



## Passive Sicherheit im Strassenraum

### Fahrzeug-Rückhaltesysteme

#### INHALTSVERZEICHNIS

|                                       | Seite    |
|---------------------------------------|----------|
| <b>A Allgemeines</b>                  | <b>3</b> |
| 1 Geltungsbereich                     | 3        |
| 2 Gegenstand                          | 3        |
| 3 Zweck                               | 3        |
| 4 Begriffe                            | 3        |
| 4.1 Abprallbereich                    | 3        |
| 4.2 Anfangskonstruktion               | 3        |
| 4.3 Anpralldämpfer                    | 3        |
| 4.4 Anprallheftigkeitsstufe           | 3        |
| 4.5 Aufhaltstufe                      | 3        |
| 4.6 Dauerhafte seitliche Verschiebung | 4        |
| 4.7 Dritte                            | 4        |
| 4.8 Endkonstruktion                   | 4        |
| 4.9 Fahrbahnrand                      | 4        |
| 4.10 Fahrzeug-Rückhaltesystem         | 4        |
| 4.11 Gefahrenstelle                   | 4        |
| 4.12 Hindernis                        | 4        |
| 4.13 Kritischer Abstand               | 4        |
| 4.14 Leitmauer                        | 4        |
| 4.15 Leitschranke                     | 4        |
| 4.16 Leistungsstufe                   | 4        |
| 4.17 Leistungsklasse                  | 5        |
| 4.18 Schutz Dritter                   | 5        |
| 4.19 Schutzeinrichtung                | 5        |
| 4.20 Seitenraum der Strasse           | 5        |
| 4.21 Strassenraum                     | 5        |
| 4.22 Übergangskonstruktion            | 5        |
| 4.23 Umfahrbare Tragkonstruktion      | 5        |
| 4.24 Wirkungsbereich                  | 5        |
| 4.25 Zurückleitungsbereich            | 5        |
| 4.26 Zurückleitender Anpralldämpfer   | 6        |
| 4.27 Zusatzeinrichtung                | 6        |

## Sécurité passive dans l'espace routier

### Dispositifs de retenue de véhicules

#### TABLE DES MATIÈRES

|   | Page     |
|---|----------|
| <b>A Généralités</b>                    | <b>3</b> |
| 1 Domaine d'application                 | 3        |
| 2 Objet                                 | 3        |
| 3 But                                   | 3        |
| 4 Définitions                           | 3        |
| 4.1 Zone de déviation                   | 3        |
| 4.2 Extrémité d'origine de file         | 3        |
| 4.3 Atténuateur de choc                 | 3        |
| 4.4 Niveau de sévérité de choc          | 3        |
| 4.5 Niveau de retenue                   | 3        |
| 4.6 Déplacement latéral permanent       | 4        |
| 4.7 Tiers                               | 4        |
| 4.8 Extrémité de fin de file            | 4        |
| 4.9 Bord de la chaussée                 | 4        |
| 4.10 Dispositif de retenue de véhicules | 4        |
| 4.11 Endroit à risques                  | 4        |
| 4.12 Obstacle                           | 4        |
| 4.13 Distance critique                  | 4        |
| 4.14 Parapet de sécurité                | 4        |
| 4.15 Glissière de sécurité              | 4        |
| 4.16 Niveau de performance              | 4        |
| 4.17 Classe de performance              | 5        |
| 4.18 Protection de tiers                | 5        |
| 4.19 Barrière de sécurité               | 5        |
| 4.20 Abords de la route                 | 5        |
| 4.21 Espace routier                     | 5        |
| 4.22 Raccordement                       | 5        |
| 4.23 Structure porteuse renversable     | 5        |
| 4.24 Largeur de fonctionnement          | 5        |
| 4.25 Zone de rétention                  | 5        |
| 4.26 Atténuateur de choc déviant        | 6        |
| 4.27 Installation complémentaire        | 6        |

Herausgeber:  
Schweizerischer Verband der  
Strassen- und Verkehrsfachleute VSS  
Seefeldstrasse 9, 8008 Zürich

Bearbeitung:  
VSS-Fachkommission 2, Planung und Projektierung  
VSS-Expertenkommission 2.10, Passive Sicherheit, Blendschutz

Genehmigt: Juni 2005  
Ersetzt: SN 640 566 vom Dezember 1995  
Gültig ab: 1. August 2005

Editeur:  
Association suisse des professionnels  
de la route et des transports VSS  
Seefeldstrasse 9, 8008 Zurich

Elaboration:  
Commission technique VSS 2, Planification et projets  
Commission d'experts VSS 2.10, Sécurité passive,  
écran anti-éblouissement

Adoptée: juin 2005  
Remplace: SN 640 566 de décembre 1995  
Valable dès: 1<sup>er</sup> août 2005

|          |   |    |          |  |    |
|----------|---|----|----------|--|----|
| <b>B</b> | <b>Einsatzkriterien von Fahrzeug-Rückhaltesystemen</b>  | 6  | <b>B</b> | <b>Critères d'implantation de dispositifs de retenue de véhicules</b>                                | 6  |
| 5        | <i>Einleitung</i>   | 6  | 5        | <i>Introduction</i>  | 6  |
|          | 5.1 Grundsatz   | 6  |          | 5.1 Principe   | 6  |
|          | 5.2 Entscheidungskriterien  | 6  |          | 5.2 Critères décisionnels  | 6  |
| <b>C</b> | <b>Hochleistungsstrassen</b>  | 7  | <b>C</b> | <b>Routes à grand débit</b>  | 7  |
| 6        | <i>Entscheidungsdiagramm</i>  | 7  | 6        | <i>Diagramme décisionnel</i>   | 7  |
| 7        | <i>Kritische Abstände</i>   | 8  | 7        | <i>Distances critiques</i>   | 8  |
|          | 7.1 Vorgehen  | 8  |          | 7.1 Marche à suivre  | 8  |
|          | 7.2 Schutzeinrichtungen   | 8  |          | 7.2 Barrières de sécurité  | 8  |
|          | 7.3 Anpralldämpfer  | 9  |          | 7.3 Atténuateur de choc  | 9  |
| 8        | <i>Art des Fahrzeug-Rückhaltesystems</i>  | 9  | 8        | <i>Genre de dispositif de retenue de véhicules</i>   | 9  |
| 9        | <i>Gefahrenstelle und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen</i>   | 9  | 9        | <i>Endroit à risques et niveau de retenue des barrières de sécurité</i>                              | 9  |
| 10       | <i>Leistungsklasse von Anpralldämpfern</i>  | 12 | 10       | <i>Classe de performance des atténuateurs de choc</i>  | 12 |
| <b>D</b> | <b>Übrige Strassen</b>  | 12 | <b>D</b> | <b>Autres routes</b>   | 12 |
| 11       | <i>Entscheidungsdiagramm</i>  | 12 | 11       | <i>Diagramme décisionnel</i>   | 12 |
| 12       | <i>Kritischer Abstand</i>   | 14 | 12       | <i>Distance critique</i>   | 14 |
| 13       | <i>Unfallgeschehen und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen</i>  | 15 | 13       | <i>Accidentologie et niveau de retenue des barrières de sécurité</i>                                 | 15 |
| 14       | <i>Gefahrenstelle, durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen</i> | 15 | 14       | <i>Endroit à risques, trafic journalier moyen TJM et niveau de retenue des barrières de sécurité</i> | 15 |
| <b>E</b> | <b>Schutzeinrichtungen</b>  | 18 | <b>E</b> | <b>Barrières de sécurité</b>   | 18 |
| 15       | <i>Wirkungsbereich</i>  | 18 | 15       | <i>Largeur de fonctionnement</i>   | 18 |
| 16       | <i>Anprallheftigkeitsstufe</i>  | 20 | 16       | <i>Niveau de sévérité de choc</i>  | 20 |
| 17       | <i>Anfangs- und Endkonstruktionen</i>   | 20 | 17       | <i>Extrémités de début et de fin de file</i>   | 20 |
| 18       | <i>Übergangskonstruktionen</i>  | 20 | 18       | <i>Raccordements</i>   | 20 |
| 19       | <i>Lage</i>   | 20 | 19       | <i>Position</i>  | 20 |
|          | 19.1 Abstand vom Fahrbahnrand   | 20 |          | 19.1 Distance du bord de la chaussée   | 20 |
|          | 19.2 Mindestlänge   | 21 |          | 19.2 Longueur minimale   | 21 |
|          | 19.3 Lücken   | 23 |          | 19.3 Vides   | 23 |
|          | 19.4 Unterbrüche  | 23 |          | 19.4 Interruptions   | 23 |
|          | 19.5 Trennstreifen und Trennseln  | 23 |          | 19.5 Bandes de séparation et îlots séparateurs   | 23 |
|          | 19.6 Mittelstreifenüberfahrten  | 23 |          | 19.6 Passages de déviation   | 23 |
| 20       | <i>Zusatzeinrichtungen</i>  | 24 | 20       | <i>Installations complémentaires</i>   | 24 |
| 21       | <i>Schutz der Motorradfahrer</i>  | 24 | 21       | <i>Protection des motocyclistes</i>  | 24 |
| 22       | <i>Schutz der Fahrer von leichten Zweirädern</i>  | 25 | 22       | <i>Protection des conducteurs des deux-roues légers</i>  | 25 |
| <b>F</b> | <b>Anpralldämpfer</b>   | 25 | <b>F</b> | <b>Atténuateurs de choc</b>  | 25 |
| 23       | <i>Lage</i>   | 25 | 23       | <i>Position</i>  | 25 |
| 24       | <i>Einsatz</i>  | 25 | 24       | <i>Installation</i>  | 25 |
| 25       | <i>Ausführung</i>   | 25 | 25       | <i>Réalisation</i>   | 25 |
| <b>G</b> | <b>Literaturverzeichnis</b>   | 26 | <b>G</b> | <b>Bibliographie</b>   | 26 |

## A Allgemeines

### 1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für alle Strassen, die von Motorfahrzeugen benützt werden und auf denen die zulässige Geschwindigkeit mehr als 60 km/h beträgt, sowie für Anlagen im Gefährdungsperimeter abkommender Fahrzeuge.

### 2 Gegenstand

Die Norm enthält die Einsatzkriterien von Fahrzeug-Rückhaltesystemen und legt deren Lage im Strassenraum fest. Sie bezieht sich nur auf bleibend angeordnete Fahrzeug-Rückhaltesysteme.

### 3 Zweck

Die Norm bezweckt eine dem örtlichen Risiko angemessene Wahl der Leistungsklasse von Fahrzeug-Rückhaltesystemen und eine einheitliche Anordnung der Systeme im Strassenraum.

### 4 Begriffe

#### 4.1 Abprallbereich

Der Abprallbereich ist eine Bewegungszone des Fahrzeugs nach dem Anprall an eine Anfangs- und Endkonstruktion bei einer Anprallprüfung gemäss ENV 1317-4: 2001 «Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 4: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anfangs-, End- und Übergangskonstruktionen von Schutzeinrichtungen» [5].

#### 4.2 Anfangskonstruktion

Die Anfangskonstruktion ist eine Konstruktion, welche in Fahrtrichtung gesehen am Anfang einer Schutzeinrichtung liegt und für welche spezielle Anforderungen bezüglich des Anpralls von Fahrzeugen gemäss [5] gelten.

#### 4.3 Anpralldämpfer

Der Anpralldämpfer ist ein Fahrzeug-Rückhaltesystem, das in der Regel vor einem Hindernis angeordnet und primär auf einen frontalen Anprall ausgerichtet ist.

#### 4.4 Anprallheftigkeitsstufe

Die Anprallheftigkeitsstufe ist eine auf den Anprall von Fahrzeugen an Fahrzeug-Rückhaltesystemen bezogene Stufe der Verletzungsschwere von Fahrzeuginsassen gemäss EN 1317-2: 1998 «Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen» [3] und EN 1317-3: 2000 «Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 3: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anpralldämpfer» [4] und [5].

#### 4.5 Aufhaltestufe

Die Aufhaltestufe ist ein Mass für das Aufhaltevermögen einer Schutzeinrichtung gemäss [3], das mit einer Anprallprüfung festgestellt wird.

## A Généralités

### 1 Domaine d'application

Cette norme s'applique à toutes les routes utilisées par des véhicules à moteur et sur lesquelles la vitesse admissible est supérieure à 60 km/h, ainsi qu'aux installations situées dans la zone dangereuse traversée par des véhicules en détresse.

### 2 Objet

La norme traite des critères d'installation des dispositifs de retenue de véhicules et définit leur position dans l'espace routier. Elle ne concerne que les aménagements permanents.

### 3 But

S'agissant des dispositifs de retenue des véhicules, la norme permet le choix d'une classe de performance appropriée tenant compte du risque local encouru ainsi qu'une disposition uniforme de ceux-ci dans l'espace routier.

### 4 Définitions

#### 4.1 Zone de déviation

La zone de déviation est la zone de mouvement des véhicules après le choc contre une extrémité d'origine de file conformément aux essais de choc selon l'ENV 1317-4: 2001 «Dispositifs de retenue routiers – Partie 4: Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour des extrémités et raccordements des glissières de sécurité» [5].

#### 4.2 Extrémité d'origine de file

L'extrémité d'origine de file est une construction implantée au début d'une barrière de sécurité, vue dans le sens de la circulation et répondant à des exigences particulières relatives au choc avec des véhicules selon [5].

#### 4.3 Atténuateur de choc

L'atténuateur de choc est un dispositif de retenue de véhicules installé généralement devant un obstacle et destiné en premier lieu à amortir les chocs frontaux.

#### 4.4 Niveau de sévérité de choc

Le niveau de sévérité de choc est un niveau de gravité des blessures infligées aux occupants de véhicules lors d'un choc contre les dispositifs de retenue de véhicules selon l'EN 1317-2: 1998 «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» [3] et l'EN 1317-3: 2000 «Dispositifs de retenue routiers – Partie 3: Atténuateurs de choc – Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les atténuateurs de choc» [4] et [5].

#### 4.5 Niveau de retenue

Le niveau de retenue est une mesure de la capacité de retenue d'une barrière de sécurité défini à l'aide d'un essai de choc selon [3].

#### 4.6 Dauerhafte seitliche Verschiebung

Die dauerhafte seitliche Verschiebung ist eine bleibende seitliche Verformung von Anpralldämpfern sowie von Anfangs- und Endkonstruktionen bei Anprallprüfungen gemäss [4] und [5].

#### 4.7 Dritte

Dritte sind Personen oder Anlagen, die sich ausserhalb der Fahrbahn befinden; bei richtungsgetrennten Strassen sind auch Personen in Fahrzeugen auf der Gegenfahrbahn gemeint.

#### 4.8 Endkonstruktion

Die Endkonstruktion ist eine Konstruktion, welche in Fahrtrichtung gesehen am Ende einer Schutzeinrichtung liegt und für welche spezielle Anforderungen bezüglich des Anpralls von Fahrzeugen gemäss [5] gelten.

#### 4.9 Fahrbahnrand

Der Fahrbahnrand stellt die Begrenzung der Fahrbahn gegenüber dem Seitenraum der Strasse dar. In dieser Norm ist ein Standstreifen oder ein Radstreifen Teil der Fahrbahn, ein Rad- oder Gehweg Teil des Seitenraums.

#### 4.10 Fahrzeug-Rückhaltesystem

Das Fahrzeug-Rückhaltesystem ist ein im Seitenraum errichtetes System, welches ein von der Strasse abkommendes Fahrzeug bis zu einer bestimmten Aufhaltstufe zurückhält.

#### 4.11 Gefahrenstelle

Die Gefahrenstelle ist eine Stelle oder ein Bereich im Seitenraum, in welchem für Dritte oder Verkehrsteilnehmer Gefährdungen bestehen, wenn Fahrzeuge von der Fahrbahn abkommen.

#### 4.12 Hindernis

Das Hindernis ist ein Objekt im Seitenraum, das beim Anprall eines Fahrzeugs bei den Fahrzeuginsassen Personenschäden verursachen kann.

#### 4.13 Kritischer Abstand

Der kritische Abstand ist der seitliche Abstand zum Fahrbahnrand, innerhalb welchem bei Gefahrenstellen Massnahmen der passiven Sicherheit zu prüfen sind.

#### 4.14 Leitmauer

Die Leitmauer ist eine beim Anprall nicht nachgiebige Schutzeinrichtung mit Bemessung gemäss SIA 261 «Einwirkungen auf Tragwerke» [8].

#### 4.15 Leitschranke

Die Leitschranke ist eine beim Anprall nachgiebige Schutzeinrichtung.

#### 4.16 Leistungsstufe

Die Leistungsstufe ist ein Mass für die Leistung von Anpralldämpfern, das durch mehrere gemäss [4] festgelegte Anprallprüfungen mit Personenwagen definiert ist.

#### 4.6 Déplacement latéral permanent

Le déplacement latéral permanent est une déformation latérale durable des amortisseurs de choc ainsi que des extrémités d'origine et de fin de file lors des essais de choc selon [4] et [5].

#### 4.7 Tiers

Les tiers sont des personnes ou des installations situées à l'extérieur de la chaussée; dans le cas de routes à sens de circulation séparé il s'agit également des occupants des véhicules circulant sur la chaussée opposée.

#### 4.8 Extrémité de fin de file

L'extrémité de fin de file est une construction implantée à la fin d'une barrière de sécurité, vue dans le sens de la circulation et répondant à des exigences particulières relatives au comportement du dispositif selon [5].

#### 4.9 Bord de la chaussée

Le bord de la chaussée est la limite entre la chaussée et les abords. Dans cette norme, une bande d'arrêt d'urgence ou une voie cyclable fait partie de la chaussée, une piste cyclable ou un trottoir fait partie des abords.

#### 4.10 Dispositif de retenue de véhicules

Le dispositif de retenue de véhicules est un système installé aux abords de la route capable de retenir un véhicule en détresse jusqu'à un niveau de retenue déterminé.

#### 4.11 Endroit à risques

L'endroit à risques est un lieu ou espace le long de la route où un véhicule en détresse présente un danger pour tous tiers ou usagers de la route.

#### 4.12 Obstacle

L'obstacle est un objet situé aux abords de la route pouvant occasionner des dommages corporels aux passagers d'un véhicule lors d'une collision.

#### 4.13 Distance critique

La distance critique est la distance latérale mesurée depuis le bord de la chaussée et en deçà de laquelle des mesures de sécurité passive doivent être examinées en cas de présence d'endroits à risques.

#### 4.14 Parapet de sécurité

Le parapet de sécurité est une barrière de sécurité de comportement rigide et dimensionné selon SIA 261 «Actions sur les structures porteuses» [8].

#### 4.15 Glissière de sécurité

La glissière de sécurité est une barrière de sécurité de comportement flexible lors d'un choc.

#### 4.16 Niveau de performance

Le niveau de performance est une mesure de la performance des atténuateurs de choc définie par plusieurs essais de choc avec une voiture de tourisme selon [4].

#### 4.17 Leistungsklasse

Die Leistungsklasse ist ein Mass für die Leistung von Fahrzeug-Rückhaltesystemen, das durch mehrere gemäss [3], [4] oder [5] festgelegte Anprallprüfungen definiert ist.

#### 4.18 Schutz Dritter

Der Schutz Dritter umfasst den Schutz von Personen neben der Fahrbahn inkl. Gegenfahrbahn bei richtungsgetrennten Strassen sowie den Schutz von Anlagen wie z.B. Grundwasserschutzzonen.

#### 4.19 Schutzeinrichtung

Die Schutzeinrichtung ist ein im Seitenraum längs der Fahrbahn angeordnetes Fahrzeug-Rückhaltesystem, das auf seitlichen Anprall ausgerichtet ist.

#### 4.20 Seitenraum der Strasse

Der Seitenraum der Strasse ist ein Raum, welcher ausserhalb des Fahrbahnrandes liegt.

#### 4.21 Strassenraum

Der Strassenraum ist ein Raum, welcher die Strasse und ihre unmittelbare Umgebung umfasst.

#### 4.22 Übergangskonstruktion

Die Übergangskonstruktion ist eine Verbindung zwischen zwei Schutzeinrichtungen mit unterschiedlicher Konstruktion und/oder Eigenschaften gemäss [5], durch die ein kontinuierliches Aufhaltevermögen gewährleistet wird.

#### 4.23 Umfahrbare Tragkonstruktion

Die umfahrbare Tragkonstruktion ist eine Tragkonstruktion, die sich beim Anprall eines Fahrzeugs so verhält, dass bei den Fahrzeuginsassen in der Regel keine Personenschäden auftreten.

#### 4.24 Wirkungsbereich

Der Wirkungsbereich ist der Abstand zwischen der dem Verkehr zugewandten Seite der Schutzeinrichtung und der maximalen dynamischen seitlichen Position jedes wesentlichen Teils der Schutzeinrichtung bei einer Anprallprüfung gemäss [3]. Er wird in der Regel auf der Höhe des obersten Längselements der Schutzeinrichtung bestimmt (vgl. Abbildung 6, Ziffer 15). Werden Systeme mit unterschiedlicher Höhe miteinander verglichen, ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

#### 4.25 Zurückleitungsbereich

Der Zurückleitungsbereich ist eine Zone, welche das Fahrzeug nach dem Anprall an einen Anpralldämpfer bei einer Anprallprüfung gemäss [4] nicht verlassen darf.

#### 4.17 Classe de performance

La classe de performance est la mesure de la performance des dispositifs de retenue de véhicules définie par plusieurs essais de choc selon [3], [4] ou [5].

#### 4.18 Protection de tiers

La protection de tiers comprend la protection des personnes se trouvant à côté de la chaussée ou sur la chaussée opposée dans le cas de route à sens de circulation séparé ainsi que des installations telles que les zones de protection de la nappe phréatique.

#### 4.19 Barrière de sécurité

La barrière de sécurité est un dispositif de retenue de véhicules installé le long de la chaussée et destiné à supporter des chocs latéraux.

#### 4.20 Abords de la route

Les abords de la route sont un espace situé à l'extérieur des bords de la chaussée.

#### 4.21 Espace routier

L'espace routier est un espace comprenant la route et ses environs immédiats.

#### 4.22 Raccordement

Le raccordement est une liaison entre deux barrières de sécurité de construction et/ou de propriétés différentes selon [5] et assurant un niveau de retenue constant.

#### 4.23 Structure porteuse renversable

La structure porteuse renversable est une structure porteuse qui, lors d'un choc de véhicule, n'occasionne en général pas de dommages corporels aux occupants du dit véhicule.

#### 4.24 Largeur de fonctionnement

La largeur de fonctionnement 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 suite aux essais de choc selon [3]. En règle générale, la distance est mesurée à la hauteur de l'élément longitudinal le plus élevé de la barrière de sécurité (voir figure 6, chiffre 15). Lors de la comparaison de systèmes dont la hauteur est différente, il y aura lieu de tenir compte de cet état de fait.

#### 4.25 Zone de rétention

La zone de rétention est une zone qu'un véhicule ne doit pas quitter après une collision avec un atténuateur de choc lors des essais selon [4].

#### 4.26 Zurückleitender Anpralldämpfer

Der zurückleitende Anpralldämpfer ist eine gemäss [4] geprüfte Vorrichtung, die auf Grund ihrer Konstruktion in der Lage ist, seitlich anprallende Fahrzeuge aufzuhalten und/oder umzulenken.

#### 4.27 Zusatzeinrichtung

Die Zusatzeinrichtung ist eine Einrichtung, welche an einem Fahrzeug-Rückhaltesystem befestigt oder in dieses integriert ist.

### B Einsatzkriterien von Fahrzeug-Rückhaltesystemen

#### 5 Einleitung

##### 5.1 Grundsatz

Vor dem Einsatz eines Fahrzeug-Rückhaltesystems ist gemäss SN 640 560 «Passive Sicherheit im Strassenraum; Grundnorm» [2] zu prüfen, ob die passive Sicherheit durch Beseitigen der Gefahrenstelle oder durch andere Massnahmen erreicht werden kann. Andere Massnahmen sind zum Beispiel

- Der Einsatz von umfahrbaren Tragkonstruktionen der Strassenausrüstung gemäss SN 640 569 «Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausrüstung» [6]
- Die Ausrundung des Böschungsfusses bei steigenden Böschungen

Bei ausserordentlichen Gefährdungen wie z.B. Hochgeschwindigkeitstrassen von Bahnen, Bereichen neben Strassen mit häufig grossen Personenansammlungen oder Anlagen der chemischen Industrie sind die Schutzmassnahmen im Einzelfall basierend auf den Grundsätzen gemäss [2] in einem Sicherheitsplan festzulegen.

##### 5.2 Entscheidungskriterien

Zur Beurteilung der Notwendigkeit und zur Festlegung der Anforderungen an Fahrzeug-Rückhaltesysteme sind folgende Entscheidungskriterien massgebend

- Strassentyp (Hochleistungsstrasse oder übrige Strasse)
- Art der Gefahrenstelle gemäss Ziffer 9 oder 14
- Art des Fahrzeug-Rückhaltesystems
- Abstand der Gefahrenstelle vom Fahrbahnrand
- Bestehendes oder neues Fahrzeug-Rückhaltesystem
- Funktionstauglichkeit
- Schutz Dritter
- Brücke, Stützmauer
- Bestehende oder geplante Strasse
- Unfallgeschehen
- Verkehrsstärke

#### 4.26 Atténuateur de choc déviant

L'atténuateur de choc déviant est un dispositif conforme aux essais selon [4] et, de par sa conception, apte à arrêter et/ou à dévier des véhicules lors d'un choc latéral.

#### 4.27 Installation complémentaire

L'installation complémentaire est une installation fixée ou intégrée à un dispositif de retenue de véhicules.

### B Critères d'implantation de dispositifs de retenue de véhicules

#### 5 Introduction

##### 5.1 Principe

Avant d'implanter un dispositif de retenue de véhicules il s'agira de vérifier selon la SN 640 560 «Sécurité passive dans l'espace routier; norme de base» [2] si la sécurité passive peut être obtenue en éliminant les endroits à risques ou en employant d'autres mesures telles que

- l'emploi de structures porteuses renversables pour l'équipement routier selon la SN 640 569 «Sécurité passive des structures porteuses des équipements routiers» [6]
- arrondir les pieds des talus de déblai

En cas de dangers exceptionnels tels que tracés de chemin de fer à grande vitesse, zones très fréquentées à côté de la route ou installations chimiques, les mesures de protection doivent être déterminées au cas par cas dans un plan de sécurité basé sur les principes selon [2].

##### 5.2 Critères décisionnels

Les critères décisionnels suivants sont déterminants pour évaluer la nécessité des dispositifs de retenue de véhicules et pour fixer les exigences qu'ils doivent remplir

- type de route (route à grand débit ou autre route)
- genre de l'endroit à risques selon chiffre 9 ou 14
- genre de dispositif de retenue de véhicule
- distance entre l'endroit à risques et le bord de la chaussée
- dispositif de retenue de véhicules existant ou nouveau
- aptitude au fonctionnement
- protection des tiers
- ponts, murs de soutènement
- route existante ou en projet
- accidentologie
- débit de circulation

**C Hochleistungsstrassen**

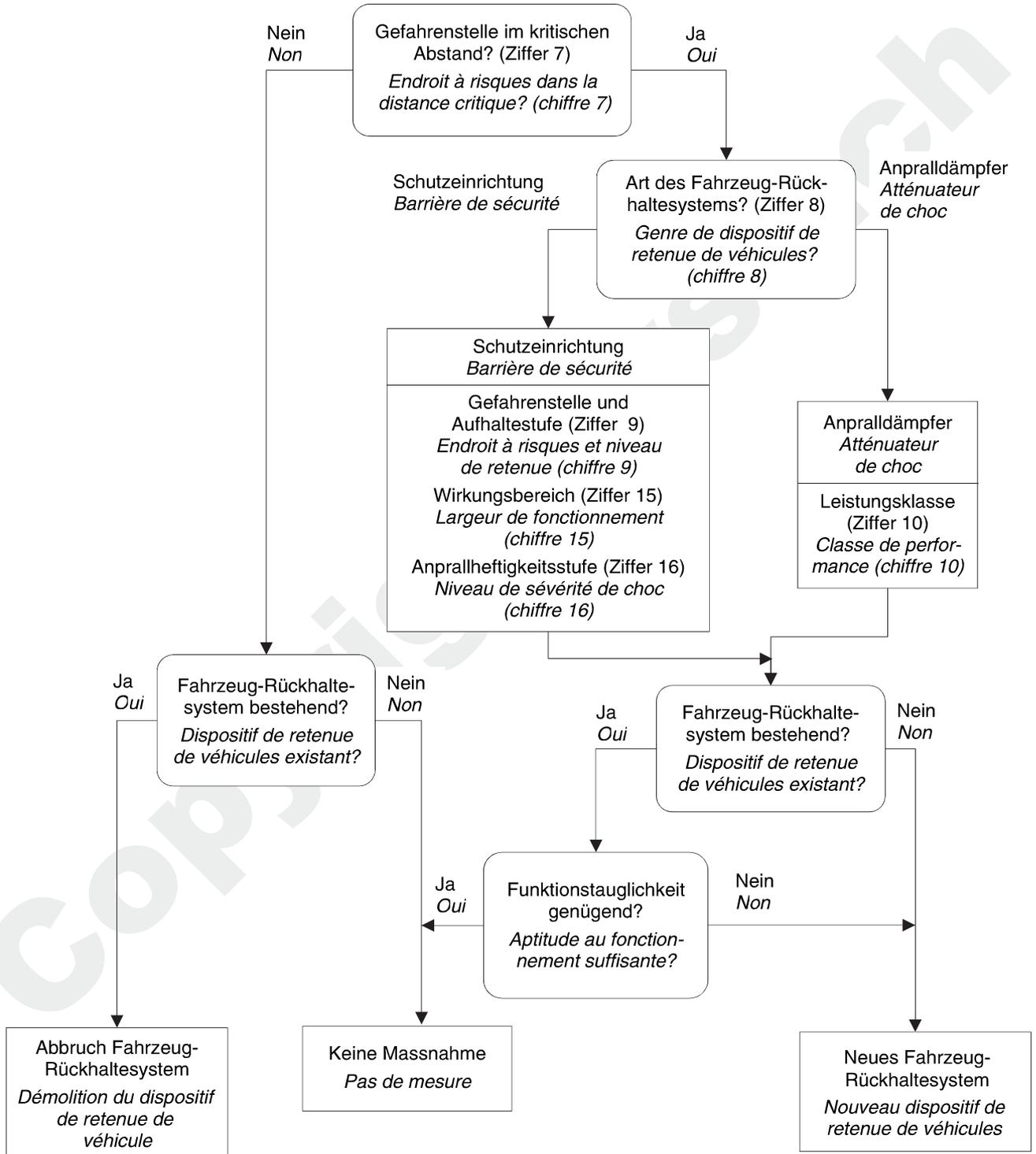
6 Entscheidungsdiagramm

Das Vorgehen beim Entscheid über Notwendigkeit und Art der Fahrzeug-Rückhaltesysteme auf Hochleistungsstrassen ist in Abbildung 1 dargestellt.

**C Routes à grand débit**

6 Diagramme décisionnel

Dans le cas des routes à grand débit, l'étude d'opportunité d'un dispositif de retenue de véhicules se déroule selon le schéma illustré à la figure 1.



**Abb. 1** Entscheidungsdiagramm für Fahrzeug-Rückhaltesysteme auf Hochleistungsstrassen

**Fig. 1** Diagramme décisionnel pour les dispositifs de retenue de véhicules sur les routes à grand débit

7 Kritische Abstände

7.1 Vorgehen

Es ist zwischen den kritischen Abständen für Schutzeinrichtungen und jenem für Anpralldämpfer zu unterscheiden. Die Art des Fahrzeug-Rückhaltesystems ist gemäss Ziffer 8 zu bestimmen.

7.2 Schutzeinrichtungen

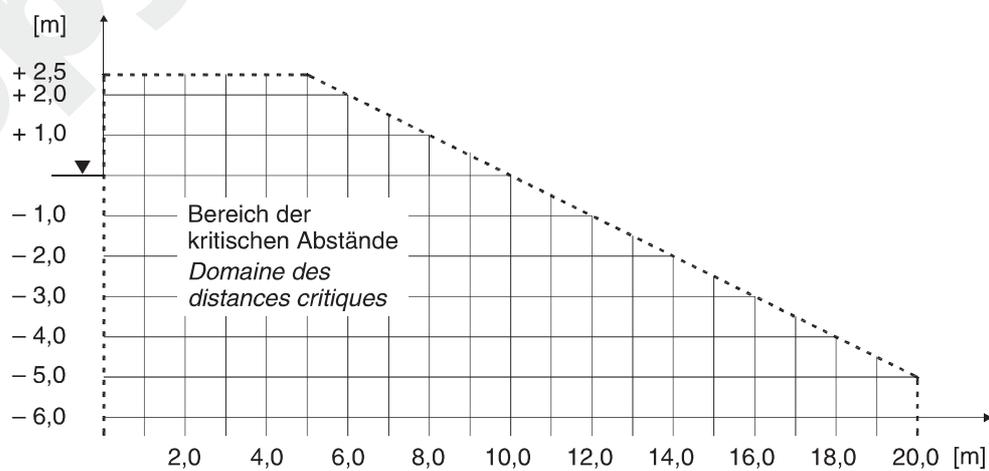
Es ist zu prüfen, ob sich eine Gefahrenstelle gemäss Tabelle 1 innerhalb des in der Abbildung 2 angegebenen kritischen Abstands befindet. Wenn die Gefahrenstelle ausserhalb des kritischen Abstands liegt, ist keine Schutzeinrichtung notwendig.

Folgende Orte der Gefahrenstellen sind für die Beurteilung hinsichtlich der Notwendigkeit einer Schutzeinrichtung massgebend

- Hindernis  
der am nächsten bei der Fahrbahn liegende mögliche Anprallpunkt oder die Böschungskante (fallende Böschung)
- Gewässer  
Böschungsoberkante oder Uferkante
- Parallele Verkehrsträger  
bei Strassen und Wegen der nächstliegende Rand, bei Bahntrassen das Lichtraumprofil resp. die fahrbahnseitigen Fahrleitungsmasten
- Böschung  
Böschungskante
- Besonderer Bereich  
der am nächsten bei der Fahrbahn liegende Punkt der Gefahrenstelle
- Mittelstreifen oder Gegenverkehrstrennlinie  
Fahrbahnrand des Gegenverkehrstreifens

Der kritische Abstand bestimmt sich senkrecht zur Achse der Fahrbahn. Referenzpunkt ist der Fahrbahnrand oder bei Strassen mit Standstreifen der äussere Rand des Standstreifens.

Höhenlage der Gefahrenstelle bezüglich Oberkante Fahrbahn  
*Hauteur de l'endroit à risques concernant le bord supérieur de la chaussée*  
 Höhenlage der Fahrbahn  
*Hauteur de la chaussée*



Abstand der Gefahrenstelle vom Fahrbahnrand  
*Distance entre l'endroit à risques et le bord de la chaussée*

**Abb. 2**  
 Bereich der kritischen Abstände für das Anordnen von Schutzeinrichtungen auf Hochleistungsstrassen

7 Distances critiques

7.1 Marche à suivre

On distinguera les distances critiques pour barrières de sécurité de celle pour atténuateurs de choc. Le genre de dispositif de retenue de véhicules sera déterminé selon chiffre 8.

7.2 Barrières de sécurité

Il s'agit de vérifier si un endroit à risques selon le tableau 1 est situé en deçà de la distance critique donnée par la figure 2. Si l'endroit à risque se trouve au delà de la distance critique, aucune barrière de sécurité n'est nécessaire.

Les lieux des endroits à risques suivants sont déterminants pour le jugement de l'implantation d'une barrière de sécurité

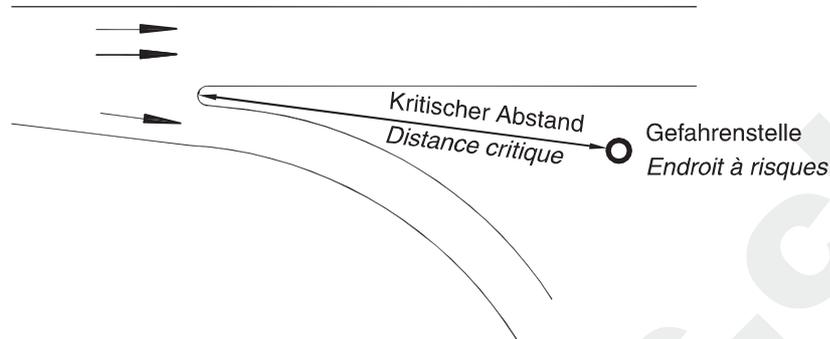
- Obstacle  
point de choc le plus proche de la chaussée ou bord du talus de remblai
- Cours d'eau  
bord supérieur du talus ou bord de la rive
- Mode de transport parallèle  
bord le plus proche pour les routes et chemins, gabarit d'espace libre ou pylônes de caténaire côté chaussée pour les lignes ferroviaires
- Talus  
bord du talus
- Zone particulière  
point le plus près de la chaussée de l'endroit à risques
- Terre plein central ou ligne de séparation de la circulation en sens inverse  
bord de la chaussée de la voie de circulation en sens inverse

La distance critique est mesurée perpendiculairement à l'axe de la chaussée. Le point de référence est le bord de la chaussée. Dans le cas de routes avec bande d'arrêt d'urgence, c'est le bord extérieur de la bande d'arrêt d'urgence.

**Fig. 2**  
 Domaine des distances critiques pour disposer les barrières de sécurité sur les routes à grand débit

### 7.3 Anpralldämpfer

Bei Anpralldämpfern wird der kritische Abstand zwischen der physischen Nase und der Gefahrenstelle gemessen.



**Abb. 3**

Kritischer Abstand für Anpralldämpfer auf Hochleistungsstrassen

Ist die Höchstgeschwindigkeit über 80 km/h, beträgt die Länge des kritischen Abstands 80 m, in den übrigen Fällen 40 m.

### 8 Art des Fahrzeug-Rückhaltesystems

In Abhängigkeit von den Schutzmöglichkeiten und den Platzverhältnissen ist zu entscheiden, ob die Gefahrenstelle mit einer Schutzeinrichtung oder einem Anpralldämpfer zu sichern ist. In der Regel sind bei Gefahrenstellen Schutzeinrichtungen vorzusehen. Bei Gefahrenstellen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von frontalen Anfahrten und beschränkten Platzverhältnissen werden Anpralldämpfer angeordnet.

### 9 Gefahrenstelle und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen

Notwendigkeit und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen bestimmen sich nach der Art der Gefahrenstelle gemäss Tabelle 1. Fehlt die Aufhaltestufe, ist keine Schutzeinrichtung erforderlich.

### 7.3 Atténuateur de choc

Pour estimer la nécessité d'installer un atténuateur de choc, la distance critique se mesure entre le nez physique et l'endroit à risques.

**Fig. 3**

Distance critique pour atténuateurs de choc sur les routes à grand débit

Si la vitesse maximum excède 80 km/h la distance critique est de 80 m, dans les autres cas elle est fixée à 40 m.

### 8 Genre de dispositif de retenue de véhicules

En fonction des possibilités de protection et de l'espace à disposition il s'agit de déterminer s'il y a lieu de protéger l'endroit à risques par une barrière de sécurité ou par un atténuateur de choc. En général, il faut prévoir une protection des endroits à risques par des barrières de sécurité. Dans le cas d'endroits à risques avec une forte probabilité de collisions frontales et un emplacement restreint, l'installation d'atténuateurs de choc s'impose.

### 9 Endroit à risques et niveau de retenue des barrières de sécurité

La nécessité et le niveau de retenue des barrières de sécurité se déterminent en fonction du genre d'endroit à risques selon le tableau 1. Si aucun niveau de retenue n'est donné, aucune barrière de sécurité n'est nécessaire.

| Gefahrenstelle und Aufhaltestufe auf Hochleistungsstrassen |                                   |  |   |    |
|--|-----------------------------------|--|---|----|
| Fahrbahnrand   | Kategorie der Gefahrenstelle      | Art der Gefahrenstelle   | Aufhaltestufe   |    |
| Äusserer Rand Trasse                                       | Böschung                          | Steigende Böschung mit Neigung > 2:3 ohne ausgerundeten Böschungsfuss mit R > 2 m                    | N2  |    |
|  |                                   | Fallende Böschung mit Neigung > 1:3 und Höhe > 3 m   | H1  |    |
|  | Gewässer                          | Hindernis  | Gewässer quer oder parallel zur Fahrbahn mit einem Mittelwasserstand > 1 m oder einem gefährlichen Rinnenprofil | H1 |
|  |                                   |  | Bauwerk wie z.B. Widerlager, Brückenstütze, Tunnelportal <sup>1)</sup>  | H1 |
|  |                                   |  | Starre Tragkonstruktion der Strassenrüstung wie z.B. Signalträger, Beleuchtungskandelaber <sup>2)</sup>         | H1 |
|  |                                   |  | Notrufsäule (umfahrbar)   | –  |
|  |                                   |  | Lärmschutzwand <sup>3)</sup>  | H1 |
|  |                                   |  | Baum mit Stammdurchmesser > 80 mm   | H1 |
|  |                                   |  | Bruchstein- oder Steinkorbwand, Felsböschung, Steilwall <sup>4)</sup>   | H1 |
|  | Paralleler Verkehrsträger         | Besonderer Bereich   | Betonwand   | –  |
|  |                                   |  | Strasse oder häufig benutzter Geh- oder Radweg  | H1 |
|  |                                   |  | Bahntrasse mit weniger als 300 Zügen/d <sup>5)</sup>  | H1 |
|  | Besonderer Bereich                | Besonderer Bereich   | Bahntrasse mit mehr als 300 Zügen/d <sup>5)</sup>   | H2 |
|  |                                   |  | Rastplatz   | H1 |
|  |                                   |  | Grundwasserschutzzone <sup>6)</sup>   | H2 |
| Mittelstreifen oder Trennlinie bei Gegenverkehr            | Mittelstreifen                    | Signalbrücke   | H2  |    |
|  |                                   | Ohne Hindernis resp. mit Hindernis ohne Folgen für die Gegenfahrbahn im Falle eines Fahrzeuganpralls | H1  |    |
|  | Trennlinie bei Gegenverkehr       | Trennlinie zwischen Gegenverkehrsstreifen  | H1 <sup>7)</sup>  |    |
| Brücke oder Stützmauer mit Absturzhöhe > 2 m <sup>8)</sup> | Ohne Unterlieger (Schutz Dritter) | Brücken- oder Stützmauerrand   | H1  |    |
|  | Mit Unterlieger (Schutz Dritter)  | Brücken- oder Stützmauerrand   | H2  |    |

- 1) Es ist ein Sicherheitsplan basierend auf den Grundsätzen gemäss [2] notwendig, wenn das Bauwerk nicht auf Anprall gemäss [8] bemessen ist
- 2) Diese Elemente sind gemäss [6] nach Möglichkeit umfahrbar zu gestalten, so dass keine Schutteinrichtung nötig ist
- 3) Bei Lärmschutzwänden der Klasse A und C gemäss SN 640 573 «Lärmschutz an Strassen; Bauliche Massnahmen» [7] ist keine Schutteinrichtung erforderlich
- 4) Bei Steilwällen der Klasse A gemäss [7] ist keine Schutteinrichtung erforderlich
- 5) Personen-, Güter- und Dienstverkehr
- 6) Schutteinrichtungen sind im Allgemeinen nur erforderlich, wenn in der Grundwasserschutzzone Gefahrenstellen im kritischen Abstand vorhanden sind
- 7) Die Beurteilung der Notwendigkeit einer Schutteinrichtung hat unter Berücksichtigung des Unfallgeschehens und der betrieblichen Aspekte zu erfolgen
- 8) Der Innenrand von Zwillingsbrücken gilt als Brückenrand, sofern der horizontale und/oder der vertikale Abstand der Brückenränder > 0,2 m beträgt. Andernfalls ist der Innenrand wie ein Mittelstreifen zu behandeln

**Tab. 1**  
Gefahrenstelle und Aufhaltestufe auf Hochleistungsstrassen

| Endroit à risques et niveau de retenue sur les routes à grand débit          |   |  |  |    |
|--|---|--|--|----|
| Bord de la chaussée  | Catégorie d'endroit à risques                         | Genre d'endroit à risques  | Niveau de retenue  |    |
| Bord extérieur du tracé  | Talus   | Talus de déblai avec déclivité > 2:3 sans pied de talus arrondi avec R > 2 m   | N2   |    |
|  |   | Talus de remblai avec déclivité > 1:3 et hauteur > 3 m   | H1   |    |
|  | Cours d'eau   | Cours d'eau perpendiculaire ou parallèle à la chaussée avec un niveau d'eau moyen > 1 m ou un profil de rigole dangereux | H1   |    |
|  |   | Obstacle   | Construction telle que culée de pont, pile de pont, portail de tunnel <sup>1)</sup>                              | H1 |
|  |   |  | Construction rigide de l'équipement routier telle que p. ex. portique de signalisation, candélabre <sup>2)</sup> | H1 |
|  |   |  | Borne d'appel d'urgence (renversable)  | –  |
|  |   |  | Ecran antibruit <sup>3)</sup>  | H1 |
|  |   |  | Tronc d'arbre de diamètre > 80 mm  | H1 |
|  |   |  | Paroi en bloc de rocher ou de gabions, talus rocheux, remblai consolidé <sup>4)</sup>                            | H1 |
|  |   |  | Mur en béton   | –  |
|  | Mode de transport parallèle                           | Route ou trottoir et piste cyclable fréquemment utilisés   | H1   |    |
|  |   | Tracé ferroviaire avec moins de 300 trains/j <sup>5)</sup>   | H1   |    |
|  |   | Tracé ferroviaire avec plus de 300 trains/j <sup>5)</sup>  | H2   |    |
|  | Zone particulière                                     | Aire de repos  | H1   |    |
|  |   | Zone de protection de la nappe phréatique <sup>6)</sup>  | H2   |    |
| Portique de signalisation  |   | H2   |  |    |
| Terre-plein central ou ligne de séparation de la circulation en sens inverse | Terre-plein central                                   | Sans obstacle ou avec obstacle sans conséquences pour la chaussée opposée en cas de collision avec un véhicule           | H1   |    |
|  |   | Portique de signalisation  | H2   |    |
|  | Ligne de séparation de la circulation en sens inverse | Ligne de séparation entre les voies de circulation en sens inverse   | H1 <sup>7)</sup>   |    |
| Pont ou mur de soutènement avec hauteur de chute > 2 m <sup>8)</sup>         | Sans riverain (protection de tiers)                   | Bord de pont ou de mur de soutènement  | H1   |    |
|  | Avec riverain (protection de tiers)                   | Bord de pont ou de mur de soutènement  | H2   |    |

1) Si la construction n'est pas dimensionnée au choc selon [8], un plan de sécurité basé sur les principes selon [2] est nécessaire

2) Ces éléments doivent être si possible renversables selon [6] de manière à ce qu'aucune barrière de sécurité ne soit nécessaire

3) Dans le cas de écrans antibruit de classe A et C selon SN 640 573 «Protection contre le bruit du trafic routier; mesures de construction» [7] aucune barrière de sécurité n'est nécessaire

4) Dans le cas de remblais consolidés de classe A selon [7], aucune barrière de sécurité n'est nécessaire

5) Transport de personnes, de marchandises et de services

6) Des barrières de sécurité ne sont en général nécessaires que si, dans la zone de protection de la nappe phréatique, les endroits à risques se trouvent à l'intérieur de la distance critique

7) L'appréciation de la nécessité d'une barrière de sécurité doit se faire en tenant compte des caractéristiques des accidents et des aspects de l'exploitation

8) Le bord intérieur des ponts jumelés est considéré comme bord du pont si la distance horizontale et/ou verticale des bords du pont est > 0,2 m. Dans les autres cas on considère le bord intérieur comme terre-plein central

**Tab. 1**

Endroit à risques et niveau de retenue sur les routes à grand débit

### 10 Leistungsklasse von Anpralldämpfern

Anpralldämpfer sind ausschliesslich auf den Anprall von Personenwagen ausgerichtet. Die erforderliche Leistungsklasse richtet sich nach dem jeweiligen Einsatzort. In der Regel ist die in Tabelle 2 enthaltene Leistungsstufe für die Wahl eines Anpralldämpfers massgebend. Grundsätzlich sind nur zurückleitende Anpralldämpfer (Typ R) zulässig. In begründeten Ausnahmefällen wie z. B. bei Tunnelportalen oder in Nischen von Tunneln ist der Einsatz von nicht zurückleitenden Anpralldämpfern (Typ NR) möglich, wenn damit nachweislich ein Sicherheitsgewinn erzielt werden kann. In diesen Fällen ist die Leistungsklasse gesondert zu bestimmen.

### 10 Classe de performance des atténuateurs de choc

Les atténuateurs de choc sont destinés exclusivement à amortir le choc des voitures de tourisme. La classe de performance nécessaire dépend du lieu d'installation. En général, le niveau de performance donné au tableau 2 est déterminant pour le choix d'un atténuateur de choc. En principe seul les atténuateurs de choc déviants (type R) sont admis. Dans des cas exceptionnels comme les portails de tunnel ou les niches de tunnels p.ex. l'installation d'atténuateurs de choc non déviants (type NR) est possible si un gain de sécurité peut être démontré. La classe de performance est, dans ce cas, déterminée séparément.

| Leistungsklasse von Anpralldämpfern<br>Classe de performance des atténuateurs de choc |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Leistungsstufe<br>Niveau de performance   | Dauerhaft seitliche Verschiebung<br>Klasse D<br>Déplacement latéral permanent<br>Classe D | Zurückleitungsbereich<br>Klasse Z<br>Zone de déviation<br>Classe Z | Anprallheftigkeitsstufe<br>Niveau de sévérité de choc |
| 80  | D3  | Z2   | A (B)   |

**Tab. 2**  
Leistungsklasse von Anpralldämpfern

**Tab. 2**  
Classe de performance des atténuateurs de choc

## D Übrige Strassen

### 11 Entscheidungsdiagramm

In der Regel gelangen Schutzeinrichtungen als Fahrzeug-Rückhaltesysteme zum Einsatz. Soll ausnahmsweise ein Anpralldämpfer eingesetzt werden, sind die Bestimmungen in Ziffern 10 und 11 sinngemäss anzuwenden.

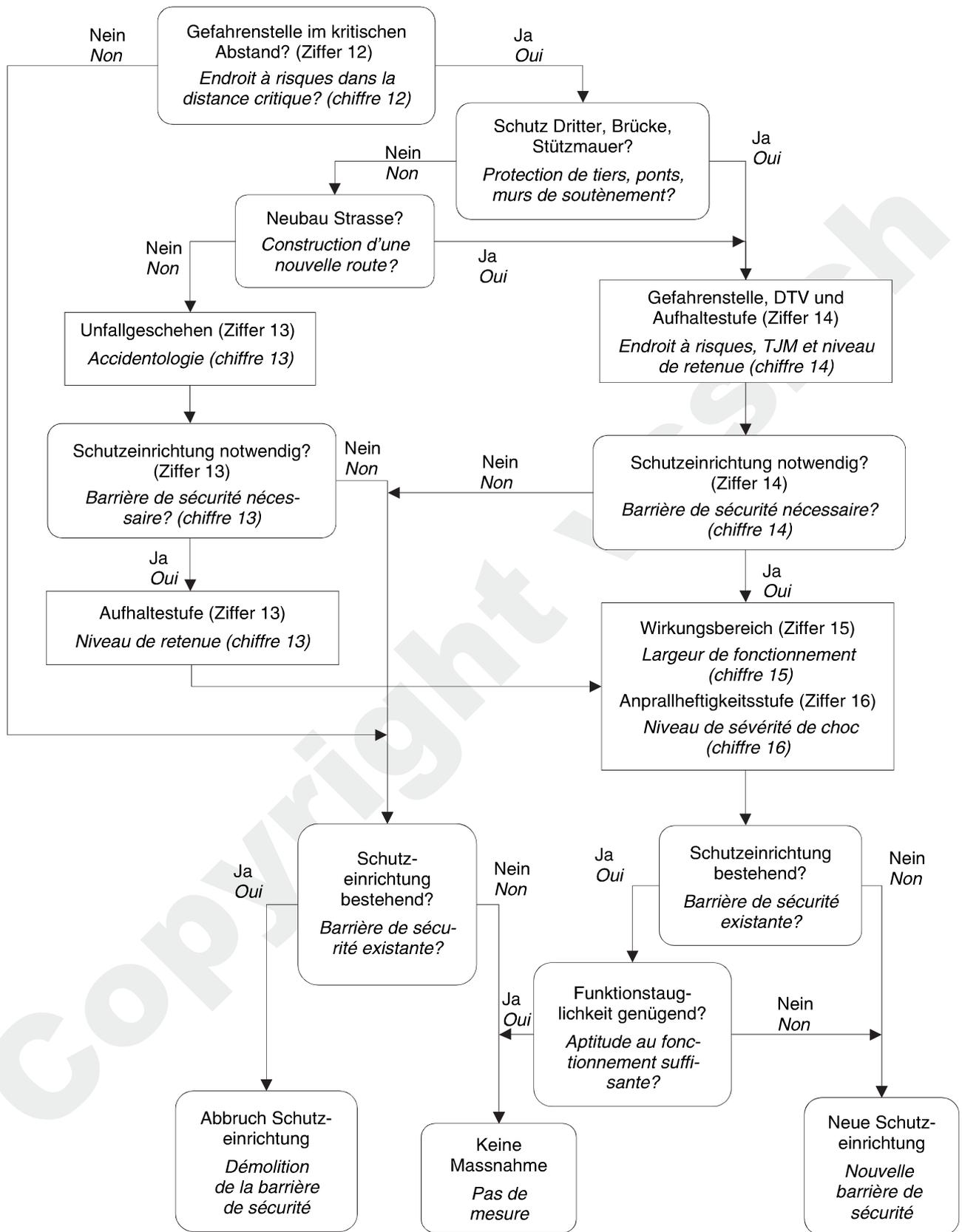
Das Vorgehen beim Entscheid über Notwendigkeit und Art der Schutzeinrichtungen auf übrigen Strassen ist in Abbildung 4 dargestellt.

## D Autres routes

### 11 Diagramme décisionnel

D'une manière générale les dispositifs de retenue de véhicules installés sont des barrières de sécurité. Si, exceptionnellement, des atténuateurs de choc doivent être installés, les conditions décrites sous chiffres 10 et 11 doivent être appliquées par analogie.

La procédure prévalant lors de la décision à prendre sur la nécessité et le genre de barrières de sécurité sur les autres routes est représentée à la figure 4.



**Abb. 4**  
Entscheidungsdiagramm Schutzeinrichtung auf übrigen Strassen

**Fig. 4**  
Diagramme décisionnel pour les barrières de sécurité sur les autres routes

12 Kritischer Abstand

Es ist zu prüfen, ob sich eine Gefahrenstelle nach Tabelle 3 innerhalb des in Abbildung 5 angegebenen kritischen Abstands befindet. Wenn die Gefahrenstelle ausserhalb des kritischen Abstands liegt, ist der Einsatz einer Schutz-einrichtung nicht notwendig.

Folgende Orte der Gefahrenstellen sind für die Beurteilung hinsichtlich der Notwendigkeit einer Schutzeinrichtung massgebend

- Hindernis  
der am nächsten bei der Fahrbahn liegende mögliche Anprallpunkt oder die Böschungskante (fallende Böschung)
- Gewässer  
Böschungsoberkante oder Uferkante
- Paralleler Verkehrsträger  
bei Strassen und Wegen der nächstliegende Rand, bei Bahntrassen das Lichtraumprofil resp. die fahrbahnseitigen Fahrleitungsmasten
- Böschung  
Böschungskante
- Besonderer Bereich  
der am nächsten bei der Fahrbahn liegende Punkt der Gefahrenstelle

Der kritische Abstand bestimmt sich senkrecht zur Achse der Fahrbahn. Referenzpunkt ist der Fahrbahnrand. Die in Abbildung 5 festgelegten Abstände sind Richtwerte bei durchschnittlicher Abkommenswahrscheinlichkeit. Bei erhöhter Abkommenswahrscheinlichkeit, z.B. infolge inhomogener horizontaler Linienführung, sind diese Richtwerte zu erhöhen.

12 Distance critique

Il s'agit de vérifier si un endroit à risques selon le tableau 3 est situé en deçà de la distance critique donnée par la figure 5. Si l'endroit à risque se trouve au delà de la distance critique, aucune barrière de sécurité n'est nécessaire.

Les lieux des endroits à risques suivants sont déterminants pour le jugement de l'implantation d'une barrière de sécurité

- Obstacle  
point de choc le plus proche de la chaussée ou bord du talus de remblai
- Cours d'eau  
bord supérieur du talus ou bord de la rive
- Mode de transport parallèle  
le bord le plus proche pour les routes et chemins, gabarit d'espace libre ou pylônes de caténaire coté chaussée pour les lignes ferroviaires
- Talus  
bord du talus
- Zone particulière  
point de l'endroit à risques le plus près du bord de la chaussée

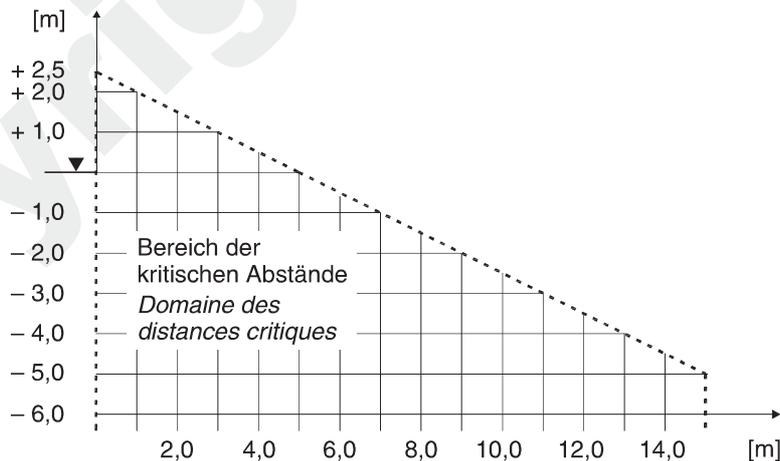
La distance critique est mesurée perpendiculairement à l'axe de la chaussée. Le point de référence est le bord de la chaussée. Les distances résultant de la figure 5 sont des valeurs indicatives basées sur la probabilité moyenne qu'un véhicule sorte de la route. Si une probabilité élevée existe, comme dans le cas d'un tracé horizontal hétérogène, ces valeurs indicatives doivent être augmentées.

Höhenlage der Gefahrenstelle bezüglich Oberkante Fahrbahn

*Hauteur de l'endroit à risques concernant le bord supérieur de la chaussée*

Höhenlage der Fahrbahn

*Hauteur de la chaussée*



Abstand der Gefahrenstelle vom Fahrbahnrand

*Distance entre l'endroit à risques et le bord de la chaussée*

**Abb. 5**  
Bereich der kritischen Abstände für das Anordnen von Schutzeinrichtungen auf übrigen Strassen

**Fig. 5**  
Domaine des distances critiques pour disposer les barrières de sécurité sur les autres routes

### 13 Unfallgeschehen und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen

Wenn auf bestehenden Strassen Gefahrenstellen nach Tabelle 3 im kritischen Abstand vorhanden sind und es sich nicht um den Schutz Dritter, um Brücken oder Stützmauern handelt, sind Notwendigkeit und Aufhaltestufe von Fahrzeug-Rückhaltesystemen von der Unfallhäufigkeit und der Unfallschwere abhängig.

Beim Unfallgeschehen sind alle Schleuder- und Selbstunfälle mit Personenschaden (Verletzte und Getötete) im Bereich der Gefahrenstelle zu berücksichtigen. Schleuder- und Selbstunfälle umfassen die Unfalltypen 11...19 nach SN 640 010 «Strassenverkehrsunfälle; Unfallanalysen sowie Kurz-, Gefahren- und Risikoanalysen» [1]. Die Daten sind über einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren auf Grundlage der polizeilich ermittelten Unfälle zu erheben. Eine Differenzierung nach Fahrzeugtypen hat nicht zu erfolgen. Im Hinblick auf allfällige Massnahmen nach Ziffer 21 sind die Unfälle mit Beteiligung von Motorradfahrern separat auszuwerten.

Die Strecke ist im Bereich der Gefahrenstelle in Intervalle mit einer Länge von 200 m einzuteilen. Für jedes Intervall ist die durchschnittliche Anzahl Unfälle pro Jahr zu ermitteln. Ereignen sich im Intervall mehr als 0,2 Unfälle mit Personenschaden pro Jahr, ist die Anordnung einer Schutzeinrichtung mit der Aufhaltestufe N2 notwendig.

### 14 Gefahrenstelle, durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen

Notwendigkeit und Aufhaltestufe von Schutzeinrichtungen sind bei

- Bestehenden Strassen bei den Gefahrenstellenkategorien paralleler Verkehrsträger, besonderer Bereich und Brücke oder Stützmauer
  - Neuen Strassen bei allen Gefahrenstellenkategorien
- gemäss Tabelle 3 zu bestimmen.

Fehlt die Aufhaltestufe in Tabelle 3, ist keine Schutzeinrichtung erforderlich.

Bei mehreren Gefahrenstellen im gleichen Querschnitt ist die Gefahrenstelle mit der höchsten Gefährdung für die Festlegung der Aufhaltestufe massgebend.

### 13 Accidentologie et niveau de retenue des barrières de sécurité

Sur les routes existantes, s'il existe des endroits à risques selon le tableau 3 et qu'il ne s'agit pas de la protection de tiers, de ponts ou de murs de soutènement, la nécessité et le niveau de retenue des dispositifs de retenue de véhicules dépendent de la fréquence et de la gravité des accidents.

La caractéristique des accidents tient compte de tous les accidents par dérapage et perte de maîtrise avec dommages corporels (morts et blessés) situés à proximité de l'endroit à risques. Les accidents par dérapage et perte de maîtrise comprennent les types d'accidents 11...19 selon la SN 640 010 «Accidents de la circulation; analyse des accidents et analyse sommaire des dangers et du risque» [1]. Les données doivent être recensées sur une période minimale de cinq années sur la base des relevés de la police. Une différenciation par type de véhicule n'est pas nécessaire. Pour d'éventuelles mesures selon chiffre 21, les accidents avec les motocyclistes sont à évaluer séparément.

Dans la zone des endroits à risques, le tronçon de route est divisé en intervalles de 200 m de longueur. Pour chaque intervalle le nombre moyen d'accident par an est calculé.

S'il se produit, dans un intervalle donné, plus de 0,2 accident par an avec dommages corporels, l'aménagement d'une barrière de sécurité de niveau de retenue N2 est nécessaire.

### 14 Endroit à risques, trafic journalier moyen TJM et niveau de retenue des barrières de sécurité

La nécessité et le niveau de retenue des barrières de sécurité dans le cas de

- Routes existantes pour les catégories d'endroits à risques pour mode de transport parallèle, zone particulière, pont ou mur de soutènement
  - Nouvelles routes pour toutes les catégories d'endroits à risques
- se déterminent selon le tableau 3.

Si aucun niveau de retenue n'est donné par le tableau 3, aucune barrière de sécurité n'est nécessaire.

Dans le cas de plusieurs endroits à risque dans la même section, c'est l'endroit à plus haut risque qui est déterminant pour la définition des niveaux de retenue.

| Gefahrenstelle, Verkehrsstärke und Aufhaltestufe auf übrigen Strassen |   |   |                                       |   |   |
|---|---|---|---------------------------------------|---|---|
| Fahrbahnrand  | Kategorie der Gefahrenstelle              | Art der Gefahrenstelle  | Aufhaltestufe                         |   |   |
|   |   |   | DTV <sup>1)</sup><br>< 4000<br>[Fz/d] | DTV <sup>1)</sup><br>> 4000<br>< 12 000<br>[Fz/d] | DTV <sup>1)</sup><br>> 12 000<br>[Fz/d] |
| Trasse  | Böschung                                  | Steigende Böschung mit Neigung > 2:3 ohne ausgerundeten Böschungsfuss mit R > 2 m                               | –                                     | –   | –                                       |
|   |   | Fallende Böschung mit Neigung > 1:3 und Höhe > 3 m  | –                                     | –   | N2                                      |
|   | Gewässer                                  | Gewässer quer oder parallel zur Fahrbahn mit einem Mittelwasserstand > 1 m oder einem gefährlichen Rinnenprofil | –                                     | –   | N2                                      |
|   | Hindernis                                 | Bauwerk wie z. B. Widerlager, Brückenstütze, Tunnelportal <sup>2)</sup>   | –                                     | N2  | N2                                      |
|   |   | Starre Tragkonstruktion der Strassen-ausrüstung wie z. B. Signalträger, Beleuchtungskandelaber <sup>3)</sup>    | –                                     | –   | N2                                      |
|   |   | Lärmschutzwand <sup>4)</sup>  | –                                     | –   | N2                                      |
|   |   | Baum mit Stammdurchmesser > 80 mm   | –                                     | –   | N2                                      |
|   |   | Bruchstein- oder Steinkorbwand, Felsböschung, Steilwall   | –                                     | –   | N2                                      |
|   | Paralleler Verkehrsträger                 | Strasse oder häufig benutzter abgetrennter Geh- oder Radweg   | –                                     | –   | N2                                      |
|   |   | Bahntrasse  | –                                     | N2  | H1                                      |
|   |   | Besonderer Bereich  | Grundwasserschutzzone <sup>5)</sup>   | –   | H2                                      |
| Signalbrücke  | –   |   | N2                                    | H1  |   |
| Brücke oder Stützmauer mit Absturzhöhe > 2 m                          | Mit und ohne Unterlieger (Schutz Dritter) | Brücken- oder Stützmauerrand ohne Gehweg  | N2                                    | H1 <sup>6)</sup>                                  | H1 <sup>6)</sup>                        |
|   |   | Brücken- oder Stützmauerrand mit Gehweg, Schutzeinrichtung auf dem Konsolkopf                                   | –                                     | N2  | H1                                      |
|   |   | Brücken- oder Stützmauerrand mit Gehweg, Schutzeinrichtung am Fahrbahnrand                                      | –                                     | N2  | N2                                      |

1) Durchschnittlicher täglicher Verkehr 24 Stunden

2) Es ist ein Sicherheitsplan basierend auf den Grundsätzen gemäss [2] notwendig, wenn das Bauwerk nicht auf Anprall gemäss [8] bemessen ist

3) Diese Elemente sind gemäss [6] nach Möglichkeit umfahrbar zu gestalten, so dass keine Schutzeinrichtung nötig ist

4) Bei Lärmschutzwänden der Klasse A und C gemäss [7] ist keine Schutzeinrichtung erforderlich

5) Schutzeinrichtungen sind im Allgemeinen nur erforderlich, wenn in der Grundwasserschutzzone Gefahrenstellen im kritischen Bereich vorhanden sind

6) Bei einer Bauwerkslänge < 12 m kann die Aufhaltestufe der angrenzenden Schutzeinrichtung eingesetzt werden

**Tab. 3**  
Gefahrenstelle, Verkehrsstärke und Aufhaltestufe auf übrigen Strassen

| Endroit à risques, débit de circulation et niveau de retenue sur les autres routes |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
| Bord de la chaussée  | Catégorie d'endroit à risques                | Genre d'endroit à risques   | Niveau de retenue                      |  |  |
|  |  |   | TJM <sup>1)</sup><br>< 4000<br>[vhc/j] | TJM <sup>1)</sup><br>> 4000<br>< 12 000<br>[vhc/j] | TJM <sup>1)</sup><br>> 12 000<br>[vhc/j] |
| Tracé  | Talus  | Talus de déblai avec déclivité > 2:3 sans pied de talus arrondi avec R > 2 m  | -                                      | -  | -  |
|  |  | Talus de remblai avec déclivité > 1:3 et hauteur > 3 m  | -                                      | -  | N2                                       |
|  | Cours d'eau                                  | Cours d'eau perpendiculaire ou parallèle à la chaussée avec un niveau d'eau moyen > 1 m ou profil de rigole dangereux | -                                      | -  | N2                                       |
|  | Obstacle                                     | Construction telle que culée de pont, pile de pont, portail de tunnel <sup>2)</sup>                                   | -                                      | N2   | N2                                       |
|  |  | Construction rigide de l'équipement routier telle que portique de signalisation, candélabre <sup>3)</sup>             | -                                      | -  | N2                                       |
|  |  | Ecran antibruit <sup>4)</sup>   | -                                      | -  | N2                                       |
|  |  | Tronc d'arbre de diamètre > 80 mm   | -                                      | -  | N2                                       |
|  |  | Paroi en blocs de rocher ou de gabions, talus rocheux, remblai consolidé  | -                                      | -  | N2                                       |
|  | Mode de transport parallèle                  | Route ou trottoir et piste cyclable fréquemment utilisés  | -                                      | -  | N2                                       |
|  |  | Tracé ferroviaire   | -                                      | N2   | H1                                       |
|  | Zone particulière                            | Zone de protection de la nappe phréatique <sup>5)</sup>   | -                                      | H2   | H2                                       |
|  |  | Portique de signalisation   | -                                      | N2   | H1                                       |
| Pont ou mur de soutènement avec hauteur de chute > 2 m                             | Avec ou sans riverains (protection de tiers) | Bord de pont ou de mur de soutènement sans trottoir   | N2                                     | H1 <sup>6)</sup>                                   | H1 <sup>6)</sup>                         |
|  |  | Bord de pont ou de mur de soutènement avec trottoir, barrière de sécurité sur la tête de console                      | -                                      | N2   | H1                                       |
|  |  | Bord de pont ou de mur de soutènement avec trottoir, barrière de sécurité au bord de la chaussée                      | -                                      | N2   | N2                                       |

1) Trafic journalier moyen sur 24 heures

2) Si la construction n'est pas dimensionnée au choc selon [8], un plan de sécurité basé sur les principes selon [2] est nécessaire

3) Ces éléments doivent être si possible renversables selon [6] de manière à ce qu'aucune barrière de sécurité ne soit nécessaire

4) Dans le cas de écrans antibruit de classe A et C selon [7] aucune barrière de sécurité n'est nécessaire

5) Des barrières de sécurité ne sont en général nécessaires que si, dans la zone de protection de la nappe phréatique, les endroits à risques se trouvent à l'intérieur de la distance critique

6) Dans le cas de constructions de longueur < 12 m le niveau de retenue de la barrière de sécurité avoisinante peut être employé

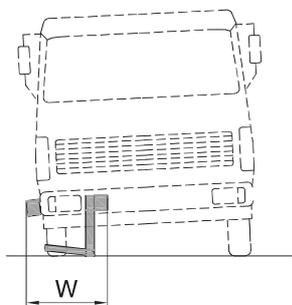
**Tab. 3**

Endroit à risques, débit de circulation et niveau de retenue sur les autres routes

## E Schutzeinrichtungen

### 15 Wirkungsbereich

Der Wirkungsbereich  $W$  und der Abstand  $A$  zwischen Schutzeinrichtung und Gefahrenstelle sind in den Abbildungen 6 und 7 veranschaulicht.



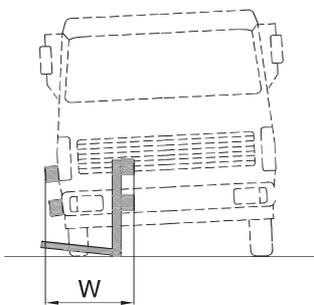
**Abb. 6**  
Wirkungsbereich  $W$

Der Wirkungsbereich ist eine in Anprallprüfungen ermittelte Grösse. Er wird in der Regel auf der Höhe des obersten Längselements der Schutzeinrichtung bestimmt. Werden Systeme mit unterschiedlicher Höhe miteinander verglichen, ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

## E Barrières de sécurité

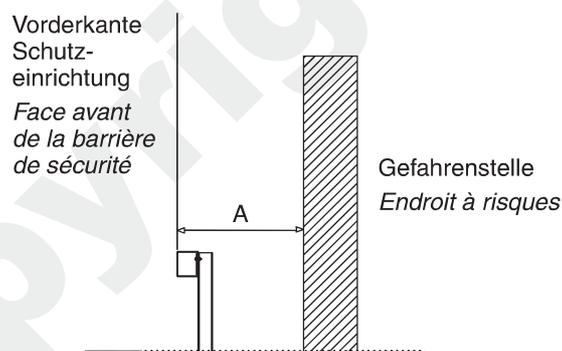
### 15 Largeur de fonctionnement

La largeur de fonctionnement  $W$  et la distance  $A$  entre la barrière de sécurité et l'endroit à risques sont représentées aux figures 6 et 7.



**Fig. 6**  
Largeur de fonctionnement  $W$

La largeur de fonctionnement est une grandeur déterminée lors des essais de choc. En règle générale, celle-ci est mesurée à la hauteur de l'élément longitudinal le plus élevé de la barrière de sécurité. Lors de la comparaison de systèmes dont la hauteur est différente, il y aura lieu de tenir compte de cet état de fait.



**Abb. 7**  
Horizontaler Abstand  $A$  zwischen Schutzeinrichtung und Gefahrenstelle

**Fig. 7**  
Distance horizontale  $A$  entre la barrière de sécurité et l'endroit à risques

Der Wirkungsbereich der Schutzeinrichtung bei der Anprallprüfung kann grösser sein als der Abstand zwischen Schutzeinrichtung und Gefahrenstelle, sofern dem nicht gewichtige Interessen wie zum Beispiel der Schutz von einsturzgefährdeten Tragwerken entgegenstehen. Bei mehreren Gefahrenstellen im selben Querschnitt ist die der Fahrbahn am nächsten liegende Gefahrenstelle für die Bestimmung des Wirkungsbereichs massgebend. Im Regelfall gilt die in Tabelle 4 angegebene Klasse des Wirkungsbereichs gemäss [3].

Lors de l'essai de choc, la largeur de fonctionnement de la barrière de sécurité peut être plus grande que la distance entre cette dernière et l'endroit à risques si aucun intérêt majeur, tel que structure porteuse menacée d'effondrement, ne s'y oppose. Dans le cas de plusieurs endroits à risques dans la même section, c'est l'endroit à risques le plus près de la chaussée qui est pris en compte. En général c'est la classe de largeur de fonctionnement selon le tableau 4 qui est employée selon [3].

| <b>Gefahrenstelle, Abstand A und Wirkungsbereich W von Schutzeinrichtungen</b>   |  |              |              |              |
|--|--|--------------|--------------|--------------|
| <b>Endroit à risques, distance A et largeur de fonctionnement W des barrières de sécurité</b>  |  |              |              |              |
| Kategorie der Gefahrenstelle<br><i>Catégorie de l'endroit à risques</i>  | A [m]  |              |              |              |
|  | < 0,5  | 0,5...1,0    | 1,0...1,5    | > 1,5        |
| Böschung, Gewässer, besonderer Bereich <sup>1)</sup><br><i>Talus, cours d'eau, zone particulière<sup>1)</sup></i>  | W4 (< 1,3 m)   | W5 (< 1,7 m) | W5 (< 1,7 m) | W6 (< 2,1 m) |
| Hindernis <sup>2)</sup><br><i>Obstacle<sup>2)</sup></i>  | W3 (< 1,0 m)   | W4 (< 1,3 m) | W5 (< 1,7 m) | W6 (< 2,1 m) |
| Mittelstreifen <sup>3)</sup> , Gegenverkehrstrennlinie, paralleler Verkehrsträger<br><i>Terre-plein central<sup>3)</sup>, ligne de séparation de la circulation en sens inverse, mode de transport parallèle</i> | W6 (< 2,1 m)   |              |              |              |
| Brücke oder Stützmauer, Aufhaltestufe H1 oder höher<br><i>Pont ou mur de soutènement, niveau de retenue H1 ou plus élevé</i>   | W gemäss Nachweis gemäss [3] <sup>4)</sup><br>W selon preuve selon [3] <sup>4)</sup> |              |              |              |
| Brücke oder Stützmauer, Aufhaltestufe N2<br><i>Pont ou mur de soutènement, niveau de retenue N2</i>  | W4 (< 1,3 m)   |              |              |              |

- 1) Bei Grundwasserschutzzonen ist der Abstand zur Gefahrenstelle und nicht zum Rand der Schutzzone massgebend
- 2) Bei Hochleistungsstrassen mit einem Abstand A bis 1,0 m ist eine Schutzeinrichtung mit minimaler Höhe von 1,15 m einzusetzen
- 3) Bei fallender Böschung mit Höhe > 1 m und Böschungsneigung > 1:3 ist eine Schutzeinrichtung mit minimaler Höhe von 1,15 m einzusetzen
- 4) Schutzeinrichtungen gemäss [9] und [10] mit einer Höhe von mindestens 1,15 m erfüllen die Anforderungen bezüglich Wirkungsbereich

**Tab. 4**  
Gefahrenstelle, Abstand A und Wirkungsbereich W von Schutzeinrichtungen

Wenn keine Schutzeinrichtung zur Verfügung steht, die der geforderten Leistungsklasse genau entspricht, ist eine Schutzeinrichtung mit einem kleineren Wirkungsbereich und/oder einer höheren Aufhaltestufe zu wählen. Bei Leitmauern hat der kleinste horizontale Abstand zwischen Vorderkante Leitmauer und Hindernis mindestens 0,6 m auf Hochleistungsstrassen und mindestens 0,3 m auf übrigen Strassen zu betragen.

- 1) Pour les zones de protection de la nappe phréatique c'est la distance jusqu'à l'endroit à risques et non pas le bord de la zone de protection qui fait foi
- 2) Pour les routes à grand débit avec une distance A jusqu'à 1,0 m, une barrière de sécurité de hauteur minimale de 1,15 m doit être installée
- 3) Pour les talus avec pente de remblai de hauteur > 1 m et pente > 1:3 on installera une barrière de sécurité de hauteur minimale de 1,15 m
- 4) Les barrières de sécurité selon [9] et [10] avec une hauteur minimale de 1,15 m remplissent les exigences de la largeur de fonctionnement

**Tab. 4**  
Endroit à risques, distance A et largeur de fonctionnement W des barrières de sécurité

Si aucune barrière de sécurité correspondant à la classe de performance exigée n'est disponible, le choix se porte sur une barrière de sécurité de largeur de fonctionnement inférieur et/ou un niveau de retenue supérieur. Dans le cas de parapet de sécurité, la plus petite distance horizontale entre la face avant du parapet de sécurité et l'obstacle s'élève au minimum à 0,6 m pour les routes à grand débit et 0,3 m pour les autres routes.

16 Anprallheftigkeitsstufe

Grundsätzlich ist eine Schutzeinrichtung mit Anprallheftigkeitsstufe A einer solchen mit Stufe B vorzuziehen. Sofern keine Schutzeinrichtung der Stufe A oder B zur Verfügung steht, ist ausnahmsweise auf kurzen Streckenabschnitten oder auf Brücken resp. Stützmauern eine Schutzeinrichtung mit Anprallheftigkeitsstufe grösser als B zulässig.

In Grundwasserschutzzonen und bei erheblichem Risiko durch den Anprall von Tankfahrzeugen mit gefährlichen flüchtigen Stoffen sind Schutzeinrichtungen mit Anprallheftigkeitsstufe > B zu vermeiden.

17 Anfangs- und Endkonstruktionen

Es sind nur Anfangs- und Endkonstruktionen zulässig, die in Verbindung mit der jeweiligen Schutzeinrichtung gemäss [5] geprüft sind. Die in [9] enthaltenen Anfangs- und Endkonstruktionen erfüllen die Anforderungen gemäss [5]. In Abhängigkeit des Strassentyps sind die in Tabelle 5 enthaltenen Leistungsklassen massgebend.

16 Niveau de sévérité de choc

En principe il est préférable d'utiliser une barrière de sécurité de niveau de sévérité de choc A plutôt que B. Si aucune barrière de sécurité de niveau A ou B n'est disponible on peut exceptionnellement utiliser, sur de courts tronçons, des ponts ou des murs de soutènement, une barrière de sécurité dont le niveau de sévérité de choc est supérieur à B.

Dans les zones de protection de la nappe phréatique et en cas de risque considérable de collision d'un camion citerne contenant des matières volatiles dangereuses, il faut éviter les barrières de sécurité dont le niveau de sévérité de choc est > B.

17 Extrémités de début et de fin de file

Seules sont admissibles les extrémités de début et de fin de file testées selon [5] en commun avec la barrière de sécurité choisie. Les extrémités de début et de fin de file contenues dans [9] répondent aux exigences selon [5]. Le tableau 5 contient les classes de performance déterminantes en fonction du type de route.

| Leistungsklassen Anfangs- und Endkonstruktionen                  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| Classes de performance des extrémités de début et de fin de file |   |   |   |  |
| Strassentyp<br><i>Type de route</i>                              | Leistungsklasse<br><i>Classe de performance</i> | Dauerhafte seitliche Auslenkung<br><i>Déviation latérale permanente</i> | Klasse des Abprallbereichs<br><i>Classe de la zone de déviation</i> | Anprallheftigkeitsstufe<br><i>Niveau de sévérité de choc</i> |
| Hochleistungsstrassen<br><i>Routes à grand débit</i>             | P2U   | x2 und y2<br><i>x2 et y2</i>  | Z4  | A (B)  |
| Übrige Strassen<br><i>Autres routes</i>                          | P1  | x2 und y2<br><i>x2 et y2</i>  | Z4  | A (B)  |

Tab. 5 Leistungsklassen Anfangs- und Endkonstruktionen

Tab. 5 Classes de performance des extrémités de début et de fin de file

18 Übergangskonstruktionen

Wo Schutzeinrichtungen unterschiedlicher Bauart miteinander verbunden werden, darf die Verbindung die Funktionsweise der jeweiligen Systeme nicht beeinträchtigen. Übergangskonstruktionen haben die Anforderungen gemäss [5] zu erfüllen. Die in [9] enthaltenen Übergänge und Übergangskonstruktionen erfüllen diese Anforderungen.

18 Raccordements

Là où des barrières de sécurité de type différent doivent être reliées entre elles, le raccordement ne doit pas porter préjudice au fonctionnement des différents dispositifs. Les raccordements doivent remplir les exigences données par [5]. Les raccordements contenus dans [9] remplissent ces exigences.

19 Lage

19.1 Abstand vom Fahrbahnrand

Der Abstand zwischen dem Fahrbahnrand und der Schutzeinrichtung bestimmt sich nach Tabelle 6. Dabei ist eine genügende seitliche Hindernisfreiheit ausserhalb des Lichtraumprofils zu beachten. In besonderen Fällen ist der Abstand im Hinblick auf die Bedürfnisse der Fussgänger und Fahrer von Zweirädern angemessen zu vergrössern.

Der Abstand wird zwischen dem Fahrbahnrand und der Vorderkante der Schutzeinrichtung gemessen. Auf Strassen mit Standstreifen ist der Abstand zwischen äusserem Rand des Standstreifens und der Vorderkante der Schutzeinrichtung massgebend.

19 Position

19.1 Distance du bord de la chaussée

La distance entre le bord de la chaussée et la barrière de sécurité se détermine selon le tableau 6. Un dégagement latéral suffisant sans obstacle en dehors du gabarit d'espace libre doit être pris en compte. Dans certains cas particuliers, cette distance doit être augmentée d'une manière appropriée afin de tenir compte des besoins des piétons et des conducteurs des deux-roues.

La distance est mesurée entre le bord de la chaussée et la face avant de la barrière de sécurité. Sur les routes avec voie d'arrêt c'est la distance entre le bord extérieur de la bande d'arrêt d'urgence et la face avant de la barrière de sécurité qui fait foi.

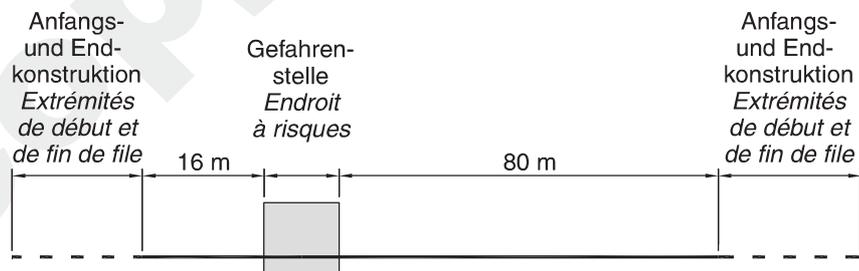
| Abstand der Schutzeinrichtung vom Fahrbahnrand<br><i>Distance entre la barrière de sécurité et le bord de la chaussée</i>                            |  |  |
|--|--|--|
| Fahrbahnrand<br><i>Bord de la chaussée</i>   | Minimaler Abstand<br><i>Distance minimale</i><br>[m] | Regelabstand<br><i>Distance normale</i><br>[m] |
| Äusserer Rand bei Hochleistungsstrassen mit Standstreifen<br><i>Bord extérieur dans le cas de routes à grand débit avec bande d'arrêt d'urgence</i>  | 0,00   | 0,30   |
| Äusserer Rand bei Hochleistungsstrassen ohne Standstreifen<br><i>Bord extérieur dans le cas de routes à grand débit sans bande d'arrêt d'urgence</i> | 0,50   | 0,80   |
| Mittelstreifen<br><i>Terre-plein central</i>   | 0,50   | 0,80   |
| Fahrbahnrand bei übrigen Strassen<br><i>Bord de la chaussée dans le cas des autres routes</i>  | 0,30   | 0,50   |

**Tab. 6**  
Abstand der Schutzeinrichtung vom Fahrbahnrand

Schutzeinrichtungen sind möglichst parallel zum Fahrbahnrand zu führen. Wenn Abstandsänderungen unumgänglich sind, soll die Verschwenkung mit einem Verhältnis von maximal 1:20 erfolgen. Im Bereich von steigenden Böschungen ist ausnahmsweise eine Verschwenkung mit einem Verhältnis von 1:5 zulässig, sofern die Schutzeinrichtung in die Böschung eingebunden wird und sich keine Gräben vor der Böschung befinden.

#### 19.2 Mindestlänge

Zur Verhinderung des Hinterfahrens von und des Aufgleitens auf Schutzeinrichtungen mit anschliessender Führung zur Gefahrenstelle sowie zur Sicherstellung der Leistung sind die Schutzeinrichtungen in Abhängigkeit des Strassentyps und der Leistungsklasse der Schutzeinrichtung mit Mindestlängen gemäss Abbildungen 8...11 auszubilden.



**Abb. 8**  
Mindestlänge von Schutzeinrichtungen auf richtungsgetreunnten Hochleistungsstrassen bei durchgehend gleicher Schutzeinrichtung

Auf Hochleistungsstrassen mit Gegenverkehr ist die Schutzeinrichtung symmetrisch mit einem Vorbereich von 80 m auf beiden Seiten der Gefahrenstelle auszubilden.

**Tab. 6**  
Distance entre la barrière de sécurité et le bord de la chaussée

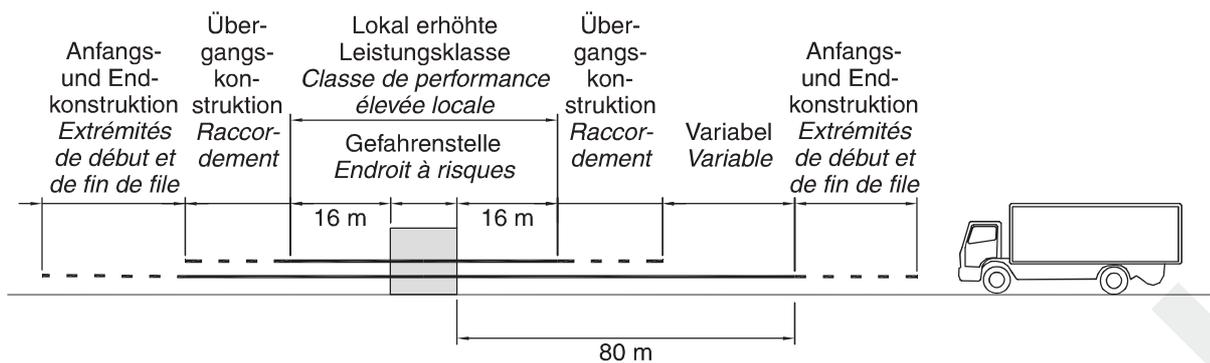
Dans la mesure du possible, les barrières de sécurité doivent être installées parallèlement au bord de la chaussée. Si des variations de distance sont inévitables, les déviations se font avec un rapport maximum de 1:20. Dans le cas de talus avec pente de déblai on peut exceptionnellement employer une déviation dont le rapport est 1:5 si la barrière de sécurité est reliée au talus et si aucune fouille ne se trouve devant le talus.

#### 19.2 Longueur minimale

Afin d'éviter qu'un véhicule ne passe derrière ou ne glisse sur les barrières de sécurité et ne soit guidé vers l'endroit à risques et afin d'assurer la performance demandée, les barrières de sécurité doivent être construites en fonction du type de route et de leur classe de performance, avec les longueurs minimales données aux figures 8...11.

**Fig. 8**  
Longueur minimale des barrières de sécurité sur routes à grand débit à sens de circulation séparé dans le cas d'installations identiques continues

Sur les routes à grand débit avec circulation en sens inverse, la barrière de sécurité est construite symétriquement par rapport à l'endroit à risques avec une zone d'approche de 80 m de chaque côté.

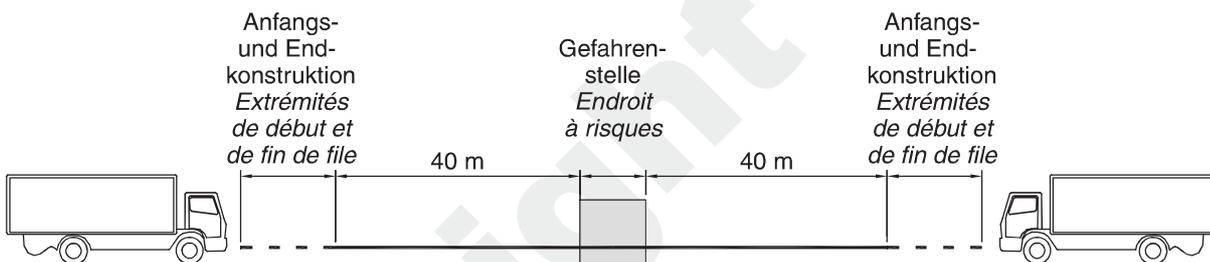


**Abb. 9**  
Mindestlänge von Schutzeinrichtungen auf richtungsgrennten Hochleistungsstrassen bei Schutzeinrichtungen mit im Bereich der Gefahrenstelle erhöhter Leistungsklasse

**Fig. 9**  
Longueur minimale des barrières de sécurité sur routes à grand débit à sens de circulation séparé dans le cas d'une installation de classe de performance plus élevée à l'endroit à risques

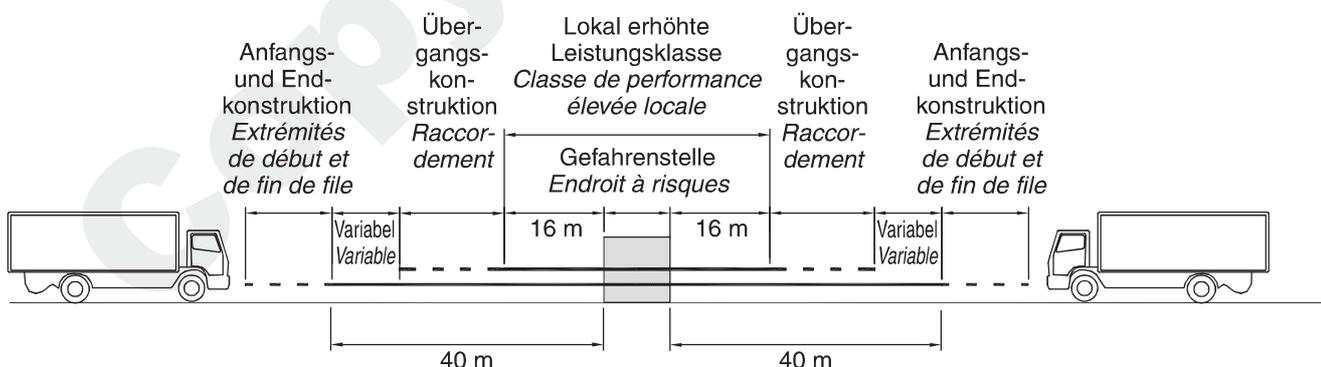
Auf Hochleistungsstrassen mit Gegenverkehr ist die Schutzeinrichtung symmetrisch mit einem Vorbereich von 80 m auf beiden Seiten der Gefahrenstelle auszubilden.

Sur les routes à grand débit avec circulation en sens inverse, la barrière de sécurité est construite symétriquement par rapport à l'endroit à risques avec une zone d'approche de 80 m de chaque côté.



**Abb. 10**  
Mindestlänge von Schutzeinrichtungen auf übrigen Strassen bei durchgehend gleicher Schutzeinrichtung

**Fig. 10**  
Longueur minimale des barrières de sécurité sur autres routes dans le cas d'installations identiques continues



**Abb. 11**  
Mindestlänge von Schutzeinrichtungen auf übrigen Strassen bei Schutzeinrichtung mit im Bereich der Gefahrenstelle erhöhter Leistungsklasse

**Fig. 11**  
Longueur minimale des barrières de sécurité sur autres routes dans le cas d'une installation de classe de performance plus élevée à l'endroit à risques

Auf den übrigen Strassen lässt sich der Vorbereich von 40 m auf 20 m reduzieren, wenn die Schutzeinrichtung verschwenkt wird und mittels einer Anfangs- und Endkonstruktion in eine steigende Böschung eingebunden ist.

Sur les autres routes, la zone d'approche peut être réduite de 40 m à 20 m si la barrière de sécurité est déviée et fixée à un talus avec pente de déblai par des extrémités de début et de fin de file.

### 19.3 Lücken

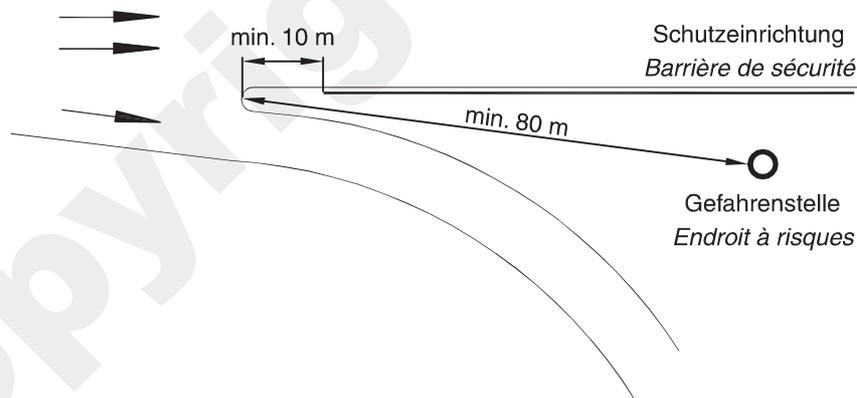
Lücken zwischen Schutzeinrichtungen sind zu schliessen, sofern deren Länge auf Hochleistungsstrassen weniger als 100 m und auf übrigen Strassen weniger als 70 m beträgt.

### 19.4 Unterbrüche

Unterbrüche sind nur ausnahmsweise auf übrigen Strassen zulässig; sie bedingen in jedem Fall eine Anfangs- und Endkonstruktion nach [5] und [9]. Bei Notrufsäulen, SOS-Nischen, Fluchttüren in Lärmschutzwänden, Hydranten und weiteren Elementen der Strassenausrüstung sind Schutzeinrichtungen nicht zu unterbrechen, dürfen aber örtlich mit reduzierter Höhe resp. Leistungsklasse ausgeführt werden, wenn dies aus Gründen der Zugänglichkeit unumgänglich ist.

### 19.5 Trennstreifen und Trenninseln

Wenn die Höchst- oder die Projektierungsgeschwindigkeit bei Ein- oder Ausfahrten von Hochleistungsstrassen  $\leq 80$  km/h beträgt, sind auf Trennstreifen und Trenninseln zwischen den Fahrbahnen keine Schutzeinrichtungen erforderlich, sofern keine weiteren Gefahrenstellen bestehen. Auf Trennstreifen und Trenninseln bei Ausfahrten und Verzweigungen von Hochleistungsstrassen sind Gefahrenstellen bis zu einem Abstand von 80 m ab der physischen Nase, gemessen in der Richtung der wahrscheinlichsten Abkommensspur, zu vermeiden. Beträgt der Abstand einer Gefahrenstelle weniger als 50 m, ist die Anordnung eines Anpralldämpfers zu prüfen. Sind Schutzeinrichtungen notwendig, ist der Beginn der Anfangskonstruktion mindestens 10 m nach der physischen Nase anzuordnen.



**Abb. 12**  
Mindestabstände bei Trennstreifen und Trenninseln

### 19.6 Mittelstreifenüberfahrten

Im Bereich von Mittelstreifenüberfahrten sind die angrenzenden Schutzeinrichtungssysteme nach Möglichkeit weiter zu führen. Werden aus betrieblichen Gründen andere Systeme eingesetzt, sind die Anforderungen nach Ziffern 9, 15 und 16 zu beachten.

### 19.3 Vides

Les vides entre les barrières de sécurité doivent être comblés si leur longueur ne dépasse pas 100 m sur les routes à grand débit et 70 m sur les autres routes.

### 19.4 Interruptions

Les interruptions ne sont autorisées qu'exceptionnellement sur les autres routes; elles nécessitent obligatoirement des extrémités de début et de fin de file selon [5] et [9]. Pour les bornes d'appel d'urgence, les niches SOS, les portes de secours des écrans antibruit, hydrants et autres éléments de l'équipement routier, les barrières de sécurité ne doivent pas être interrompues mais peuvent être réalisées localement avec une hauteur ou une classe de performance restreinte si, pour des raisons d'accès, une telle construction est inévitable.

### 19.5 Bandes de séparation et îlots séparateurs

Si la vitesse maximale ou la vitesse de projet des entrées et sorties des routes à grand débit est  $\leq 80$  km/h et s'il n'y a pas d'autres endroits à risques il n'y a pas lieu d'installer des barrières de sécurité sur les bandes de séparation et les îlots séparateurs.

Sur les bandes de séparation et les îlots séparateurs des sorties et échangeurs de routes à grand débit, les endroits à risques sont à éviter sur une distance de 80 m depuis le nez physique, mesurée dans le sens le plus probable d'une sortie de route. Si cette distance est inférieure à 50 m, l'installation d'un atténuateur de choc doit être examinée. Si une barrière de sécurité est nécessaire, l'extrémité de début de file est construit au minimum 10 m après le nez physique.

**Fig. 12**  
Distance minimale dans le cas de bandes de séparation et d'îlots séparateurs

### 19.6 Passages de déviation

Dans la zone des passages de déviation les barrières de sécurité adjacentes doivent, dans la mesure du possible, être continues. Si pour des raisons d'exploitation d'autres systèmes de protection doivent être installés, les exigences selon chiffres 9, 15 et 16 sont à respecter.

20 Zusatzeinrichtungen

Zusatzeinrichtungen dürfen die Wirkungsweise von Fahrzeug-Rückhaltesystemen nicht beeinträchtigen. Sie dürfen selber weder Gefahren für Fahrzeuginsassen noch Dritte verursachen. Kann dies nicht ausgeschlossen werden, ist eine Prüfung nach [3] erforderlich.

21 Schutz der Motorradfahrer

Die Notwendigkeit von Massnahmen bei Schutzeinrichtungen zugunsten der Motorradfahrer ist auf bestehenden Strassen grundsätzlich anhand des lokalen Unfallgeschehens zu beurteilen. Auf Hochleistungsstrassen sind in der Regel keine Massnahmen erforderlich. Auf den übrigen Strassen sind Massnahmen zu prüfen, wenn die Auswertung der Unfälle mit Motorradfahrerbeteiligung entsprechend Ziffer 13 eine lokale Häufung ergibt oder wenn auf Strassen mit hohem Motorradfahreranteil eine erhöhte Abkommenswahrscheinlichkeit besteht.

Auf neuen Strassen sind Massnahmen bei Schutzeinrichtungen zugunsten der Motorradfahrer auf Grund einer Abschätzung der lokalen Abkommenswahrscheinlichkeit zu prüfen.

Eine Übersicht über die Schutzniveaus und die Anforderungen bezüglich Prüfung der Systeme geht aus Tabelle 7 hervor. Die Schutzniveaus sind in der Reihenfolge abnehmender Schutzwirkung aufgeführt.

20 Installations complémentaires

Les installations complémentaires ne doivent en aucun cas pénaliser le fonctionnement des dispositifs de retenue des véhicules. Elles ne doivent représenter des dangers ni pour les usagers ni pour les tiers. Dans le cas contraire un contrôle selon [3] s'impose.

21 Protection des motocyclistes

Dans le cas de barrières de sécurité sur les routes existantes, la nécessité de mesures à prendre en faveur des motocyclistes doit être évaluée à l'aide de la caractéristique locale des accidents. Aucune mesure n'est en général nécessaire sur les routes à grand débit. Sur les autres routes des mesures sont à envisager si le nombre d'accidents de motocyclistes accuse une accumulation locale selon chiffre 13 ou s'il existe une probabilité élevée de sortie de route sur des tronçons hautement fréquentés par des motards.

Dans le cas de barrières de sécurité sur les nouvelles routes, la nécessité des mesures à prendre en faveur des motocyclistes, est évaluée sur la base de la probabilité locale d'une sortie de route.

Le tableau 7 donne un aperçu des niveaux de protection et des exigences de preuves auxquelles doivent répondre les dispositifs. Les niveaux de protection sont indiqués dans l'ordre décroissant de leur capacité de protection.

| Schutzniveau bei Schutzeinrichtungen mit spezieller Berücksichtigung des Motorradfahreranpralls<br>Niveau de protection des barrières de sécurité en tenant plus particulièrement compte du choc de motocyclistes |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Schutzniveau<br><i>Niveau de protection</i>   | Anprallbedingungen<br><i>Conditions de choc</i>   | Erforderliche Nachweise für das Gesamtsystem<br><i>Preuves nécessaires pour l'ensemble du dispositif</i>   | Beispiel<br><i>Exemple</i>  |
| 1   | Aufrecht fahrender und auf Fahrbahn rutschender Motorradfahrer<br><i>Motocycliste se tenant droit ou dérapant sur la chaussée</i> | Gemäss [3] und Anprallprüfungen mit aufrecht fahrendem und auf Fahrbahn rutschendem Motorradfahrer<br><i>Selon [3] et essais de choc avec motocycliste se tenant droit et dérapant sur la chaussée</i> | Leitschranke mit aufgesetztem Kastenprofil und Unterfahrerschutzprofil<br><br><i>Dispositif de retenue avec profil en caisson superposé et dispositif empêchant de passer sous la glissière de sécurité</i>   |
| 2   | Auf Fahrbahn rutschender Motorradfahrer<br><i>Motocycliste dérapant sur la chaussée</i>   | Gemäss [3] und Anprallprüfungen mit auf Fahrbahn rutschendem Motorradfahrer<br><i>Selon [3] et essais de choc avec motocycliste dérapant sur la chaussée</i>   | Leitschranke mit Unterfahrerschutzprofil<br><br><i>Dispositif de retenue avec dispositif empêchant de passer sous la glissière de sécurité</i>  |
| 3   | Auf Fahrbahn rutschender Motorradfahrer<br><i>Motocycliste dérapant sur la chaussée</i>   | Keine<br><br><i>Aucune</i>   | Leitschranke ohne scharfkantige Pfosten, Leitschranke mit scharfkantigen Pfosten und Pfostenummantelung<br><br><i>Dispositif de retenue sans poteau aux arrêtes tranchantes, dispositif de retenue avec poteau aux arrêtes tranchantes et gainage</i> |

Tab. 7 Schutzniveau bei Schutzeinrichtungen mit spezieller Berücksichtigung des Motorradfahreranpralls

Tab. 7 Niveau de protection des barrières de sécurité en tenant plus particulièrement compte du choc de motocyclistes

Das Schutzniveau ist in Abhängigkeit vom Strassentyp, dem Unfallgeschehen und der Motorradfahreremenge zu wählen, wobei das Schutzniveau 1 besonderen Fällen vorbehalten ist.

#### 22 Schutz der Fahrer von leichten Zweirädern

Fahrzeug-Rückhaltesysteme dürfen für die Lenker von leichten Zweirädern keine Gefährdung darstellen. Bei erheblicher Gefährdung von Fahrern leichter Zweiräder sind Schutzeinrichtungen ohne scharfkantige Bauteile einzusetzen.

### F Anpralldämpfer

#### 23 Lage

Anpralldämpfer sind nach Möglichkeit unmittelbar vor der Gefahrenstelle anzuordnen. Bei einsturzgefährdeten Tragwerken ist ein ausreichender Abstand von der Gefahrenstelle vorzusehen.

#### 24 Einsatz

Typische Standorte für Anpralldämpfer auf Hochleistungsstrassen sind

- Verzweigung auf Brücken oder in Tunneln
- Ausfahrt mit Hindernis und beschränkten Platzverhältnissen
- Hindernis am Fahrbahnrand, bei welchem keine Schutzeinrichtung angeordnet werden kann

#### 25 Ausführung

Grundsätzlich ist zwischen V-förmigen und seitenparallelen Anpralldämpfern zu unterscheiden. Es ist die Form zu wählen, welche für den jeweiligen Einsatzort den grösstmöglichen Sicherheitsgewinn erbringt.

Bei der Aufstellfläche ist ein Quergefälle von maximal 5% anzustreben. Im Vor- und Aufstellbereich von Anpralldämpfern sind Absätze zu vermeiden. Wenn aus übergeordneten Gründen wie z. B. der Entwässerung ein Absatz erforderlich ist, beträgt die zulässige Höhe maximal 0,03 m.

Wenn Schutzeinrichtungen an den Anpralldämpfer anschliessen, sind diese kraftschlüssig zu verbinden. Der Anschluss darf die Funktionsweise des Anpralldämpfers und der Schutzeinrichtung nicht beeinträchtigen. Er ist so auszuführen, dass keine scharfkantigen oder überstehenden Teile vorhanden sind, aus denen sich bei einem seitlichen Anprall eines Fahrzeugs eine zusätzliche Gefährdung der Insassen oder der Fahrzeugaufbauten (z. B. bei Tankfahrzeugen) ergeben kann.

Le niveau de protection est à choisir en fonction du type de route, de la caractéristique des accidents et du nombre de motocyclistes. Le niveau de protection 1 est réservé aux cas particuliers.

#### 22 Protection des conducteurs des deux-roues légers

Les dispositifs de retenue de véhicules ne doivent pas mettre en danger les conducteurs des deux-roues légers. Dans le cas de risques élevés pour les conducteurs des deux-roues légers, les barrières de sécurité employées ne doivent pas avoir d'arrêtes vives.

### F Atténuateurs de choc

#### 23 Position

Dans la mesure du possible, les atténuateurs de choc sont installés directement devant l'endroit à risques. Pour les structures porteuses menacées d'écroulement, une distance suffisante depuis l'endroit à risques est à prévoir.

#### 24 Installation

Emplacements typiques pour les atténuateurs de choc sur les routes à grand débit

- ramification sur ponts ou dans des tunnels
- sortie avec obstacle et espace réduit
- obstacle le long du bord de la chaussée où aucune barrière de sécurité ne peut être implantée

#### 25 Réalisation

En principe il faut différencier entre les atténuateurs de choc en forme de V et ceux à faces parallèles. On choisit la forme qui, en fonction de l'emplacement, apporte le plus grand gain de sécurité.

Pour la surface sur laquelle sera placée l'atténuateur, un dévers maximale de 5% est recommandé. Dans la zone d'approche et de pose des atténuateurs les butées doivent être évitées. Si pour des raisons majeures, comme p.ex. l'évacuation des eaux, des butées sont nécessaires leur hauteur maximale sera de 0,03 m.

Si des barrières de sécurité font suite à des atténuateurs de choc celles-ci seront reliées d'une manière solidaire. Le joint ne doit pas pénaliser le fonctionnement de l'atténuateur de choc et de la barrière de sécurité. Il doit être construit sans arrête vive ou partie seillante susceptible de mettre en danger les occupants d'un véhicule ou les parties supérieures de la carrosserie (p.ex. citerne d'un camion) lors d'un choc latéral.

**G Literaturverzeichnis**

- [1] SN 640 010 Strassenverkehrsunfälle; Unfallanalysen sowie Kurz-, Gefahren- und Risikoanalysen
- [2] SN 640 560 Passive Sicherheit im Strassenraum; Grundnorm
- [3] SN 640 567-2 Rückhaltesysteme an Strassen – EN 1317-2: 1998 Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen
- [4] SN 640 567-3 Rückhaltesysteme an Strassen – EN 1317-3: 2000 Teil 3: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anpralldämpfer
- [5] SN 640 567-4 Rückhaltesysteme an Strassen – ENV 1317-4: 2001 Teil 4: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anfangs-, End- und Übergangskonstruktionen von Schutzeinrichtungen
- [6] SN 640 569 Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassen-ausrüstung
- [7] SN 640 573 Lärmschutz an Strassen; Bauliche Massnahmen
- [8] SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke
- [9] Bundesamt für Strassen ASTRA; Richtlinie für Fahrzeugrückhaltesysteme, Bern, 2002/2005
- [10] Bundesamt für Strassen ASTRA; Richtlinie für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Bern, 1990/2001

**G Bibliographie**

- [1] SN 640 010 Accidents de la circulation; analyse des accidents et analyse sommaire des dangers et du risque
- [2] SN 640 560 Sécurité passive dans l'espace routier; norme de base
- [3] SN 640 567-2 Dispositifs de retenue routiers – EN 1317-2: 1998 Partie 2: Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité
- [4] SN 640 567-3 Dispositifs de retenue routiers – EN 1317-3: 2000 Partie 3: Atténuateurs de choc – Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai
- [5] SN 640 567-4 Dispositifs de retenue routiers – ENV 1317-4: 2001 Partie 4: Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour des extrémités et raccordements des glissières de sécurité
- [6] SN 640 569 Sécurité passive des structures porteuses des équipements routiers
- [7] SN 640 573 Protection contre le bruit du trafic routier; mesures de construction
- [8] SIA 261 Actions sur les structures porteuses
- [9] Office fédéral des routes OFROU; Directive pour dispositifs routiers de retenue de véhicules, Berne, 2002/2005
- [10] Office fédéral des routes OFROU; Directive pour détails de construction de ponts, Berne, 1990/2001