

Deskriptoren: Strassenverkehrssicherheit, Oberbau, Strasse, Sicherheitseinrichtung, Leitplanke, Klassifikation, Betriebsbeschreibung, Prüfung, Anprallprüfung, Schlagbeständigkeit, Abnahme

Descripteurs: sécurité routière, chaussée, route, dispositif de sécurité, glissière de sécurité, classification, aptitude à l'emploi, essai, essai de choc, résistance au choc, acceptabilité

**Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 2 :
Leistungsklassen, Abnahmekriterien für
Anprallprüfungen und Prüfverfahren für
Schutzeinrichtungen**

**Dispositifs de retenue routiers – Partie 2 :
Classes de performance, critères
d'acceptation des essais de choc
et méthodes d'essai pour les barrières
de sécurité**

Road restraint systems – Part 2 : Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1998-03-05 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 Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 1998-03-05. Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

Die 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

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

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.



Europäisches Komitee für Normung
Comité européen de la normalisation
European Committee for Standardization
Secrétariat Central: rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 "Strassenausstattungen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm besteht aus den folgenden Teilen unter dem Haupttitel Rückhaltesysteme an Strassen :

- Teil 1 : Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren
- Teil 2 : Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen
- Teil 3 : Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anpralldämpfer

Die folgenden Teile sind noch nicht verfügbar, jedoch in Vorbereitung :

- Teil 4 : Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anfangs-, End- und Übergangsstücke von Schutzeinrichtungen
- Teil 5 : Kriterien für die Dauerhaftigkeit und Konformitätsbewertung
- Teil 6 : Fussgängerrückhaltesysteme

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 1998 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen : Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Um die Sicherheit zu erhöhen, kann die Planung (Projektiertung) von Strassen die Errichtung von Schutzeinrichtungen erfordern, die dazu dienen sollen, von der Fahrbahn abkommende Fahrzeuge sowohl zum Nutzen für die Fahrzeuginsassen als auch für andere Strassenbenutzer an bestimmten Strassenabschnitten und besonderen Stellen sicher aufzuhalten und zurückzuleiten.

In dieser Norm werden mehrere Leistungsstufen für die drei wesentlichen Kriterien des Zurückhaltens eines Fahrzeugs angegeben :

- die Aufhaltestufe, d.h. T1, T2 usw. ;
- die Stufen der Anprallheftigkeit, d.h. A und B ;
- die Verformung ausgedrückt als Wirkungsbereich, d.h. W1, W2 usw. :

Die einzelnen Leistungsstufen für Schutzeinrichtungen ermöglichen den national und örtlich zuständigen Stellen, die Leistungsklassen für die zu verwendende Schutzeinrichtung festzulegen. Hierbei sind die Klasse oder Art der Strasse, ihre Lage, ihre Geometrie sowie das Vorhandensein einer ungeschützten Konstruktion oder einer möglicherweise eine Gefährdung darstellenden, an die Strasse angrenzenden Fläche oder eines Objekts als Randbedingungen zu berücksichtigen.

Avant-propos

La présente norme européenne a été élaborée par le Comité Technique CEN/TC 226 "Equipements de la route" dont le secrétariat est tenu par l'AFNOR.

Sous le titre générique : Dispositifs de retenue routiers, la norme européenne comporte les parties suivantes :

- Partie 1 : Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essais
- Partie 2 : Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité
- Partie 3 : Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les atténuateurs de chocs

Les parties qui suivent ne sont pas encore disponibles mais sont en cours de préparation :

- Partie 4 : Critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les extrémités et raccordements des barrières de sécurité
- Partie 5 : Critère de durabilité et évaluation de la conformité
- Partie 6 : Dispositif de retenue routier pour les piétons

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en octobre 1998, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en octobre 1998.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

Introduction

Pour améliorer la sécurité, la conception des routes peut nécessiter l'installation, sur certaines sections ou en des points particuliers, de barrières de sécurité conçues pour retenir et rediriger des véhicules en perdition dans de bonnes conditions de sécurité pour leurs occupants et pour les autres usagers de la route.

Cette norme donne plusieurs niveaux de performance pour les trois principaux critères liés à la retenue des véhicules qui sont :

- le niveau de retenue (c'est-à-dire : T1, T2, etc.) ;
- le niveau de sévérité de choc (c'est-à-dire : A, B) ;
- la déformation exprimée par la largeur de fonctionnement (W1, W2, etc.).

Les différents niveaux de performance des barrières de sécurité permettent aux autorités nationales et locales de préciser la classe de performance d'une barrière de sécurité à mettre en place. Les facteurs à prendre en compte comprennent la classe ou le type de route, sa localisation, le tracé géométrique, la présence de structures vulnérables et les obstacles ou zones adjacentes potentiellement dangereux.

Die Beschreibung eines Schutzeinrichtungssystems nach dieser Norm enthält die entsprechenden Klassen und Leistungsstufen des Produkts.

Um die sachgerechte Produkthanwendung sicherzustellen, ist es unabdingbar, die Anforderungen nach dieser Norm und die Verweisungen nach Abschnitt 2 sowie die Anforderungen nach EN 1317-1 zu berücksichtigen. Herstellungsgüte, Errichtung und Dauerhaftigkeit tragen zur Erfüllung dieses wesentlichen Sicherheitskriteriums bei und werden bei der Anwendung dieser Systeme berücksichtigt.

Diese Norm bietet eine gemeinsame Basis für die Erhebung von Daten aus Anprallprüfungen und das Zusammenfassen entsprechender europäischer Studien und Untersuchungen im Hinblick auf eine Verbesserung künftiger Festlegungen einschliesslich einer Überprüfung der Messung der Anprallheftigkeit.

1. Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Schutzeinrichtungen beim Anprallen einschliesslich Brüstungen für Fahrzeuge. Sie legt Leistungsklassen fest für einzelne Aufhaltestufen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren.

Die in dieser Norm enthaltenen Bestimmungen gelten für Systeme, deren einziger Zweck auf ihrer Funktion des Aufhaltens beruht. Diese Bestimmungen gelten auch für Systeme, deren Funktion des Aufhaltens einen zusätzlichen Zweck darstellt und die weitere Funktionen erfüllen, wie z.B. Lärmschutzwände, Signaleinrichtungen.

2. Normative Verweisungen

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

EN 1317-1 Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 1 : Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren

ISO 6487 Road vehicles – Measurement techniques in impact tests – Instrumentation

ISO 10392 Road vehicles with two axles – Determination of centre of gravity

La description d'une barrière de sécurité conforme à cette norme comprend la classification et les niveaux de performance du produit.

Pour garantir la conception du produit, il est impératif de considérer les conditions de cette norme et les références de l'article 2, ainsi que les conditions de l'EN 1317-1. La qualité de fabrication, l'installation et la durabilité sont des critères de sécurité importants à prendre en compte pour l'utilisation de ces dispositifs.

La présente norme fournit une base commune de recueil des données d'essais de choc et rassemble les études et travaux de recherche européens en vue d'améliorer les spécifications futures et de revoir la mesure des indices de sévérité.

1. Domaine d'application

La présente norme européenne définit les critères de performance des barrières de sécurité, y compris les barrières pour ouvrages d'art. Elle définit les classes de performance pour différents niveaux de retenue, les critères d'acceptation des essais de choc et les méthodes d'essais.

Les dispositions de la présente norme s'appliquent aux dispositifs dont la retenue est la seule fonction. Elles s'appliquent également à des dispositifs, par exemple les dispositifs anti-bruit et les équipements de signalisation qui ont une fonction de retenue en complément de leur fonction propre.

2. Références normatives

La présente norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à la présente norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

EN 1317-1 Dispositifs de retenue routiers – Partie 1 : Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai.

ISO 6487 Véhicules routiers – Techniques de mesurage lors des essais de chocs – Instrumentation.

ISO 10392 Véhicules routiers à deux essieux – Détermination du centre de gravité.

3. Leistungsklassen

3.1 Allgemeines

Bei Prüfung nach den in Tabelle 1 angegebenen Kriterien für Anprallprüfungen muss die Schutzeinrichtung die Anforderungen nach 3.2, 3.3 und 3.4 erfüllen.

ANMERKUNG : Diese Anforderungen beinhalten mehrere Leistungsstufen, welche die Wahl eines Aufhaltesystems ermöglichen, das den Verkehrsbedingungen und den geometrischen Eigenschaften der zu berücksichtigenden Strasse entspricht.

Festlegungen für das Fahrzeug und Abweichungen müssen EN 1317-1 entsprechen.

**Tabelle 1:
Kriterien für Anprallprüfungen**

Püfung	Anprallgeschwindigkeit km/h	Anprallwinkel Grad	Gesamtmasse des Fahrzeugs kg	Fahrzeugart
TB 11	100	20	900	Personenkraftwagen
TB 21	80	8	1300	Personenkraftwagen
TB 22	80	15	1300	Personenkraftwagen
TB 31	80	20	1500	Personenkraftwagen
TB 32	110	20	1500	Personenkraftwagen
TB 41	70	8	10000	Lastkraftwagen
TB 42	70	15	10000	Lastkraftwagen
TB 51	70	20	13000	Bus
TB 61	80	20	16000	Lastkraftwagen
TB 71	65	20	30000	Lastkraftwagen
TB 81	65	20	38000	Sattelzug

3.2 Aufhaltestufen

Bei Prüfung nach den in Tabelle 1 angegebenen Kriterien für Anprallprüfungen müssen die Aufhaltestufen der Schutzeinrichtungen die Anforderungen nach Tabelle 2 erfüllen.

3. Classes de performance

3.1 Généralités

Une barrière de sécurité doit être conforme aux prescriptions de 3.2, 3.3 et 3.4 lorsqu'elle est testée selon les critères d'impact définis dans le tableau 1.

NOTE : Ces prescriptions incluent plusieurs niveaux de performance qui permettent la sélection d'un dispositif de retenue adapté aux conditions de circulation et aux caractéristiques géométriques de la route considérée.

Les spécifications du véhicule et les tolérances doivent être conformes à l'EN 1317-1.

**Tableau 1:
Critères relatifs aux essais de choc**

Essai	Vitesse d'impact km/h	Angle d'impact degrés	Masse totale du véhicule kg	Type de véhicule
TB 11	100	20	900	Véhicule de tourisme
TB 21	80	8	1300	Véhicule de tourisme
TB 22	80	15	1300	Véhicule de tourisme
TB 31	80	20	1500	Véhicule de tourisme
TB 32	110	20	1500	Véhicule de tourisme
TB 41	70	8	10000	Poids lourd non-articulé
TB 42	70	15	10000	Poids lourd non-articulé
TB 51	70	20	13000	Bus
TB 61	80	20	16000	Poids lourd non-articulé
TB 71	65	20	30000	Poids lourd non-articulé
TB 81	65	20	38000	Poids lourd articulé

3.2 Capacité de retenue

Les niveaux de retenue des barrières de sécurité doivent être conformes aux prescriptions du tableau 2 lorsqu'ils sont testés selon les critères d'essai d'impact d'un véhicule définis dans le tableau 1.

**Tabelle 2:
Aufhaltestufen**

Aufhaltestufen	Abnahmeprüfung
Aufhaltevermögen bei vorübergehenden Schutzeinrichtungen T1 T2 T3	TB 21 TB 22 TB 41 und TB 21
normales Aufhaltevermögen N1 N2	TB 31 TB 32 und TB 11
höheres Aufhaltevermögen H1 H2 H3	TB 42 und TB 11 TB 51 und TB 11 TB 61 und TB 11
sehr hohes Aufhaltevermögen H4a H4b	TB 71 und TB 11 TB 81 und TB 11
<p>ANMERKUNG 1 : Aufhaltestufen mit geringem Winkel sollen nur für vorübergehende Schutzeinrichtungen angewandt werden. Vorübergehende Schutzeinrichtungen können auch für höheres Aufhaltevermögen geprüft werden.</p> <p>ANMERKUNG 2 : Eine bei einer gegebenen Aufhaltestufe erfolgreich geprüfte Einrichtung muss als Einrichtung angesehen werden, die auch die Prüfbedingung der niedrigeren Gruppe erfüllt hat, wobei N1 und N2 jedoch nicht T3 beinhalten.</p> <p>ANMERKUNG 3 : Da die Prüfung und Entwicklung von Schutzeinrichtungen mit sehr hohem Aufhaltevermögen in verschiedenen Ländern unter Verwendung von sehr unterschiedlichen Typen von schweren Fahrzeugen stattgefunden hat, sind in dieser Norm gegenwärtig beide Prüfungen TB 71 und TB 81 angegeben. Die beiden Stufen des Aufhaltevermögens H4a und H4b sollten nicht als äquivalent angesehen werden, und zwischen ihnen besteht keine hierarchische Ordnung.</p>	

Die Beurteilung eines Fahrzeugrückhaltesystems innerhalb des Bereichs der Aufhaltestufen T3, N2, H1, H2, H3, H4a und H4b erfordert die Durchführung zweier unterschiedlicher Prüfungen :

- eine Prüfung entsprechend der höchsten Rückhaltestufe für dieses einzelne System ;
- und
- eine Prüfung mit einem Leichtfahrzeug (900 kg), um zu überprüfen, ob das Erreichen dieser Stufe auch mit der Sicherheit für ein leichtes Fahrzeug vereinbar ist.

3.3 Anprallheftigkeit

Die Indizes ASI, THIV und PHD für den Nachweis der Anprallheftigkeit für Fahrzeuginsassen müssen die Anforderungen nach Tabelle 3 erfüllen.

Diese Indizes sind in EN 1317-1 definiert.

In Tabelle 3 sind zwei Heftigkeitsstufen als Funktion der ASI – und THIV (PHD) – Indexwerte festgelegt.

**Tableau 2:
Niveaux de retenue**

Niveaux de retenue	Essais d'acceptation
Retenue avec un impact d'angle faible T1 T2 T3	TB 21 TB 22 TB 41 et TB 21
Retenue Normale N1 N2	TB 31 TB 32 et TB 11
Retenue élevée H1 H2 H3	TB 42 et TB 11 TB 51 et TB 11 TB 61 et TB 11
Retenue très élevée H4a H4b	TB 71 et TB 11 TB 81 et TB 11
<p>NOTE 1 : Les niveaux de retenue avec un angle faible sont prévus uniquement pour les barrières de sécurité temporaires. Celles-ci peuvent également être testées pour des niveaux de retenue plus élevés.</p> <p>NOTE 2 : Un dispositif testé avec succès à un niveau de retenue donné doit être considéré comme ayant satisfait aux conditions d'essai d'un niveau inférieur, excepté pour N1 et N2 qui n'incluent pas T3.</p> <p>NOTE 3 : Etant donné que le développement de barrières à très haute performance et la réalisation d'essai ont été entrepris dans différents pays avec des types de véhicules lourds notablement différents, les deux essais TB 71 et TB 81 sont, pour l'instant, pris en compte dans la norme. Les deux niveaux de retenue H4a et H4b ne devraient pas être considérés comme équivalents et aucune hiérarchie n'existe entre ces deux niveaux.</p>	

L'évaluation d'un dispositif de retenue dans les niveaux T3, N2, H1, H2, H3, H4a et H4b nécessite la réalisation de deux essais différents :

- un essai correspondant au niveau maximal de retenue pour ce dispositif ;
- et
- un essai réalisé avec un véhicule léger (900 kg) de façon à vérifier qu'un niveau maximal de retenue est compatible avec la sécurité pour un véhicule léger.

3.3 Sévérité de choc

La sévérité de choc pour les occupants du véhicule est estimée par les indices ASI, THIV et PHD et doit être conforme aux prescriptions du tableau 3.

Ces indices sont définis dans l'EN 1317-1.

En fonction de la valeur des indices ASI et THIV (PHD) deux niveaux de sévérité sont définis dans le tableau 3.

Tabelle 3:
Anprallheftigkeitsstufen

Anprallheftigkeitsstufe	Kennwerte		
A	ASI ≤ 1,0	und	THIV ≤ 33 km/h PHD ≤ 20 g
B	ASI ≤ 1,4		
<p>ANMERKUNG 1 : Die Anprallheftigkeitsstufe A stellt für die Insassen eines von der Fahrbahn abkommenden Fahrzeugs eine höhere Sicherheitsstufe als Stufe B dar und wird bei vergleichbaren Umständen bevorzugt.</p> <p>ANMERKUNG 2 : An besonders gefährlichen Stellen, an denen das Aufhalten eines von der Fahrbahn abkommenden Fahrzeugs (z.B. eines Schwertransporters) von vorrangiger Bedeutung ist, kann die Wahl und Errichtung eines Fahrzeug-Rückhaltesystems ohne spezielle Anprallheftigkeitsstufe erforderlich sein. Die bei der Prüfung des Rückhaltesystems aufgezeichneten Indexwerte sind jedoch im Prüfbericht anzugeben.</p>			

3.4 Verformung des Rückhaltesystems

Die Verformung von Schutzeinrichtungen bei Anprallprüfungen ist durch die dynamische Durchbiegung und den Wirkungsbereich bestimmt (siehe Bild 1). Die Verformung sollte mit dem hinter dem System zur Verfügung stehenden Raum vereinbar sein.

Als Wirkungsbereich (W) gilt der Abstand zwischen der dem Verkehr zugewandten Seite des Rückhaltesystems an Strassen und der maximalen dynamischen seitlichen Position jedes wesentlichen Teils des Systems.

Wenn sich das Fahrzeug um das Fahrzeug-Rückhaltesystem herum so verformt, dass dieses zur Messung des Wirkungsbereichs nicht verwendet werden kann, ist als Alternative die maximale seitliche Position irgendeines Teils des Fahrzeugs zugrunde zu legen.

Bei Anprallprüfungen mit Bussen und Lastkraftwagen sind die äusserste seitliche Position des Systems und die äusserste seitliche Position des Prüffahrzeugs im Prüfbericht getrennt anzugeben.

Als dynamische Durchbiegung (D) gilt die maximale seitliche dynamische Verschiebung der dem Verkehr zugewandten Seite des Rückhaltesystems. Bei schmalen Rückhaltesystemen kann die dynamische Durchbiegung schwierig zu messen sein, und in diesem Fall darf der Wirkungsbereich als dynamische Durchbiegung angenommen werden.

Die Verformung des Rückhaltesystems muss den Anforderungen nach Tabelle 4 entsprechen.

Die Istwerte der dynamischen Durchbiegung und des Wirkungsbereichs sind zu messen und im Prüfbericht anzugeben.

Tableau 3:
Niveaux de sévérité de choc

Niveau de sévérité de choc	Valeurs de l'indice		
A	ASI ≤ 1,0	et	THIV ≤ 33 km/h PHD ≤ 20 g
B	ASI ≤ 1,4		
<p>NOTE 1 : Le niveau A présente pour les occupants d'un véhicule en perdition un niveau de sécurité plus élevé que le niveau B et est préférable à conditions égales par ailleurs.</p> <p>NOTE 2 : Dans le cas de sites particuliers à risques, où la retenue d'un véhicule en perdition (tel qu'un poids lourd) est la préoccupation première, il peut être nécessaire d'installer un dispositif de retenue sans tenir compte du niveau de sévérité de choc. La valeur de l'indice de sévérité mesurée lors d'essai du dispositif doit toutefois être notée dans le rapport d'essai.</p>			

3.4 Déformation du dispositif de retenue

La déformation des barrières de sécurité lors des essais de choc est caractérisée par la déflexion dynamique et la largeur de fonctionnement (voir figure 1). Il convient que la déformation soit compatible avec l'espace ou la distance disponible derrière le dispositif.

La largeur de fonctionnement (W) est la distance entre la face avant du dispositif de retenue avant le choc et la position dynamique latérale maximale de n'importe quelle partie majeure du dispositif.

Si le corps du véhicule s'encastre dans le dispositif de retenue de telle façon que ce dernier ne peut être utilisé pour la mesure de la largeur de fonctionnement, c'est la position latérale maximale de quelle que partie que ce soit du véhicule qui doit être considérée.

Pour les essais de choc avec des bus ou des poids lourds, la position latérale extrême du dispositif et la position extrême du véhicule d'essai doivent être enregistrées séparément dans le rapport d'essai.

La déflexion dynamique (D) est le déplacement dynamique maximal de la face avant du dispositif. Pour les dispositifs étroits, la déflexion dynamique peut être difficile à mesurer ; dans ce cas, elle peut être considérée équivalente à la largeur de fonctionnement.

La déformation du dispositif de retenue doit être conforme aux prescriptions du tableau 4.

Les valeurs de la déflexion dynamique et de la largeur de fonctionnement doivent être mesurées et notées dans le rapport d'essai.

Tabelle 4:
Stufen des Wirkungsbereichs

Klassen des Wirkungsbereichs	Stufen des Wirkungsbereichs m
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

ANMERKUNG 1: Eine Klasse des Wirkungsbereichs unter W1 darf festgelegt werden.

ANMERKUNG 2: Die dynamische Durchbiegung und der Wirkungsbereich ermöglichen die Bestimmung der Aufstellbedingungen für jede Schutzeinrichtung sowie die Bestimmung der Abstände, die vor Hindernissen zu berücksichtigen sind, damit das System die Anforderungen erfüllen kann.

ANMERKUNG 3: Die Verformung hängt sowohl von der Art des Systems als auch von den Eigenschaften der Anprallprüfung ab.

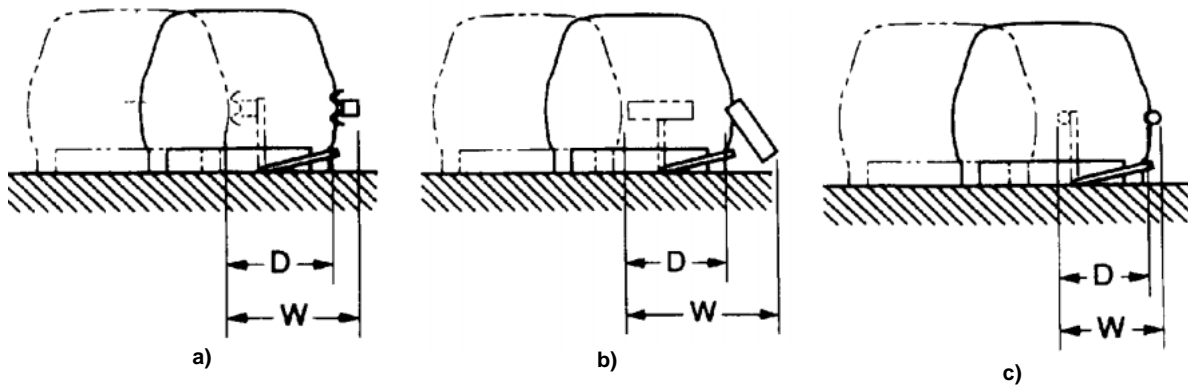
Tableau 4:
Niveaux de largeur de fonctionnement

Classification des niveaux de largeurs de fonctionnement	Niveaux de largeur de fonctionnement m
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

NOTE 1: Une classe de niveau de largeur de fonctionnement inférieur à W1 peut être précisée.

NOTE 2: La déflexion dynamique et la largeur de fonctionnement permettent de déterminer les conditions d'implantation des glissières de sécurité et de définir les distances à respecter devant l'obstacle pour permettre un bon fonctionnement du dispositif.

NOTE 3: La déformation dépend à la fois du type de dispositif et des conditions de l'essai de choc.



Abweichung des Prüffahrzeuges während des Aufpralls

Intrusion du véhicule d'essai pendant l'impact

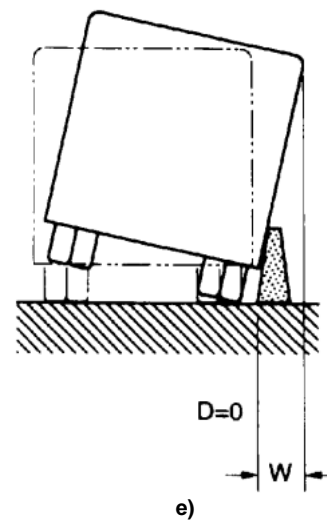
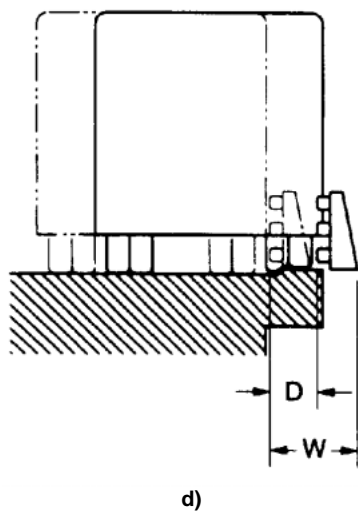


Bild 1:
Dynamische Durchbiegung (D) und Wirkungsbereich (W)

Figure 1:
Déflexion dynamique (D) et largeur de fonctionnement (W)

4. Abnahmekriterien für Anprallprüfungen

4.1 Allgemeines

Nach Prüfung entsprechend den in Tabelle 1 definierten Kriterien für Anprallprüfungen müssen die Schutzeinrichtungen die Anforderungen nach 4.2 und 4.6 erfüllen; das Prüffahrzeug muss die Anforderungen nach 4.3, 4.4 und 4.5 erfüllen.

Die Prüfparameter, nach denen die Abnahmekriterien nachgewiesen werden müssen, sind in Tabelle 5 als Funktion der Aufhaltestufe aufgelistet.

Wenn während einer Prüfung nach dem Anprall weitere Kollisionen des Fahrzeugs mit der Schutzeinrichtung auftreten, sind diese nachfolgenden Kollisionen bezüglich der Leistung und Abnahme nicht zu berücksichtigen.

4. Critères d'acceptation des essais de choc

4.1 Généralités

Une fois testées selon les critères d'essai de choc du véhicule définis dans le tableau 1, les barrières de sécurité doivent être conformes aux prescriptions de 4.2 et de 4.6 ; et le véhicule d'essai aux prescriptions de 4.3, 4.4 et 4.5.

Le tableau 5 donne, en fonction des niveaux de retenue les essais au cours desquels sont mesurés les paramètres qui servent à estimer les critères d'acceptation des barrières de sécurité.

Dans un essai, il peut arriver qu'après le choc initial, un choc secondaire du véhicule sur la barrière de sécurité se produise. Ce choc secondaire ne doit pas être pris en compte pour l'acceptation de l'essai ou la détermination de la performance.

**Tabelle 5:
Prüfparameter für die Schutzeinrichtung**

Aufhaltestufe	Parameter			
	Verhalten der Schutzeinrichtung und Fahrzeuge	Stufe der Anprallheftigkeit ASI – THIV (PHD)	Fahrzeugverformung (VCDI)	Schutzeinrichtungsverformung
T1	TB 21	TB 21	TB 21	TB 21
T2	TB 22	TB 22	TB 22	TB 22
T3	TB 41 + TB 21	TB 21	TB 21	TB 41
N1	TB 31	TB 31	TB 31	TB 31
N2	TB 32 + TB 11	TB 32 + TB 11 ¹⁾	TB 32 + TB 11	TB 32
H1	TB 42 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 42
H2	TB 51 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 51
H3	TB 61 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 61
H4a	TB 71 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 71
H4b	TB 81 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 81

¹⁾ Die Anprallstufe ist anhand des höheren Ergebnisses aus beiden Prüfungen zu bestimmen, wobei beide Ergebnisse im Prüfbericht nach EN 1317-1 anzugeben sind.

**Tableau 5:
Paramètres relatifs aux essais des barrières de sécurité**

Niveau de retenue	Paramètres			
	Comportement de la barrière et du véhicule	Indice de sévérité ASI – THIV (PHD)	Déformation du véhicule (VCDI)	Déformation de la barrière de sécurité
T1	TB 21	TB 21	TB 21	TB 21
T2	TB 22	TB 22	TB 22	TB 22
T3	TB 41 + TB 21	TB 21	TB 21	TB 41
N1	TB 31	TB 31	TB 31	TB 31
N2	TB 32 + TB 11	TB 32 + TB 11 ¹⁾	TB 32 + TB 11	TB 32
H1	TB 42 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 42
H2	TB 51 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 51
H3	TB 61 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 61
H4a	TB 71 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 71
H4b	TB 81 + TB 11	TB 11	TB 11	TB 81

¹⁾ Le niveau de sévérité est déterminé par le plus grand résultat des deux essais, les deux résultats doivent être inclus dans le rapport d'essai détaillé dans l'EN 1317-1.

4.2 Verhalten der Schutzeinrichtung

Die Schutzeinrichtung muss das Fahrzeug ohne vollständigen Bruch der Hauptlängselemente des Systems aufhalten und zurückleiten.

Kein Hauptbestandteil der Schutzeinrichtung darf sich vollständig lösen oder andere Verkehrsteilnehmer, Fussgänger oder sich in einem Arbeitsstellenbereich befindende Personen übermässig gefährden.

4.2 Comportement de la barrière de sécurité

La barrière de sécurité doit retenir et rediriger le véhicule sans aucune rupture des principaux éléments longitudinaux du dispositif.

Aucune partie importante de la barrière ne doit se détacher entièrement ou présenter un danger éventuel pour les autres véhicules, les piétons ou le personnel d'un chantier.

Schutzeinrichtungsteile dürfen nicht in den Fahrzeuginnenraum eindringen. Verformungen von Schutzeinrichtungsteilen oder deren Eindringen in den Fahrzeuginnenraum, wodurch ernsthafte Verletzungen hervorgerufen werden können, sind nicht zulässig. Verankerung im Boden und Befestigung müssen sich gemäss der Bemessung des Schutzeinrichtungssystems verhalten.

4.3 Verhalten des Prüffahrzeugs

Der Schwerpunkt des Fahrzeugs darf nicht über der Mittellinie des verformten Systems liegen.

Das Fahrzeug muss während und nach dem Anprall aufrecht bleiben; gemässigte Roll- (Kipp-), Nick- und Gierbewegungen sind jedoch zulässig.

Nach dem Anprall muss das Fahrzeug so zurückgeleitet werden, dass die Reifen des Fahrzeugs eine parallele Linie zur ursprünglichen Vorderkante der Schutzeinrichtung im Abstand A zuzüglich der Fahrzeugbreite und 16% der Fahrzeuglänge innerhalb einer Strecke B beginnend am letzten Kreuzungspunkt der Reifenspür mit der ursprünglichen Vorderkante der Schutzeinrichtung nicht überquert.

Für Personenkraftwagen und andere in Tabelle 1 festgelegte Fahrzeuge sind die Abstände A und B in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6:
Abstände für das Kriterium des Abprallbereichs

Fahrzeugart	A m	B m
Personenkraftwagen	2,2	10,0
andere Fahrzeuge	4,4	20,0

4.4 Heftigkeitsindex

Sowohl ASI als auch THIV (PHD) sind mit den Messgeräten nach 5.6 im Fahrzeug zu ermitteln. Diese Werte sind im Prüfbericht anzugeben.

4.5 Verformung des Prüffahrzeugs

Die Verformung des Fahrzeuginnenraums ist zu bewerten und als VCDI-Index bei allen Prüfungen mit Personenkraftwagen nach EN 1317-1 anzugeben.

4.6 Verformung der Schutzeinrichtung

Die dynamische Durchbiegung und der Wirkungsbereich sind zu bestimmen, die Stufen sind im Prüfbericht nach EN 1317-1 anzugeben.

Des éléments de la barrière de sécurité ne doivent pas pénétrer dans l'habitacle du véhicule. Les déformations de l'habitacle, ou pénétrations, qui pourraient causer de sérieuses blessures aux occupants ne sont pas admises.

Les ancrages au sol et les fixations doivent se comporter comme prévu dans la conception de la barrière.

4.3 Comportement du véhicule d'essai

Le centre de gravité du véhicule ne doit pas franchir l'axe médian du dispositif déformé.

Le véhicule doit rester droit pendant et après le choc bien qu'une faible roulis, tangage et lacet soient acceptables.

Après le choc, le véhicule doit être redirigé de telle sorte que la trajectoire des roues ne traverse pas une ligne parallèle à la face avant de la barrière de sécurité, à une distance A augmentée de la largeur du véhicule et de 16% de sa longueur, et sur une distance B à partir de l'intersection finale (rupture) de trajectoire de roues avec la position initiale de la face avant de la barrière.

Le tableau 6 donne les distances A et B pour les véhicules de tourisme et les autres véhicules spécifiées dans le tableau 1.

Tableau 6:
Critère de distance de la boîte de sortie

Type de véhicule	A m	B m
véhicule de tourisme	2,2	10,0
autres véhicules	4,4	20,0

4.4 Indice de sévérité

Les indices ASI et THIV (PHD) doivent être mesurés avec l'instrumentation du véhicule définie en 5.6. Les valeurs des indices doivent être notées dans le rapport d'essai.

4.5 Déformation du véhicule

La déformation de l'intérieur du véhicule doit être évaluée et enregistrée sous la forme de l'indice VCDI dans tous les essais avec des voitures de tourisme, comme indiqué dans l'EN 1317-1.

4.6 Déformation de la barrière de sécurité

La déflexion dynamique et la largeur de fonctionnement doivent être déterminées et les niveaux notés dans le rapport d'essai détaillé dans l'EN 1317-1.

5. Prüfverfahren

5.1. Prüfort

Die Prüffläche muss grösstenteils flach sein und darf eine Neigung von nicht mehr als 2,5% aufweisen. Sie muss eine ebene, harte und befestigte Oberfläche aufweisen und zum Prüfzeitpunkt frei von stehendem Wasser, Eis oder Schnee sein. Sie muss eine ausreichende Grösse aufweisen, damit das Prüffahrzeug auf die geforderte Geschwindigkeit beschleunigt und seine Annäherung an die Schutzeinrichtung stetig erfolgen kann.

Für die Beurteilung der Fahrzeugeigenschaften nach dem Anprall muss die befestigte Fläche mit einer Länge von über 40 m über den erwarteten Anprallpunkt und 15 m vor die Vorderkante der Schutzeinrichtung der Berührung des Fahrzeugs mit der Schutzeinrichtung reichen.

Es sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um die Staubbildung durch die Prüffläche und das Prüffahrzeug während der Anprallprüfung auf ein Mindestmass zu beschränken, damit photographische Aufzeichnungen nicht beeinträchtigt werden.

Es sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um sicherzustellen, dass das Fahrzeug im Ausfahrbereich nicht mit freistehenden Hindernissen kollidiert, die zusätzliche Verformungen des Prüffahrzeugs verursachen und die genaue Messung des VCDI-Index (siehe EN 1317-1) verhindern können.

5.2 Prüffahrzeuge

5.2.1 Allgemeines

Die für die Prüfung zu verwendenden Fahrzeuge müssen den Verkehr in Europa gängige Modelle aus der Produktion sein, deren Eigenschaften und Masse den in EN 1317-1 angegebenen Festlegungen entsprechen.

Die Reifen müssen auf den von den Herstellern angegebenen Druck aufgepumpt werden. Der Zustand des Fahrzeugs muss bezüglich Reifen, Aufhängung, Radstand und Aufbau den Anforderungen an die Verkehrszulassung entsprechen. Es dürfen keine Reparaturen oder Änderungen vorgenommen werden, welche die allgemeinen Eigenschaften des Fahrzeugs ändern oder dessen Zulassung aufheben würden. Das Fahrzeug muss sauber sein. Schlamm und Rückstände, die beim Anprall Staub verursachen könnten, sind vor der Prüfung zu entfernen. Auf den Aussenflächen des Fahrzeugs sind Markierungspunkte anzubringen, um die Analyse zu erleichtern.

Das Fahrzeug darf während des Anpralls und im Abprallbereich nach 4.3 nicht durch die Betätigung der Lenkung oder anderer Mittel abgefangen werden (z.B. durch Bremsen, Antiblockiersysteme, Blockieren oder Aufhalten).

5.2.2 Ladebedingungen

Alle Flüssigkeiten sind in der Gesamtträgheits-Prüfmasse enthalten.

Alle Ballastgewichte sind so am Fahrzeug sicher zu befestigen, dass die Anweisungen des Herstellers bezüglich der horizontalen und vertikalen Lastverteilung nicht überschritten werden.

5. Méthodes d'essai

5.1 Site d'essai

En règle générale, l'aire d'essai doit être plane, avec une pente ne dépassant pas 2,5%. La surface doit être revêtue et exempte de toute présence d'eau, de glace ou de neige au moment de l'essai. Elle doit être assez grande pour permettre au véhicule d'essai d'atteindre la vitesse requise et pour permettre de vérifier que cette vitesse reste constante lors de l'approche de la barrière.

Afin d'évaluer les conditions de sortie du véhicule, la surface revêtue doit avoir une longueur de plus de 40 m au-delà du point de choc prévue et 15m en avant du point de contact du véhicule avec la barrière.

Des mesures appropriées doivent être prises pour minimiser la formation de poussières à partir de l'aire d'essai et du véhicule lors de choc de façon à ne pas obscurcir les enregistrements photographiques.

Des mesures appropriées doivent être prises pour s'assurer que dans la zone de sortie, le véhicule d'essai ne heurte pas d'autres obstacles qui pourraient entraîner une déformation supplémentaire du véhicule d'essai et, ainsi, empêcher la mesure de l'indice de déformation du véhicule (VCDI). (Voir l'EN 1317-1).

5.2 Véhicules d'essai

5.2.1 Généralités

Les véhicules utilisés pour les essais doivent être des modèles de production courants en Europe ayant les caractéristiques et les dimensions définies dans l'EN 1317-1.

Les pneumatiques doivent être gonflés à la pression recommandée par le constructeur. Le véhicule doit satisfaire aux exigences requises pour l'attribution du certificat de conformité en ce qui concerne les pneus, la suspension, la direction et la carrosserie. Aucune réparation ni modification qui pourraient modifier les caractéristiques générales du véhicule ou invalider ce certificat ne doivent être effectuées. Le véhicule doit être propre et la boue et les dépôts qui pourraient provoquer de la poussière lors du choc doivent être au préalable éliminés. Des points de repère doivent être faits sur les surfaces externes du véhicule d'essai pour faciliter l'analyse.

Le véhicule ne doit pas être retenu par un blocage la direction ou tout autre moyen pendant le choc et dans la zone de sortie définie en 4.3 (freinage, système antiblocage ou calage).

5.2.2 Conditions de chargement

Tous les fluides sont inclus dans la masse totale du véhicule.

Le lest doit être solidement fixé au véhicule de façon à ne pas dépasser les spécifications du constructeur pour la répartition des masses dans les plans horizontaux et verticaux.

5.3 Schutzeinrichtung

5.3.1 Allgemeines

Genauere Beschreibungen und Bemessungsfestlegungen der Schutzeinrichtung sind im Prüfbericht (siehe EN 1317-1) anzugeben, um eine Überprüfung der Übereinstimmung des aufgestellten und zu prüfenden Systems zu ermöglichen.

5.3.2 Aufbau

Die Länge der Schutzeinrichtung muss ausreichen, um die vollständige Leistungsfähigkeit des Systems nachweisen zu können.

Wenn in der Schutzeinrichtung Spannungen auftreten, sind Endanker gemäss den Festlegungen für die Schutzeinrichtung vorzusehen.

Die Fundamente für die Pfähle müssen den Festlegungen für die Bemessung entsprechen.

5.3.3 Lage des Anprallpunkts

Der Anprall muss im allgemeinen an einem Punkt ungefähr in einem Drittel der Länge der Schutzeinrichtung von der Anprallseite erfolgen. Der Anprallpunkt muss so gewählt werden, dass er die schlechtesten Prüfbedingungen für die Schutzeinrichtung darstellt, und er muss etwaige Schwachpunkte der Konstruktion beinhalten.

5.4 Verfahren für die Aufzeichnung der Prüfdaten

Es sind folgende Prüfeigenschaften aufzuzeichnen :

a) Dokumentation vor der Prüfung

- Fahrzeugmasse und Lage des Schwerpunkts des Fahrzeugs unter Prüfbedingung einschliesslich des zusätzlichen Ballasts nach ISO 10392 ;
- Photographien des Fahrzeugs von innen und aussen ;
- Photographien der Lage und Konstruktion der Schutzeinrichtung.

ANMERKUNG : Es wird empfohlen, die Trägheitsmomente im Prüfbericht anzugeben, falls diese bekannt sind.

b) Prüfdaten

- Geschwindigkeit des Fahrzeugs beim Anprall ;
- Anprallwinkel des Fahrzeugs ;
- lineare Beschleunigungen und Winkelgeschwindigkeiten ;
- dynamische Durchbiegung und Wirkungsbereich des Schutzeinrichtungssystems gerundet auf die nähere erste Dezimalstelle ;
- photographische Aufzeichnungen von Hochgeschwindigkeitsfilm- und/oder -videokameras, die so eingesetzt werden, dass sie eine vollständige Aufzeichnung des Fahrzeug- und Schutzeinrichtungsverhaltens einschliesslich Verformungen und Durchbiegungen ergeben.

5.3 Barrière de sécurité

5.3.1 Généralités

Une description détaillée de la barrière de sécurité et ses spécifications doivent être notées dans le rapport d'essai (voir l'EN 1317-1) pour permettre de vérifier la conformité du dispositif à essayer.

5.3.2 Installation

La longueur de la barrière de sécurité doit être suffisante pour démontrer la pleine performance du dispositif.

Si la barrière doit être mise sous tension, les ancrages d'extrémité doivent satisfaire aux spécifications de la barrière.

Les fondations des supports doivent être conformes aux spécifications.

5.3.3 Position du point de choc

D'une façon générale, le point de choc doit se situer environ au tiers de la longueur de la barrière à partir de l'extrémité d'approche. Le point de choc doit être choisi de façon à refléter les plus mauvaises conditions d'essai en incluant les points sensibles de la barrière.

5.4 Méthode d'enregistrement des données

Les caractéristiques suivantes des essais doivent être enregistrées :

a) Données préalables à l'essai

- Masse et position du centre de gravité du véhicule dans les conditions d'essai y compris le lest ajouté conformément à l'ISO 10392.
- Photographies de l'intérieur et de l'extérieur du véhicule.
- Photographies de la construction et de l'implantation de la barrière.

NOTE : Il est recommandé d'indiquer les moments d'inertie du véhicule s'ils sont connus.

a) Données de l'essai

- Vitesse du véhicule au moment du choc.
- Angle d'approche du véhicule.
- Accélérations linéaires et vitesses angulaires.
- Déflexion dynamique et largeur de fonctionnement de la barrière à la première décimale.
- Enregistrements photographiques à l'aide de caméras, film ou vidéo, à grande vitesse installées de façon à donner un enregistrement complet du comportement du véhicule et de la barrière, y compris les déformations et les déflexions.

c) Daten nach der Prüfung

- Schäden und Verformungen des Prüffahrzeugs ;
- Schäden der Schutzeinrichtung ;
- Photographien zur Unterstützung der Aufzeichnungen.

5.5 Genauigkeiten und zulässige Abweichungen der Anprallgeschwindigkeiten und –winkel

5.5.1 Fahrzeuganprallgeschwindigkeit

Die Fahrzeuganprallgeschwindigkeit ist längs des Fahrzeuganfahrwegs nicht weiter als 6 m vom Anprallpunkt entfernt zu messen. Die Gesamtmessunsicherheit der Geschwindigkeitsmessung muss innerhalb $\pm 1\%$ liegen.

Die zulässige Abweichung der Anprallgeschwindigkeit beträgt $0 / +7\%$.

5.5.2 Fahrzeuganprallwinkel

Der Fahrzeuganprallwinkel ist längs des Fahrzeuganfahrweges nicht weiter als 6 m vom Anprallpunkt entfernt mit einem geeigneten Verfahren zu messen. Die Gesamtgenauigkeit muss innerhalb $\pm 0,5^\circ$ liegen.

Die zulässige Abweichung des Anprallwinkels beträgt $-1,0^\circ / +1,5^\circ$

5.5.3 Kombinierte zulässige Geschwindigkeits- und Winkelabweichungen

Um grössere Differenzen der Anprallenergie zu vermeiden, dürfen die zulässigen Höchstabweichungen für Geschwindigkeit und Winkel nicht kombiniert werden. Bei der oberen Winkelabweichung von $+1,5^\circ$ wird die obere Geschwindigkeitsabweichung auf $+5,0\%$ verringert und bei der Winkelabweichung von $-1,0^\circ$ wird die untere Geschwindigkeitsabweichung auf $+2\%$ erhöht. Die vollständige kombinierte Abweichungskurve ist in Bild 2 dargestellt.

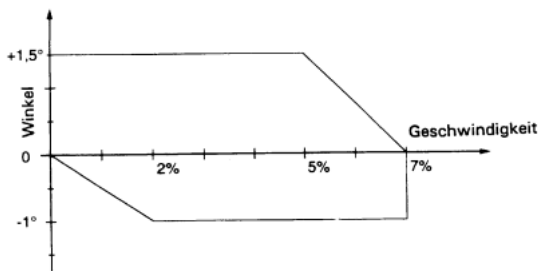


Bild 2:
Bereich der kombinierten Abweichungen

Die angegebenen Abweichungen dienen nur der Berücksichtigung der verschiedenen Prüfanordnungen und –verfahren und sollen kein Spektrum für die Auswahl der Prüfenergie darstellen. In jedem Fall müssen die Nennwerte nach Tabelle 1 als Grundlage dienen.

a) Données après l'essai

- Dommages et déformations subis par le véhicule d'essai.
- Dommages subis par la barrière essayée.
- Vues photographiques pour compléter le rapport d'essai.

5.5 Précisions et écarts limites sur la vitesse d'impact et l'angle d'approche

5.5.1 Vitesse d'impact du véhicule

La vitesse d'impact du véhicule doit être mesurée lors du trajet d'approche à moins de 6 m du point de choc. La précision totale de la mesure de la vitesse doit être de $\pm 1\%$.

L'écart limite sur la vitesse d'impact est de $0 / +7\%$.

5.5.2 Angle d'approche du véhicule

L'angle d'approche du véhicule doit être mesuré par une méthode adaptée lors du trajet d'approche à moins de 6m du point de choc. La précision totale doit être de $\pm 0,5^\circ$.

L'écart limite sur l'angle d'impact est de $-1,0^\circ / +1,5^\circ$.

5.5.3 Combinaison des écarts limites sur la vitesse et sur l'angle

Pour éviter de grandes variations de l'énergie de choc, les écarts limites maximaux sur la vitesse et sur l'angle ne doivent pas être cumulés. Pour l'écart limite supérieur sur l'angle ($+1,5^\circ$), l'écart limite supérieur sur la vitesse est réduit à $+5\%$, et à un écart sur l'angle de $-1,0^\circ$, l'écart limite inférieur sur la vitesse est augmenté à $+2\%$. Voir, à la figure 2, l'enveloppe complète de cette combinaison de tolérances.

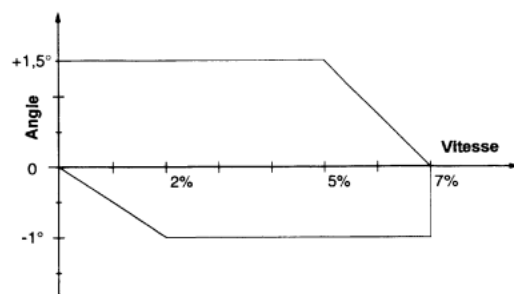


Figure 2:
Enveloppe des écarts limites combinés

Les écarts limites donnés ne servent qu'à tenir compte des différentes installations ou procédures d'essais et ne sont pas censés donner une gamme à partir de laquelle on pourra choisir l'énergie de l'essai. En tout cas, les valeurs nominales du tableau 1 doivent servir de base.

5.6 Fahrzeuggerät

Die Mindestanzahl der Fahrzeuggeräte für die Aufzeichnung der linearen Beschleunigungen und Winkelgeschwindigkeiten besteht aus einer Reihe von drei gegenseitig orthogonalen linearen Beschleunigungsmessern, die an der Fahrzeugachse ausgerichtet sind (in Längsrichtung, in Querrichtung und vertikal) sowie optimal einem Winkelgeschwindigkeitsmesser zum Aufzeichnen der Gierbewegungen. Die drei Beschleunigungsmesser und der Gierbewegungssensor sind nach EN 1317-1 auf einem gemeinsamen Block zu montieren und so nahe wie möglich an den Fahrzeugschwerpunkt zu stellen.

Die Beschleunigungs- und Winkelgeschwindigkeitsmesser sowie die entsprechenden Aufzeichnungskanäle müssen mit ISO 6487 übereinstimmen, wobei als Frequenzklasse CFC 180 gilt.

CFC 60 darf für die graphische Darstellung der Ergebnisse verwendet werden.

5.7 Photographische Erfassung

Die photographische Erfassung muss das Verhalten der Schutzeinrichtung und die Bewegung des Fahrzeugs während und nach dem Anprall genau darstellen.

Die Hochgeschwindigkeitskameras müssen mindestens 200 Bilder je Sekunde aufnehmen können.

ANMERKUNG 1 : Die in der Prüfung der Schutzeinrichtung in Bild 3 dargestellte Mindestanordnung der Kameras sollte übernommen werden.

Um Bereiche von besonderem Interesse abzudecken, sollte die Verwendung zusätzlicher Kameras erwogen werden.

- a) Eine schwenkbare Kamera mit normaler Geschwindigkeit im rechten Winkel zum Fahrzeugweg ;
- b) eine oder zwei Overhead-Hochgeschwindigkeitskameras, die so aufgestellt sind, dass sie die Bewegung des Fahrzeugs aus einer Entfernung von mindestens 6 m vor dem Anprallpunkt bis zu einem Abstand, bei dem sie die Leistungsfähigkeit der Schutzeinrichtung erfassen, aufzeichnen können ;
- c) eine Hochgeschwindigkeitskamera, die den Bereich über der Schutzeinrichtung von einem Punkt hinter dem Anprall erfasst, um das Rollen des Fahrzeugs, das vertikale Anheben, das Eindringen (in die Schutzeinrichtung) um den Ablauf der Vorgänge nach dem Anprall auf die Schutzeinrichtung aufzeichnen zu können ;
- d) eine Hochgeschwindigkeitskamera, die den Bereich entlang der Schutzeinrichtung vom gegenüberliegenden Ende zur Kamera in Punkt c) abdeckt.

5.6 Instrumentation du véhicule

L'instrumentation minimale du véhicule pour l'enregistrement des accélérations linéaires et des vitesses angulaires comprend un ensemble de trois accéléromètres linéaires, respectivement perpendiculaires, alignés selon les axes longitudinal, transversal et vertical du véhicule et, éventuellement, un capteur de vitesse angulaire pour enregistrer la vitesse de lacet.

Conformément à l'EN 1317-1 les trois accéléromètres et le capteur de vitesse angulaire doivent être montés sur un socle commun et placés aussi près que possible du centre de gravité du véhicule.

Les capteurs d'accélération et de vitesse angulaire ainsi que les canaux d'enregistrement doivent satisfaire à l'ISO 6487, la classe de fréquence étant CFC 180.

La classe CFC 60 peut être utilisée pour le rapport graphique des résultats.

5.7 Couverture photographique

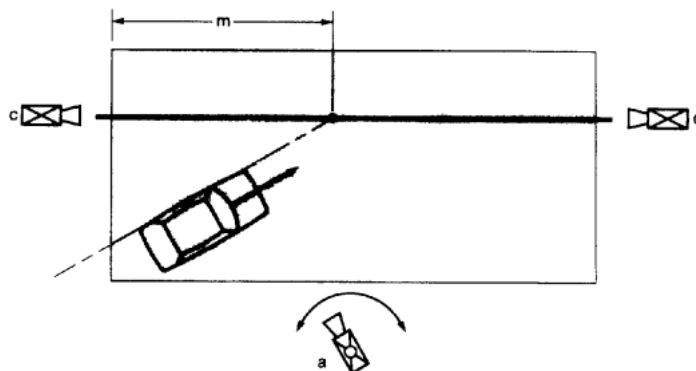
La couverture photographique doit être suffisante pour décrire clairement le comportement de la barrière de sécurité et de déplacement du véhicule pendant et après le choc.

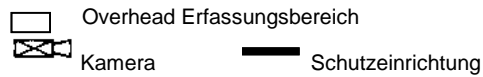
Les caméras à grande vitesse doivent fonctionner à un minimum de 200 images par seconde.

NOTE 1 : Pour les essais sur les barrières de sécurité la disposition des caméras devrait répondre à la situation minimale indiquée à la figure 3.

Il est recommandé d'utiliser des caméras supplémentaires pour couvrir des zones d'intérêt particulier.

- a) une caméra panoramique à vitesse normale située perpendiculairement à la trajectoire du véhicule ;
- b) une ou deux caméras à grande vitesse surplombant le dispositif et placées de façon à couvrir le déplacement du véhicule au moins 6 m avant le point de choc jusqu'à la distance nécessaire pour enregistrer le fonctionnement de la barrière ;
- c) une caméra à grande vitesse filmant au-dessus de la barrière (à partir d'un point situé en amont du point de choc) de façon à enregistrer le roulis, le mouvement vertical, la pénétration du véhicule et les actions successives quand la barrière est heurtée.
- d) une caméra à grande vitesse filmant le long de la barrière à partir de l'extrémité de la barrière à l'opposé de la caméra visée au point c).





m ist der Abstand zwischen der Kamera und dem Anprallpunkt

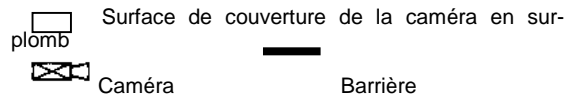
Bild 3:
Anordnung der Kameras für die Aufzeichnung der Prüfungen

ANMERKUNG 2 : Für Schutzeinrichtungen und Brüstungen für Fahrzeuge, die an Brücken, Stützmauern oder anderen Konstruktionen angebracht sind, sollten die folgenden Größen mit geeigneten Geräten aufgezeichnet und im Prüfbericht angegeben werden, um nützliche Informationen zu geben :

- a) der zeitliche Verlauf der Höchstkräfte und -momente auf die Verankerungspunkte beim Anprall ;
- b) die maximale seitliche Eindringung der Räder sollte von der dem Verkehr zugewandten Seite nach dem Anprall an die Schutzeinrichtung gemessen werden.

5.8 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss dem in EN 1317-1 angegebenen Muster entsprechen.



m est la distance entre la caméra et le point de choc

Figure 3:
Disposition des caméras pour l'enregistrement des essais

NOTE 2 : Pour les barrières de sécurité pour ouvrages d'art, montées sur pont, murs de soutènement ou sur autres structures, les grandeurs suivantes devraient être enregistrées à l'aide d'une instrumentation adaptée et notées dans le rapport d'essai pour fournir des informations utiles.

- a) le diagramme des forces maximales et des moments transmis aux points fixes pendant le choc ;
- b) la pénétration latérale maximale de la roue mesurée par rapport à la position de la face avant de la barrière de sécurité après l'impact.

5.8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit être conforme au modèle donné dans l'EN 1317-1.