreichend sein, um die Bestimmung der Energieabsorptionskategorie und des Versagensmodus des Prüfprodukts zu ermöglichen.

8.3.2 Versagensmodus

Der Versagensmodus des Prüfprodukts muss wie folgt bestimmt werden:

- a) Ablösemodus (SE): In diesem Modus löst sich die Konstruktion vom Boden oder ihrem Fundament oder bricht ab.
- b) Nichtablöse-Versagensmodus (NS): In diesem Modus bricht die Konstruktion nicht und/oder wird nicht von ihrer Grundlage oder ihrem Fundament abgelöst und das gesamte Prüfprodukt wird nicht vollständig aus dem Boden gezogen.

8.3.3 Abgelöste Teile

Die endgültige Lage und die Masse aller abgelösten Teile des geprüften Gegenstands, mit einer größeren Masse als 2 kg, müssen im Testbericht anhand ihres Gewichts und ihrer Lage aufgezeichnet werden. Die Lage muss als ein Abstand vom theoretischen Ausrichtungspunkt der Tragkonstruktion (O) und der Richtung angegeben werden.

8.3.4 Andere Aspekte des Prüfproduktverhaltens

Andere Aspekte des Prüfproduktverhaltens sollten angegeben werden, wie z. B. Geschwindigkeit und Masse. Ein Beispiel für die Bestimmung der Geschwindigkeit und Masse des fallenden Trägers ist in Anhang I, Bestimmung der Geschwindigkeit und Masse des fallenden Trägers, angegeben.

8.4 Fahrzeugverhalten

Das Verhalten und der Fahrweg des Fahrzeugs müssen aufgezeichnet werden.

Die Abprallgeschwindigkeit des Versuchsfahrzeugs muss senkrecht zum verlängerten Anfahrtsweg an einem Punkt gemessen werden, der sich 12 m hinter dem Anprallpunkt befindet. Für ein gierendes, nickendes oder rollendes Fahrzeug entspricht die Abprallgeschwindigkeit der für die Bewegung des Schwerpunkts des Fahrzeugs bestimmten Geschwindigkeit.

Die Messgenauigkeit der Abprallgeschwindigkeit des Versuchsfahrzeugs muss innerhalb von $\pm 5\%$ der Sollanprallgeschwindigkeit liegen.

Das Profil der Kontur der ursprünglichen Dachlinie des Versuchsfahrzeugs muss entlang der Hauptachse des Fahrzeugs vor dem Anprallversuch angefertigt werden, wobei eine Messlatte verwendet wird, deren Unterkante formbar ist und das Dachprofil abbildet. Die Position der Oberseite der Messlatte muss als vertikaler Abstand über einem ortsfesten Bezugspunkt an der Unterkante der Seitenfenster aufgezeichnet werden. Nach dem Anprall muss das Dachprofil in derselben Position zum Bezugspunkt erneut angelegt werden, und die vertikale Verformung ist zu messen. Die maximale vertikale Verformung des Daches muss mit einer Genauigkeit von ± 10 mm gemessen werden.

Verformungen müssen an drei Stellen gemessen werden:

- a) hinter der Windschutzscheibe;
- b) in einer Linie mit der hinteren Kante der vorderen Türen;
- c) vor der Heckscheibe.

Die Ergebnisse müssen im Prüfbericht unter 6 c) „Zusätzliche Beobachtungen“ dargestellt werden.

8.5 Indizes für die Schwere des Anpralls

Die Indizes für die Schwere des Anpralls müssen nach EN 1317-1 festgelegt werden. Die Auswertung der Indizes für die Überprüfung der Schwere des Anpralls für Fahrzeuginsassen, ASI und THIV, muss für jede Prüfung durchgeführt werden.

Als eine Funktion des Wertes der ASI- und THIV-Indizes sind verschiedene Insassensicherheitsklassen in Tabelle A.4, *Indizes für die Schwere des Anpralls*, festgelegt.

Die zulässigen Höchstwerte für die bestanden/nicht bestanden-Kriterien der Prüfungen für unterschiedliche Kategorien der Energieabsorption sind in Tabelle A.3, *Kategorien der Energieabsorption*, festgelegt.

8.6 Filmaufnahmen

Filmaufnahmen müssen sowohl die Fotoaufnahmen als auch die Bewegtbildvideos enthalten, die vor, während und nach dem Anprallversuch aufgenommen wurden. Diese müssen ausreichend sein, um das Verhalten der Tragkonstruktion und ihrer Installationen während und nach dem Anprall und die Bewegung und den Fahrweg des Versuchsfahrzeugs vor, während und nach der Prüfung eindeutig zu beschreiben.

Fotoaufnahmen müssen vor und nach dem Anprall des Versuchsfahrzeugs an die Tragkonstruktion aufgenommen werden. Während der eigentlichen Prüfung nicht sichtbare Gegenstände, wie Fundamente, müssen vor und nach der Prüfung fotografiert werden.

Die Prüfung muss mit mindestens zwei Hochgeschwindigkeit-Videokameras mit einer Bildfrequenz von mindestens 200 Bildern je Sekunde aufgezeichnet werden. Diese Kameras müssen senkrecht zum Anfahrweg des anprallenden Fahrzeugs aufgestellt werden und müssen zusammen den Fahrweg des Fahrzeugs 6 m vor und 12 m nach dem Anprallpunkt erfassen. Eine senkrechte Kamera muss die gesamte Tragkonstruktion vor dem ersten Anprall sowie während dieses Anprallvorgangs erfassen.

Es werden Bezugspunkte empfohlen, die den Stellen entsprechen, an denen die Anprall- und Abprallgeschwindigkeit ermittelt wird. Zusätzliche Hochgeschwindigkeit-Kameras werden empfohlen, insbesondere, wenn der Prüfgegenstand einen speziellen Abtrennmechanismus besitzt. Eine Überkopf-Kamera ist nicht vorgeschrieben.

Bei Kameras, mit denen die Geschwindigkeit ermittelt wird, muss eine Zeitreferenz enthalten sein. Markierungspunkte und ein bekannter Maßstab müssen verwendet werden und der Abstand zur Kamera muss aufgezeichnet werden, um die Videoanalyse zu unterstützen.

Eine Zeitnullpunkt-Anprallmarkierung, wie beispielsweise ein Blitzlicht, wird zur Synchronisation der Bilder empfohlen.

Normalgeschwindigkeit-Kameras müssen mit mindestens 24 Bildern je Sekunde bedient werden.

Es wird angeregt, zusätzliche Videos und Fotoaufnahmen zu verwenden, um Abweichungen der Prüfung zu sichten und aufzuzeigen, die in anderen Teilen dieser Europäischen Norm angegeben oder kommentiert sind.

ANMERKUNG Eine Schwenkkamera, wie sie häufig in anderen Anprallprüfverfahren verwendet wird, ist nicht vorgeschrieben. Die Schwenkkamera wird niemals senkrecht zum anprallenden Fahrzeug bleiben und kann daher nicht zur Bestimmung objektiver Werte verwendet werden. Sie ist lediglich eine optionale Kamera für die einfache Darstellung der Anprallsequenz, wenn verwendet.

9 Prüfbericht

9.1 Allgemeines

Für jede durchgeführte Prüfung muss ein Prüfbericht erstellt werden. Zum Beispiel muss für eine festgelegte Geschwindigkeitsklasse ein Prüfbericht für die Niedriggeschwindigkeitsprüfung und ein Prüfbericht für die Hochgeschwindigkeitsprüfung erstellt werden.

ANMERKUNG Der Prüfbericht für jede Anprallgeschwindigkeit kann mit der in Anhang J, *Prüfbericht*, beigefügten Vorlage übereinstimmen.

Alle gesammelten Daten, die in Abschnitt 8, *Messung der Anpralldaten*, genannt sind, müssen angegeben werden.

Das allgemeine Verhalten des Prüfprodukts muss im Prüfbericht beschrieben werden, mit zusätzlichen Fotos, um das Verständnis zu unterstützen. Die enthaltenen Angaben müssen ausreichend sein, um die Bestimmung der Energieabsorptionskategorie und des Versagensmodus des Prüfprodukts zu ermöglichen.

9.2 Rundung der Dezimalstellen von Prüfdaten

Auf spezifische Anforderungen in dieser Norm bezogene Daten müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen für die entsprechenden Werte in der Norm angegeben werden. Die folgenden Dezimalzahlen müssen gerundet werden, Dezimalzahlen von weniger als 5 sind abzurunden, und Dezimalzahlen gleich oder größer 5 sind aufzurunden.

ASI muss mit einer Dezimalstelle angegeben werden.

BEISPIEL 1 Ein errechneter ASI von 1,049 ist auf einen ASI von 1,0 abzurunden und in diesem Format anzugeben. Ein errechneter ASI von 1,05 ist als ASI 1,1 anzugeben.

THIV muss ohne Dezimalstellen angegeben werden.

BEISPIEL 2 Ein berechneter THIV-Wert von 27,49 km/h ist als ein THIV-Wert von 27 km/h anzugeben, und ein ermittelter THIV von 27,5 km/h ist als 28 km/h anzugeben.

Winkel müssen mit einer Dezimalstelle angegeben und in der gleichen Weise gerundet werden. Die Masse muss mit einer Dezimalstelle in kg angegeben und in gleicher Weise gerundet werden.

Die Geschwindigkeit muss in km/h angegeben werden, mit einer Genauigkeit von einer Dezimalstelle. Die zweite Dezimalstelle muss in der oben beschriebenen Weise gerundet werden. Dieses Verfahren muss sowohl für die Anprall- als auch die Abprallgeschwindigkeit angewendet werden, trotz der Unterschiede bei den Anforderungen an die Genauigkeit.

Abstände und Messungen müssen mit einer Dezimalstelle in Meter angegeben werden, mit Ausnahme der Abstände innerhalb oder am Versuchsfahrzeug, wo die Lage der Beschleunigungsmesser und der Schwerpunkt mit zwei Dezimalstellen in Meter angegeben werden muss.

Auf den Zeichnungen des Herstellers dürfen die oben genannten Anforderungen an Dezimalstellen und Genauigkeit für Abstände oder Maße der Tragkonstruktion nicht gelten.

Anhang A (normativ)

Datenauswertung

A.1 Leistungsklassen

Die Leistungsklasse jeder geprüften Tragkonstruktion muss als eine Kombination von Geschwindigkeitsklasse, Energieabsorptionskategorie, Insassensicherheitsklasse, Einbettungsart, Versagensmodus und Richtungsklasse durch die in Tabelle A.1, *Leistungsarten passiver Sicherheit*, dargestellten Parameter angegeben werden. Die Leistungsklasse muss in dem folgenden Format ausgedrückt werden; Geschwindigkeitsklasse-Energieabsorptionskategorie-Insassensicherheitsklasse- Einbettungsart-Versagensmodus-Richtungsklasse, z. B. 100-HE-A-S-SE-MD, 70-LE-B-R-SE-SD und 100-HE-C-X-NS-MD.

Tabelle A.1 — Leistungsarten passiver Sicherheit

	Möglichkeiten	Abschnitt
Geschwindigkeitsklasse	50, 70, 100	A.2
Energieabsorptionskategorie	HE, LE oder NE	A.3
Insassensicherheitsklasse	A, B, C, D, E	A.4
Einbettungsart	S, X, R	5.2.1, Tabelle 1
Versagensmodus	SE, NS	A.5
Richtungsklasse	SD, BD, MD	A.6

Die Tragkonstruktion muss die in dieser Norm beschriebene(n) Prüfung(en) erfolgreich bestehen und muss die allgemeinen Anforderungen von Anhang A, A.2 bis A.6, erfüllen.

Das Versuchsfahrzeug darf sich innerhalb eines Radius von 12 m vom Anprallpunkt nicht überschlagen (einschließlich auf die Seite kippen).

Zusätzliche Angaben müssen mit A.7, *Bewertung der Gefährdung durch Dacheindruck* übereinstimmen.

Einige Standard-Metallrohre sind für die Erfüllung der Anforderungen dieser Norm hinreichend und ihre Leistungsklassen sind in Anhang K, *Hinreichende Erfüllung*, angegeben.

Für Produkte, die in Übereinstimmung mit früheren Fassungen dieser Norm geprüft wurden, gibt Anhang L, *Verwendung von Prüfergebnissen, die nach früheren Fassungen von EN 12767 erbracht wurden*, Leitlinien.

Wie in den früheren Fassungen werden nicht geprüfte Produkte als Klasse „0“ angegeben.

A.2 Bewertung der Geschwindigkeitsklasse

Tragkonstruktionen müssen nach der Geschwindigkeitsklasse klassifiziert werden. Es sind drei Geschwindigkeitsklassen entsprechend der ausgewählten Anprallgeschwindigkeit festgelegt: 100 km/h, 70 km/h und 50 km/h.

Um eine Geschwindigkeitsklasse zu erhalten, muss das Prüfprodukt bei Hochgeschwindigkeit (die Geschwindigkeitsklasse) und Niedriggeschwindigkeit (35 km/h-Prüfung) geprüft werden. Wird die Tragkonstruktion bei der Niedriggeschwindigkeitsprüfung nicht aktiviert, muss eine zusätzliche Prüfung bei 50 km/h in den Geschwindigkeitsklassen 100 km/h und 70 km/h durchgeführt werden.

Aktivierung bedeutet, dass ein Punkt des Trägers, der sich in den unteren 2 m der Tragkonstruktion befindet, dauerhaft um mehr als 0,5 m verschoben ist. Eine Rotation des Auslegers oder des Verkehrszeichens ist in dieser Bewegung nicht enthalten.

Wenn das Prüfprodukt kürzer als 2 m ist, muss die Verschiebung an der Oberseite der Tragkonstruktion berücksichtigt werden.

Wenn das Prüfprodukt vollständig vom Boden abgelöst ist, wurde die Aktivierung erreicht.

Es ist möglich, mittlere Geschwindigkeitsklassen zu deklarieren, abhängig von der beobachteten Frühphase eines oder mehrerer Versagensmodi, die in 8.3.2, *Versagensmodus*, beschrieben sind.

Alle in Tabelle A.2, *Deklaration von Geschwindigkeitsklassen*, aufgeführten Prüfungen müssen innerhalb der ASI- und THIV-Werte für Insassensicherheit liegen.

Tabelle A.2 — Deklaration von Geschwindigkeitsklassen

	Anprallgeschwindigkeit für eine erfolgreiche Prüfung (km/h)				Zu deklarierende Geschwindigkeitsklasse
	35	50	70	100	
Beobachteter Versagensmodus	NS	NS SE			Geschwindigkeitsklasse 50 deklarieren
	NS		NS		Geschwindigkeitsklassen 50 und 70 deklarieren
	NS		SE		Geschwindigkeitsklasse 70 deklarieren
	NS			NS	Geschwindigkeitsklassen 50, 70 und 100 deklarieren
	NS			SE	Geschwindigkeitsklasse 100 deklarieren
	SE	SE			Geschwindigkeitsklasse 50 deklarieren
	SE		SE		Geschwindigkeitsklassen 50 und 70 deklarieren
	SE			SE	Geschwindigkeitsklassen 50, 70 und 100 deklarieren
	SE	NS			Geschwindigkeitsklasse 50 deklarieren
	SE		NS		Geschwindigkeitsklassen 50 und 70 deklarieren
	SE			NS	Geschwindigkeitsklassen 50, 70 und 100 deklarieren
	NS	NS		SE	Geschwindigkeitsklassen 50 und 100 deklarieren
	NS	SE		SE	Geschwindigkeitsklassen 50, 70 und 100 deklarieren

A.3 Bewertung von Energieabsorptionskategorien

Die Tragkonstruktionen müssen den Energieabsorptionskategorien entsprechend für die ausgewählte Geschwindigkeitsklasse hinsichtlich der Abprallgeschwindigkeit nach Tabelle A.3, *Energieabsorptionskategorien*, eingestuft werden. Es gibt Tragkonstruktionen der Kategorien hoch energieabsorbierend (HE), niedrig energieabsorbierend (LE) und nicht energieabsorbierend (NE).

Tabelle A.3 — Energieabsorptionskategorien

Geschwindigkeitsklasse	50	70	100
Energieabsorptionskategorie	Abprallgeschwindigkeit des Fahrzeugs, v_e km/h		
HE	$v_e = 0$	$0 \leq v_e \leq 5$	$0 \leq v_e \leq 50$
LE	$0 < v_e \leq 5$	$5 < v_e \leq 30$	$50 < v_e \leq 70$
NE	$5 < v_e \leq 50$	$30 < v_e \leq 70$	$70 < v_e \leq 100$

Wenn die tatsächliche Anprallgeschwindigkeit nicht der Nenngeschwindigkeit entspricht, sich aber weiterhin innerhalb der in 7.4, *Anprallgeschwindigkeit*, festgelegten zulässigen Abweichungen befindet, ist die für die Kategorisierung der Energieabsorption nach Tabelle A.3, *Energieabsorptionskategorie*, gemessene Abprallgeschwindigkeit anzupassen, entsprechend dem durch die folgende Gleichung (A.1) gegebenen Wert der angepassten Abprallgeschwindigkeit.

$$V_{\text{Angepasste Abprallgeschw.}} = \sqrt{V_{\text{Nennanprallgeschw.}}^2 - V_{\text{Gemessene Anprallgeschw.}}^2 + V_{\text{Gemessene Abprallgeschw.}}^2} \quad (\text{A.1})$$

Für eine Kombination aus hoher Anprallgeschwindigkeit und geringer Abprallgeschwindigkeit führt die Gleichung zu mathematisch ungültigen Ergebnissen. Wenn die Summe unter der Quadratwurzel eine negative Zahl ist, weist die gemessene Abprallgeschwindigkeit einen so niedrigen Wert auf, dass die angepasste Abprallgeschwindigkeit kleiner Null wird. Für derartige Fälle sind theoretische Anpassungen ungeeignet, und die Abprallgeschwindigkeit muss mit 0 km/h angegeben werden.

A.4 Bewertung der Insassensicherheitsklasse

Weder das Prüfprodukt noch abgelöste Teile, Fragmente oder andere vom Prüfprodukt stammende Trümmer dürfen in den Innenraum eines Fahrzeugs eindringen. Die Windschutzscheibe darf brechen und das Dach oder andere Teile dürfen eingedrückt, jedoch nicht durchdrungen werden. Wenn diese Anforderung nicht erfüllt wird, kann keine Insassensicherheitsklasse deklariert werden und die Prüfung ist nicht bestanden.

Tragkonstruktionen müssen nach den in 8.5, *Indizes für die Schwere des Anpralls*, festgelegten Indizes für die Schwere des Anpralls eingestuft werden. Die Ergebnisse müssen Tabelle A.4, *Indizes für die Schwere des Anpralls*, entsprechen.

Jede Prüfung zur Bewertung der Geschwindigkeitsklasse (siehe A.2, Bewertung der Geschwindigkeitsklasse) muss nach Tabelle A.4, *Indizes für die Schwere des Anpralls*, eingestuft werden.

Die ASI- und THIV-Werte der vorgeschriebenen Hochgeschwindigkeits- und Niedriggeschwindigkeitsprüfungen (35 km/h) und (sofern durchgeführt) der zusätzlichen 50 km/h Prüfung müssen berücksichtigt werden.

Tabelle A.4 — Indizes für die Schwere des Anpralls

Energie- absorptions- kategorien	Insassen- sicherheitsklasse	Geschwindigkeiten			
		Niedriggeschwindigkeits- prüfung (35 km/h)		Hochgeschwindigkeits- prüfung (50 km/h, 70 km/h, 100 km/h)	
		Höchstwerte		Höchstwerte	
		ASI	THIV (in km/h)	ASI	THIV (in km/h)
HE / LE / NE	E	1	27	1,4	44
HE / LE / NE	D	1	27	1,2	33
HE / LE / NE	C	1	27	1	27
HE / LE / NE	B	0,6	11	0,6	11
NE	A	Keine Prüfung erforderlich	Keine Prüfung erforderlich	Ohne ASI und THIV Messungen ^a	

^a Insassensicherheitsklassen werden für Klasse A-Produkte (ungefährlich) nicht bewertet. Sie werden in Übereinstimmung mit dem vereinfachten Prüfverfahren, siehe 7.5, *Vereinfachtes Prüfverfahren für ungefährliche Tragkonstruktionen*, geprüft. Für ungefährliche Tragkonstruktionen ist die Anforderung an das Fahrzeugverhalten (8.4) aufrecht zu bleiben, da Nick- und Rollwinkel nicht erforderlich sind. Für Produkte der Insassensicherheitsklasse A (ungefährlich) darf der Unterschied zwischen der gemessenen Anprallgeschwindigkeit und der gemessenen Abprallgeschwindigkeit nicht mehr als 3 km/h betragen.

A.5 Bewertung des Verhaltens im Versagensmodus

Tragkonstruktionen müssen nach ihrem Versagensmodus eingestuft werden. Der deklarierte Versagensmodus muss durch das Verhalten der Tragkonstruktion in der Hochgeschwindigkeitsprüfung (siehe 8.3.2, Versagensmodus) bestimmt werden. Die folgenden Buchstaben kennzeichnen die Versagensmodi, anhand derer die Leistung der Tragkonstruktion deklariert werden muss:

- SE, Trennmodus;
- NS, kein trennender Versagensmodus.

A.6 Bewertung der Richtungsklasse

Tragkonstruktionen müssen auch nach ihrer Richtungsklasse eingestuft werden. In Tabelle A.5 sind drei Richtungsklassen festgelegt.

Tabelle A.5 — Anforderungen an die Richtungsklasse

Richtungsklasse	Anforderungen
SD	Vorgeschriebene 20°-Anprallwinkelprüfung nach 7.1, (<i>Prüfverfahren/ Allgemeines</i>), wie durch Pfeil 2 in Bild 1 gekennzeichnet
BD	Vorgeschriebene 20°-Anprallwinkelprüfung nach 7.1, (<i>Prüfverfahren/ Allgemeines</i>), wie durch Pfeil 2 in Bild 1 gekennzeichnet, wobei eine Symmetrieebene senkrecht zur Fahrbahn liegt ^a oder Vorgeschriebene 20°-Anprallwinkelprüfung nach 7.1, (<i>Prüfverfahren/ Allgemeines</i>), wie durch Pfeil 2 in Bild 1 gekennzeichnet und es wird ein zusätzlicher 160°-Anprallwinkel benötigt, wie durch Pfeil 6 in Bild 1 gekennzeichnet ^b
MD	Vorgeschriebene 20°-Anprallwinkelprüfung nach 7.1, (<i>Prüfverfahren/ Allgemeines</i>), wie durch Pfeil 2 in Bild 1 gekennzeichnet, und wenn mehr als 2 Symmetrien festgestellt wurden ^a .
^a Jede Abweichung von der Symmetrie der Tragkonstruktion sollte bewertet werden. ^b Sind die zusätzlichen Anprallwinkelprüfungen bei 160° erforderlich, müssen die Hochgeschwindigkeits- und Niedriggeschwindigkeitsprüfungen mit dem zusätzlichen Anprallwinkel durchgeführt werden. Für Prüfungen mit einem Anprallwinkel von 160° müssen die Energieabsorptionskategorie und der Index der Schwere des Anpralls nach A.3, <i>Bewertung von Energieabsorptionskategorien</i> , und A.4, <i>Bewertung der Insassensicherheitsklasse</i> , bestimmt werden. Der Versagensmodus muss nach A.6, <i>Bewertung der Richtungsklasse</i> , bestimmt werden. Es dürfen nur eine Energieabsorptionskategorie, eine Schwere des Anpralls und ein Versagensmodus für die Klassifizierung der Produktleistung deklariert werden. Die Insassensicherheitsklasse entspricht der schlechtesten Stufe, die durch Prüfung durch die zwei geprüften Herangehensweisen erlangt wurde.	

BEISPIEL 1 Eine oder mehrere Innenraumtüren, die sich über 0,5 m über dem Boden befinden, sollten nicht als Fehlen von Symmetrie angesehen werden und könnten ohne zusätzliche Prüfung als bi- oder mehrdirektional eingestuft werden.

BEISPIEL 2 Ein Verkehrszeichen, das auf einer Seite der Tragkonstruktion befestigt ist sollte nicht als Fehlen von Symmetrie angesehen werden (nur die Tragkonstruktion sollte bei der Prüfung berücksichtigt werden) und könnte ohne eine andere Prüfung als bi- oder mehrdirektional eingestuft werden.

A.7 Bewertung der Gefährdung durch Dacheindruck

Die Gefährdung durch Dacheindruck muss nach den folgenden Prüfverfahren bewertet werden:

- Berechnung der Gefährdung nach Anhang I durch Bestimmung der Geschwindigkeit und Masse der fallenden Tragkonstruktion;
- Bewertung von Messungen von Verformungen des Dachs in Einzelprüfung nach 8.4, Fahrzeugverhalten;
- keine Bewertung erforderlich.

A.8 Zusätzliche Angaben

Zusätzliche Angaben dürfen nicht für die Klassifizierung verwendet werden. Als Ergänzung der Montageanweisung müssen diese Angaben zu den Prüfbedingungen verfügbar sein.

Zusätzliche Angaben die enthalten sein müssen, umfassen:

- Beschreibung der Bodenverankerung oder des unterirdischen Teils der Tragkonstruktion;
- geprüfte Konfiguration des Gegenstands;

- bei einem Verkehrszeichenmast die Höhe des Verkehrszeichenmasts, die Masse und Maße des Verkehrszeichens;
- bei einem Lichtmast die Höhe, die Länge des Auslegers, Masse der Leuchten.

A.9 Festlegung der passiven Sicherheit

Sind für den Spezifizierenden nicht alle Eigenschaften von Interesse, kann NR (keine Anforderung, en: no requirement) für diese Eigenschaft eingesetzt werden.

BEISPIEL 100-HE-C-NR hat die gleiche Bedeutung wie zuvor 100,HE,3 und 100-HE-NR-S-NR-MD bedeutet, dass die Insassensicherheit und der Versagensmodus jeden Wert annehmen dürfen.

Anhang B (normativ)

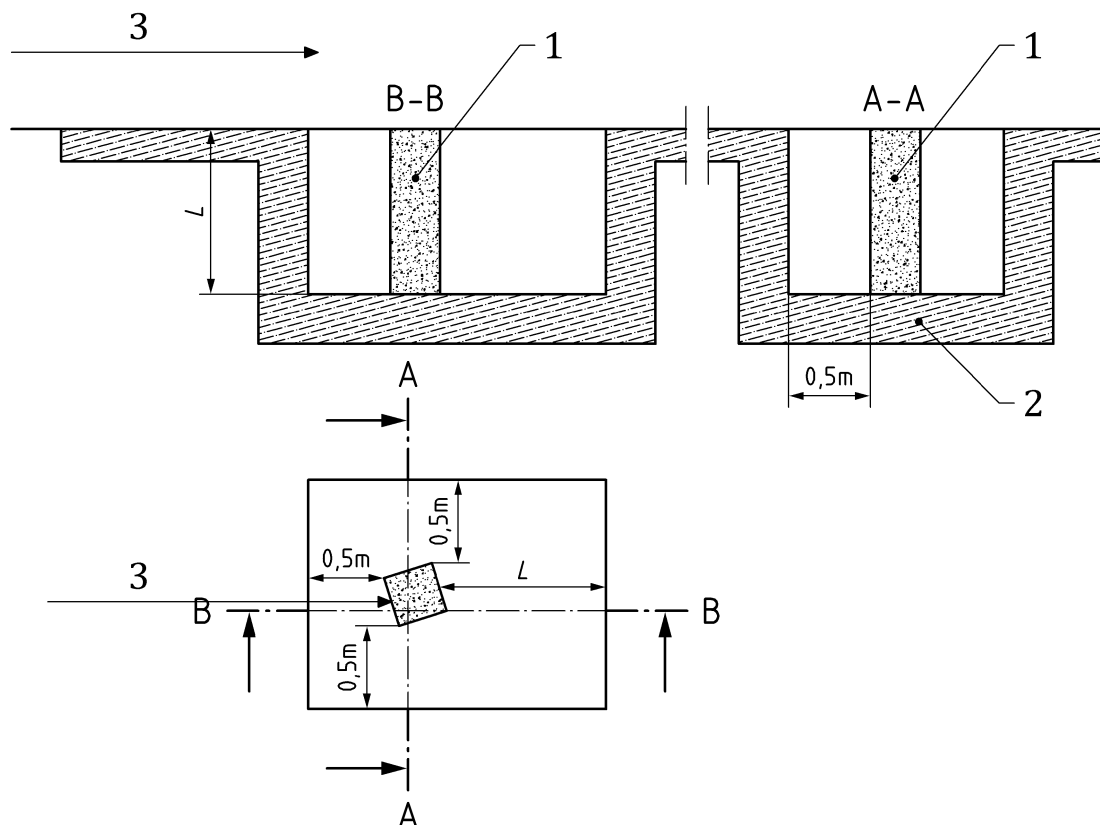
Anforderungen an die Einbettung

B.1 Maße der Einbettung und Lage der Tragkonstruktion für Einbettungsarten S und X

Die Maße der Einbettung dürfen nicht kleiner sein als in Bild B.1, Mindestmaße der Einbettung für Einbettungsarten S und X, dargestellt, wobei L gleich der Tiefe der Bodenverankerung des Prüfprodukts ist. Falls keine gesonderte Bodenverankerung benutzt wird, wird der unterirdische Teil der Tragkonstruktion als Bodenverankerung betrachtet.

Die zu beachtenden Abstände bei der Anordnung der zu prüfenden Tragkonstruktion vom Rand der Einbettung dürfen nicht kleiner sein, als in Bild B.1, Mindestmaße der Einbettung für Einbettungsarten S und X, dargestellt,

In der unteren Tiefe (L) muss in jeder Richtung ein Mindestfreiraum von 0,5 m von einer Kante eines Fundaments eingehalten werden.



Legende

- 1 unterirdischer Teil der Tragkonstruktion
- 2 Rand der Einbettung
- 3 Richtung des Anpralls

Bild B.1 — Mindestmaße der Einbettung für Einbettungsarten S und X

B.2 Verdichtung der Einbettung

Die Einbettung muss wie folgt gefüllt werden:

- Gesteinskörnungen müssen abgeworfen und verteilt werden, um eine Schicht mit einer Dicke von höchstens 0,3 m zu erzeugen;
- jede Schicht muss anschließend mit einem Verdichtungsgerät verdichtet werden, das sich in einem konzentrischen Kreis von außen nach innen und wieder zurück nach außen bewegt;
- eine neue Schicht kann anschließend angelegt und der Vorgang wiederholt werden, bis das gewünschte Niveau erreicht ist.

Der Höchstwert der Trockendichte des Einbettungsmaterials sollte vor der Verwendung auf dem Versuchsgelände bestimmt werden, und die Trockendichte sollte während der Verdichtung bestimmt werden, um die Steuerung der Verdichtung zu erleichtern.

Das verwendete Verdichtungsverfahren muss aufgezeichnet werden.

B.3 Standardgesteinskörnungen, Typ S

Standardgesteinskörnungen müssen aus festen und dauerhaften Mineralstoffen aus Stein oder Kies bestehen. Es dürfen keine bindenden Mittel wie Zement benutzt werden. Die Siebkurve muss die Anforderungen der Tabelle A.1 erfüllen. Die Korngrößenverteilung muss die Anforderungen der folgenden, in prEN 13285 festgelegten Klassen, erfüllen. Es darf nur der gesamte Korngrößenbereich angewendet werden. Der Einfachheit halber ist die Verteilung in Tabelle B.1 dargestellt.

- Bezeichnung der Mischung = 0/31,5
- Kategorie der Korngrößenverteilung = G0
- Kategorie für den maximalen Feinkorngehalt = UF7
- Kategorie für den minimalen Feinkorngehalt = LF2
- Überkornkategorie = OC85

Tabelle B.1 — Anforderungen an Standardgesteinskörnungen

Sieb mm	Siebdurchgang als Massenanteil: prEN 13285, 0/31,5, G ₀ (Gesamter Korngrößenbereich)	
	min	max
63	100	100
31,5	85 (OC ₈₅)	99 (OC ₈₅)
16	50	78
8	31	60
4	18	46
2	10	35
1	6	26
0,5	0	20

B.4 Fest, Typ R

Für einige Prüfungen kann eine feste Bodenverankerung erforderlich sein. Bei dem Anprallversuch darf diese feste Bodenverankerung nicht dauerhaft um mehr als 0,01 m verschoben werden.

Die Verschiebung wird auf Bodenhöhe gemessen.

Anhang C (informativ)

Druck-/Zugprüfung

Das Ergebnis der Druck-/Zugprüfung ist nicht länger als 6 Monate ab den ersten Druck-/Zugprüfungen oder 20 nachfolgenden Prüfungen, je nachdem welcher Zeitpunkt früher liegt, gültig und kann für eine Einbettung mit Gesteinskörnungen gleicher Korngrößenverteilung verwendet werden, die zur gleichen Zeit wie die geprüften geliefert wurden. Jede Änderung der Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und/oder des Verdichtungsverfahrens muss eine neue Druck-/Zugprüfung erfordern.

Die Druck-/Zugprüfung wird mit einem HEB 120 S355JR-Träger (mit einer Mindestlänge von 2 m) durchgeführt. Der Träger muss senkrecht in das Einbettungsvolumen (siehe B.1) mit einem der Enden 1 m ($\pm 0,025$ m) über der Höhe des Anfahrwegs des Versuchsfahrzeugs positioniert werden. Wenn das Verdichtungsverfahren abgeschlossen ist (siehe B.2) muss die Prüflast (waagerechte Kraft parallel zur Fahrbahn) statisch auf den Träger (zwischen 0,6 m und 1 m über Bodenhöhe) in Richtung der Haupttragachse des Trägers und senkrecht zur Verkehrsseite aufgebracht werden.

Die Druck-/Zugprüfung ist beendet, wenn einer der folgenden Zustände erreicht ist:

- a) der Träger wird um 0,25 m in 0,5 m Höhe (Messposition) abgelenkt;
- b) eine Kraft gleich einem Impuls von 50 kNm am Boden wird erzielt.

Die Verschiebung des Messpunkts, der 0,5 m über dem Boden liegt, muss aufgezeichnet werden (die Verbiegungsabweichung beträgt ± 5 mm). Die Historie der übertragenen Kraft bis zu diesem Punkt (das minimale angelegte Lastinkrement muss 0,1 kN betragen) gegen die Verschiebung grafisch dargestellt werden. Die Kurve und der Höchstwert müssen im Prüfbericht enthalten sein.

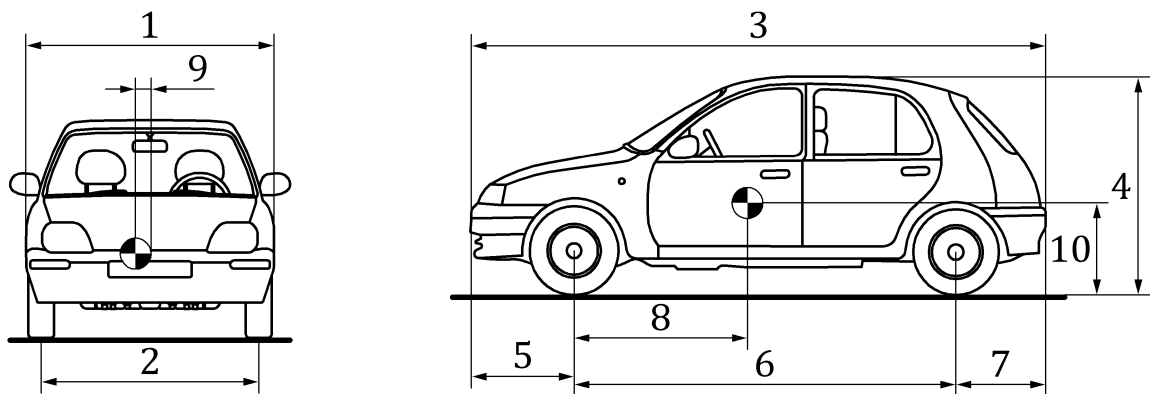
Anhang D (normativ)

Fahrzeugdaten

Die folgenden Maße des Fahrzeugs müssen im Prüfbericht angegeben sein:

- Breite (Größtmaß, jedoch ohne Seitenspiegel);
- Länge (ohne Anhängerkupplung);
- Höhe;
- Radspur: Spurbreite für Vorder- und Hinterachsen (Messung an der Mittellinie der Räder);
- Radstand;
- Überhang vorn;
- Überhang hinten (ohne Anhängerkupplung).

Diese Maße sind in Bild D.1 dargestellt.



Legende

- | | | | |
|---|-------------------|----|--|
| 1 | Breite | 6 | Radstand |
| 2 | Spurbreite (vorn) | 7 | Überhang hinten |
| 3 | Länge | 8 | Massenschwerpunkt: Abstand von der Vorderachse in Längsrichtung |
| 4 | Höhe | 9 | Massenschwerpunkt: Abstand von der Mittelachse des Fahrzeugs in Querrichtung |
| 5 | Überhang vorn | 10 | Massenschwerpunkt: Höhe oberhalb des Bodens |

Bild D.1 — Fahrzeugmaße

Die folgenden Punkte müssen ebenfalls angegeben werden:

- Ballast, Masse und Position;

ANMERKUNG Zur Darstellung der Position von Ballast können Fotos verwendet werden.

- Gesamtmasse;
- Massenschwerpunkt, CGx, CGy und CGz, wie nach 5.3, Versuchsfahrzeug, gefordert;
- fahrfertige Masse des Fahrzeugs.