

Projektierung von Leitschrankensystemen

Die sieben wichtigsten Punkte

In diesem Info werden die sieben wichtigsten Punkte an Hand eines Beispiels behandelt, die bei der Projektierung von Leitschrankensystemen zu beachten sind.

Eine Außerachtlassung dieser Punkte kann weitreichende Konsequenzen zur Folge haben. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn ein zu schützender Bereich mit einem regelwidrigen Leitschrankensystem abgesichert wird.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in diesem Info und dem Info Nr. 2 aufgeführten Normen und Richtlinien zur Zeit revidiert werden, und in diesem Zusammenhang zur Zeit eine Reihe von Prüfungen von Leitschrankensystemen durchgeführt werden.

Die folgenden Punkte gelten sowohl für den Fahrbahnrand als auch für den Mittelstreifen von Autobahnen und Gemischtverkehrsstrassen.

Da der passive Schutz im Strassenraum ein wesentlicher Bestandteil bei der Projektierung von Strassen und/oder baulichen Massnahmen im Seitenraum ist, sollte der Planer folgende sieben Punkte rechtzeitig ermitteln und im Projekt berücksichtigen.

Es wird empfohlen, dass in der Praxis entsprechend der aufgeführten Abfolge vorgegangen wird.

Etude de systèmes de glissières de sécurité

Les 7 points les plus importants

Dans cette feuille d'INFO nous traitons les 7 points les plus importants à observer lors de l'étude de dispositifs de sécurité.

Une négligence d'un de ces points peut entraîner des conséquences très importantes. Ceci est valable, si un secteur critique est protégé par des systèmes non conformes.

Nous vous rendons attentifs au fait que dans cette INFO nous énumérons des directives qui sont actuellement en révision. En relation avec cette révision, plusieurs tests et expertises de systèmes de retenue sont actuellement en cours.

Les points suivants sont aussi bien valables pour la bordure et berme centrale des autoroutes que sur les routes nationales.

La protection passive dans le secteur routier étant un élément essentiel de l'étude de routes et/ou de constructions attenantes aux routes, les sept points suivants devraient être déterminés à temps et pris en considération dans le projet.

Il est conseillé de procéder dans la pratique dans l'ordre ci-après.

Punkt 1. Bewertung des gefährdeten Bereichs und/oder Hindernis

Die Normen SN 640565 und SN 640566 ermöglichen eine Bewertung, wann der Einsatz von Leitschranksystemen grundsätzlich erforderlich ist. Desweiteren enthält die Vornorm SN 640566 Angaben betreffend der erforderlichen Leistungsklassen, die einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Örtlichkeit und den zu verwendenden Systemen aufweisen.

Die Leistungsklasse eines nach SNEN 1317 (Teil 1 und Teil 2) geprüften Leitschranksystems setzt sich aus der Aufhaltestufe, dem Wirkungsbereich und der Anprallheftigkeitsstufe zusammen.

Das in der *Abb. 1* dargestellte Beispiel zeigt den Fahrbahnrand einer Autobahn mit einer abfallenden Böschung. Anstatt der Böschung können zum Beispiel gefährdete Bereiche (Rastplätze, Gleise usw.) und/oder gefährliche Hindernisse (Bäume, Wände aus Bruchstein usw.) vorhanden sein.

In der Annahme, dass die in der *Abb. 1* dargestellte abfallende Böschung eine Neigung $> 1:3$ und eine Höhe von mehr als 3,0 m aufweist, ist gemäss der SN 640566 der Einsatz einer Schutzeinrichtung notwendig (siehe SN 640566 Tab. 10), wenn der Abstand vom Fahrbahnrand bis zur Böschungskante innerhalb des massgebenden Abstands A1 (siehe SN 650566 Abb. 3) liegt. Der Abstand A1 wird in der Praxis bei weitem unterschritten, womit die Anordnung eines Leitschranksystems notwendig wird.

Gemäss SN 640566 (Tab. 10) ist hier ein System vorzusehen, welches die Aufhaltestufe H1 erfüllt.

Punkt 2. Ermittlung des zur Verfügung stehenden Raumes

Während der Planung oder aus den Gegebenheiten der jeweiligen Örtlichkeit ergibt

Point 1. Evaluation du secteur ou obstacle à protéger

Les normes SN 640565 et SN 640566 permettent d'évaluer si un dispositif de protection s'avère nécessaire. De plus, les prénormes SN 640566 contiennent des informations nécessaires concernant les classes de performance en relation directe avec le lieu et les différents systèmes à utiliser.

La classe de performance d'un dispositif de protection contrôlé selon SEN 1317 (1^{ère} partie et 2^{ème} partie) se compose du niveau de retenue, de la largeur de fonctionnement et du niveau de sévérité du choc.

L'exemple présenté dans le dess.1 montre une bordure d'autoroute avec un talus descendant. A la place de la pente, il pourrait y avoir p.ex. un secteur à protéger (place d'arrêt, rail de chemin de fer, etc.) et/ou des obstacles dangereux (arbres, murs en béton etc.).

En supposant, que la pente du talus présentée dans le dess.1 soit de $>1:3$ et que la hauteur soit de plus de 3.0 m, il est nécessaire selon la SN 640566 d'appliquer un dispositif de sécurité (v. SN 640566 tabl.10), si la distance entre le bord de chaussée et le bord du talus est inférieure à la distance déterminée dans A1 (voir SN 650566, dess.3). En pratique la distance réglementaire est très souvent sous-estimée d'où la nécessité d'un dispositif de glissières s'avère nécessaire.

Selon SN 640566 (tabl.10) il est à prévoir dans ce cas, le dispositif qui correspond au niveau de retenue H1.

Point 2. Définition de l'espace disponible

Pendant la période d'étude, ou selon les données liées au secteur à protéger, on

sich der zur Verfügung stehende Raum, der sich vom Fahrbahnrand bis zum gefährdeten Bereich, respektive dem Auslöser der Gefährdung, definiert.

Im Beispiel (Abb. 1) wäre dies der Raum vom Randstein bis zur Böschungskante. Die Böschungskante ist als Auslöser der Gefährdung zu beurteilen, da ein von der Fahrbahn abkommendes Fahrzeug mit seinen Rädern nicht über die Böschungskante gelangen darf, da sein Verhalten ansonsten unkontrollierbar wird und somit ein erhöhtes Risiko für die Fahrzeuginsassen besteht.

Anstelle der hier dargestellten Böschung kann sich am Fahrbahnrand z.B. ein Brückenpfeiler befinden, der nicht auf Anprall bemessen ist und beim Anprall eines Lastwagens das Risiko eines Brückeneinsturzes besteht. Durch den Einsatz eines Leitschranksystems ist in diesem Fall primär der Anprall eines von der Fahrbahn abkommenden Fahrzeugs (Lastwagen) an den Pfeiler zu verhindern.

Abb. 1

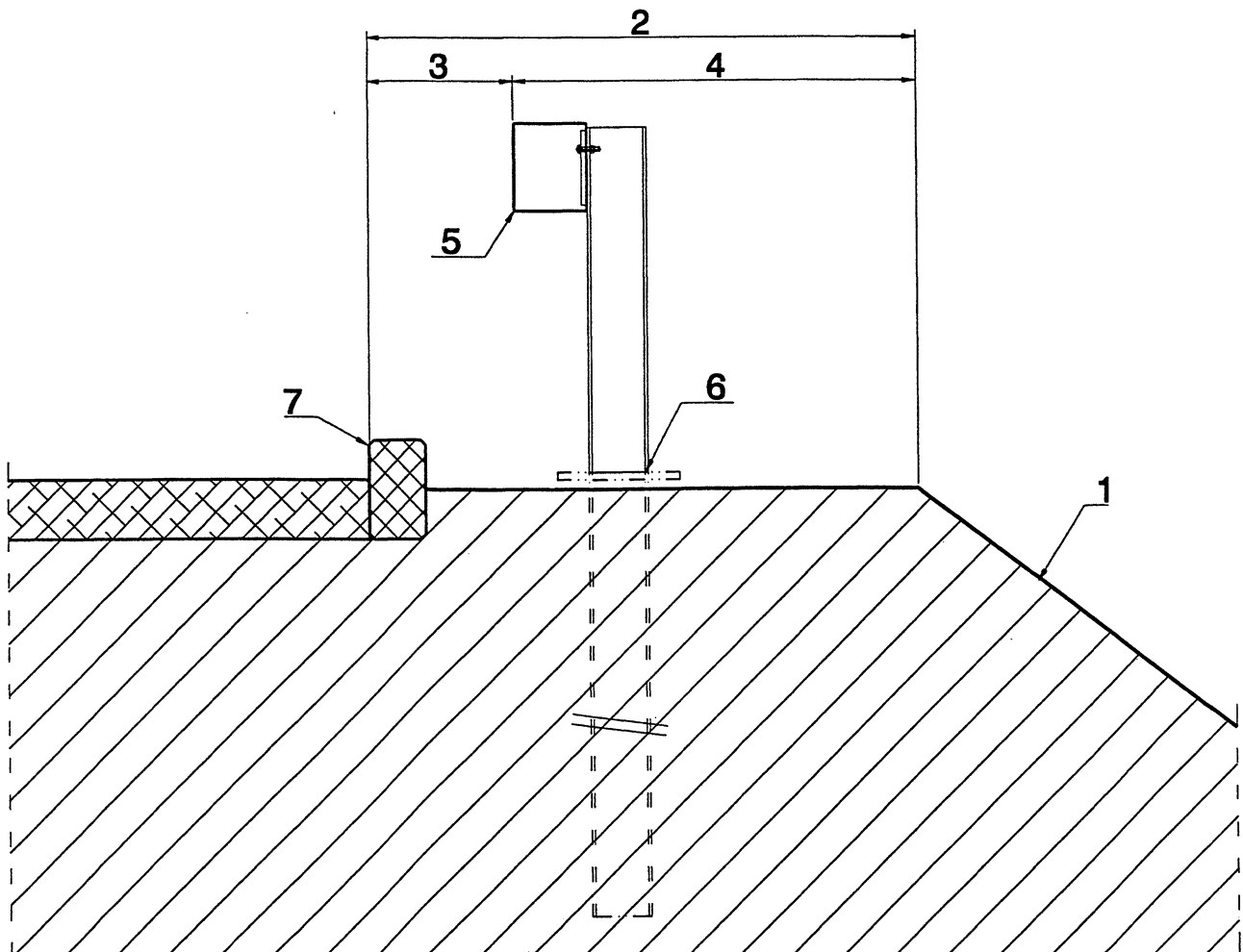


Fig.1

détermine l'espace disponible, qui se trouve entre le bord de chaussée et le secteur dangereux, respectivement le point sensible du danger.

Dans l'exemple (dess.1) ce serait la distance entre la bordure et le bord du talus. Le bord du talus serait le facteur du danger à évaluer. Il faut éviter qu'un véhicule en perdition ne dépasse le bord du talus avec ses roues car la maîtrise du véhicule deviendrait incontrôlable et la vie de ses occupants serait mise en danger.

A la place du talus présenté dans cet exemple, il pourrait s'agir p.ex. d'un pilier de pont qui ne soit pas dimensionné contre le choc d'un poids lourd avec le risque d'effondrement de l'ouvrage. Dans ce cas il est primordial d'installer un système de glissières qui éviterait le choc du véhicule en perdition (poids lourd) contre le pilier du pont.

Sowohl im Fall der Böschung als auch im Fall des Brückenpfeilers hat der zur Verfügung stehende Raum einen direkten Zusammenhang mit den nach SN 640566 geforderten Aufhaltestufen und somit auf die Wahl des Leitschranksystems.

Que ce soit dans l'exemple du talus ou du pilier de pont, le choix du système de retenue est en relation directe avec l'espace disponible et le niveau de capacité de retenue selon SN 640566.

Punkt 3. Bestimmung des Abstands vom Fahrbahnrand

Der Abstand zwischen dem Fahrbahnrand und der Vorderkante der jeweiligen Leitschranksysteme ist ein wesentlicher Punkt der in direkter Beziehung zur Praxis steht. Bei der Festlegung des Abstands sind vor allem die Anforderungen betreffend des Unterhalts, wie z.B. Schneeräumung, Reinigung der Strassenentwässerungen usw. zu beachten. Desweiteren muss insbesondere auf Autobahnen berücksichtigt werden, dass eine eventuelle (spätere) 4+0 Verkehrsführung möglich ist, ohne dass zwangsläufig das Leitschranksystem demontiert werden muss.

Dies sind nur ein paar Beispiele, die einen massgeblichen Einfluss auf den erwähnten Abstand haben. Grundsätzlich ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass der Abstand zwischen dem System und dem Fahrbahnrand auch nicht unnötig gross gewählt wird, da ansonsten in der Regel der verbleibende Platz zwischen dem Leitschranksystem und dem Auslöser der Gefährdung respektive dem gefährdeten Bereich nicht ausreichen würde.

Point 3. Définition de la distance depuis le bord de la chaussée

La distance entre le bord de la chaussée et l'avant du système de glissières respectif est un point essentiel en relation directe avec la pratique. En déterminant la distance il faut tenir compte des exigences concernant le déblaiement de la neige, l'entretien des écoulements d'eau de pluie etc. En plus, il est nécessaire sur les autoroutes de prévoir une éventuelle déviation du trafic (ultérieure) 4+0 sans que l'on ait besoin de démonter les glissières de sécurité.

Ce ne sont que quelques exemples qui pourraient avoir une influence déterminante sur la distance mentionnée. En règle générale il faut aussi respecter, lors de l'étude d'un projet, la distance entre le dispositif de retenue et le bord de la chaussée afin qu'il ne soit pas inutilement surdimensionné, car l'espace entre le dispositif de retenu et l'obstacle ne serait plus suffisant pour un fonctionnement efficace du système.

Punkt 4. Ermittlung des Wirkungsreichs

Aus den im Punkt 2 aufgeführten Beispielen wird deutlich, dass für die jeweilige Örtlichkeit ein Leitschranksystem vorgesehen werden muss, das erstens die nach der Norm SN 640566 geforderte Aufhaltstufe erfüllt und zweitens das System in dem zur Verfügung stehenden Raum wirken kann.

Point 4. Définition de la largeur de fonctionnement

L'exemple mentionné dans le point 2 montre clairement, qu'il faut déterminer chaque système de glissières de sécurité d'après le secteur et/ou d'après le lieu à protéger et qu'il faut qu'il corresponde en premier lieu au niveau de retenue exigé selon Norme SN 640566 afin qu'il puisse agir dans l'espace disponible.

In der Norm SNEN 1317-2 und SN 640566 sind der Wirkungsbereich und die dynamische Durchbiegung definiert.

Sowohl der Wirkungsbereich als auch die dynamische Deformation werden auf Grundlage der nach SNEN 1317-2 durchgeführten Anprallprüfungen ermittelt.

Der Wirkungsbereich ist der Abstand zwischen der dem Verkehr zugewandten Seite des Leitschranksystems und der maximalen dynamischen seitlichen Position jedes wesentlichen Teils des Systems, während die dynamische Durchbiegung die maximale seitliche dynamische Verschiebung der dem Verkehr zugewandten Seite des Leitschranksystems ist.

Im Falle des Beispiels mit der Böschung bedeutet dies, dass die dem Verkehr zugewandte Seite des Leitschranksystems (hier wäre dies die Vorderkante des Kastenprofils) nicht weiter als die Böschungskante deformiert werden darf, damit das Fahrzeug mit den Rädern nicht in die Böschung gelangt. Alle anderen deformierten Systemteile dürfen auch weiter als die Böschungskante verformt werden, insofern sich im Bereich der Böschung kein gefährdeter Bereich befindet.

Anders als im Beispiel mit der Böschung, dürfen im Fall der einsturzgefährdeten Brücke wesentliche Bestandteile (z.B. Längsprofile) des Leitschranksystems maximal bis zur Vorderkante des Brückenpfeilers deformiert werden.

In diesem Zusammenhang sind eventuelle Kippbewegungen von anprallenden Fahrzeugen mit zu berücksichtigen.

In der revidierten Richtlinie für die Ausführung von Leitschranksystemen werden alle Angaben (Wirkungsbereich, dyn. Durchbiegung, äusserste seitliche Position des Fahrzeugs) systembezogen angegeben. Die in der Vornorm SN 640566 enthaltenen Vorgaben betreffend der jeweiligen Wirkungsbereiche werden in der revidierten Fassung der Praxis angepasst sein.

Bei der Absicherung von Mittelstreifen wird der zur Verfügung stehende Raum durch die Fahrbahnänderung definiert, wobei gemäss der Norm SN 640566 das deformierte System sich im Lichtraumprofil des Gegenverkehrs befinden darf. Es wird empfohlen,

Dans la norme SNEN 1317-2 et SN 640566 sont déterminées la largeur de fonctionnement et la déflexion dynamique.

La largeur de fonctionnement et la déflexion dynamique sont déterminées sur la base des essais effectués selon SNEN 1317-2.

La largeur de fonctionnement est la distance entre la face avant du système et la position dynamique latérale de n'importe quelle partie du système de retenue, alors que la déflexion dynamique est le déplacement maximal latéral de la partie de la glissière côté circulation

Dans l'exemple du talus cela veut dire que la face avant de la glissière côté chaussée (ici il s'agit d'un caisson de protection) ne devrait pas être déformée plus loin que le bord du talus pour que les roues du véhicule ne dépassent pas cette bordure. Toutes les autres parties du dispositif de retenue peuvent être déformées et peuvent dépasser la bordure du talus, du moment qu'il n'y a pas de secteur dangereux dans l'espace à protéger.

Contrairement à l'exemple du talus, dans le cas du pilier de pont, les pièces déformées ne doivent en aucun cas toucher l'ouvrage, p.ex. la déformation maximale des glissières peut être tolérée jusqu'à l'avant du pilier.

Il faut aussi tenir compte d'un éventuel basculement des véhicules heurtant les dispositifs de retenue.

Dans les directives révisées pour l'exécution et le montage de glissières de sécurité toutes les données (Largeur de fonctionnement, déflexion dynamique, position extrême du véhicule) sont mentionnées. Les informations données dans la Prénorme SN 640566 concernant les largeurs de fonctionnement seront adaptées à la pratique dans l'édition révisée.

Lors de la protection des bermes centrales l'espace disponible est défini entre les bordures de chaussée. Selon la norme SN 640566 il est défini qu'aucune partie du dispositif déformé ne dépasse la bande de marquage de la chaussée opposée. L'édition révisée des

dass kein wesentlicher Bestandteil des deformierten Leitschranksystems über den inneren Rand der Markierung des Gegenverkehrs eindringt. Die revidierten Ausgaben der Norm SN 640566 und der Richtlinien für Leitschranken werden diesen Punkt eindeutig regeln.

Punkt 5. Festlegung des Leitschranksystems

Mit den Angaben betreffend der erforderlichen Aufhaltestufe (siehe Punkt 1), dem zulässigen Wirkungsbereich (siehe Punkt 4) und der Vorgabe, dass in der Regel Leitschranksysteme verwendet werden sollen, die bezüglich der Anprallheftigkeit in der Stufe A liegen (siehe hierzu SNEN 1317-2 und SN 640566) kann das geeignete Leitschranksystem bestimmt werden.

Beim dem in *Abb. 1* aufgeführten Beispiel würde sich unter der Annahme, dass der zur Verfügung stehende Raum (Punkt 2) z.B. 1,0 m beträgt und der Abstand zum Rand der befestigten Fläche auf 0,25 m (Punkt 3) festgelegt wird eine erforderliche Leistungsklasse ergeben, die sich aus der Aufhaltestufe H1, einer dynamischen Durchbiegung von maximal 0,75 m (entspricht dem Wirkungsbereich $W3 = 1,0$ m) und der Anprallheftigkeitsstufe A zusammensetzt. Das Leitschranksystem mit seitlich offenem Kastenprofil 150/180 und Pfostenabstand 2,0 m erfüllt diese Anforderungen. Sämtliche technischen Details (wie z.B. die Einbauhöhe usw.) sind der Richtlinie für die Ausführung von Leitschranken zu entnehmen.

1) Die Richtlinien für die Ausführung von Leitschranken, einschliesslich deren Nachlieferung von 1998, enthalten Angaben betreffend der Aufhaltestufen und Wirkungsbereiche zu Leitschranksystemen. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Informationen unzureichend und teils auch nicht konform mit den Prüfergebnissen sind (siehe hierzu auch Info Nr. 2 Punkt III).

Normes SN 640566 et des directives pour glissières de sécurité règlera ce point avec précision.

Point 5. Définition du dispositif de retenue

En tenant compte des indications du niveau de retenue (voir point 1), de la largeur de fonctionnement (voir point 4) et de la condition qu'un dispositif de retenue se situant dans la classe A de sévérité de choc soit appliqué (voir à ce sujet SNEN 1317-2 et SN 640566), il faut déterminer le dispositif de retenue adéquat.

Dans l'exemple du dessin 1 et en supposant que l'espace disponible (point 2) p.ex. soit de 1.0 m et que la distance jusqu'à la bordure de la surface déterminée soit 0,25 m (point 3) on détermine la classe de fonctionnement, qui se compose de la classe de retenue H1, de la flexion dynamique de max. 0,75 m (correspond à la largeur de fonctionnement $W3 = 1.0$ m) et de la sévérité de choc A. Le dispositif de retenue avec caisson avec ouverture latérale 150/180 et la distance de poteau 2,0 m remplit cette condition. Tous les détails techniques (p.ex. la hauteur de montage etc.) sont mentionnés dans les directives pour le montage de glissières.

1) Les directives pour le montage de glissières ainsi que l'édition complémentaire de 1998, contiennent les informations concernant le niveau de retenue et la largeur de fonctionnement pour les dispositifs de retenue. Il faut rendre attentif au fait que ces informations sont parfois insuffisantes et non-conformes avec les tests exécutés. (voir également sous Info 2, point III).

Punkt 6. Festlegung der Pfostenbefestigung

Die Befestigung der Pfosten ist ein wesentlicher Punkt, der bei der Projektierung von Leitschranken berücksichtigt werden muss. In der Regel, mit Ausnahme der Brücken, werden die Pfosten der Leitschrankensysteme zirka 1,2 m tief in den Boden gerammt.

Damit die sichere Funktion eines Leitschrankensystems gewährleistet ist, müssen gerammte Pfosten einwandfrei eingespannt werden. Hinsichtlich des Bodens bedeutet dies, dass dieser gut verdichtet sein muss. In nicht verdichteten Böden, bestehend aus Pflanzerde oder Sand usw., ist das Rammen von Pfosten unzulässig. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass das Rammen von Pfosten unmittelbar an der Böschungskante zur Folge hat, dass die sicheren Systemeigenschaften, aufgrund nicht ausreichender Pfosteneinspannungen, nicht mehr gewährleistet werden können. Dies trifft u.a. auch auf die Anforderungen bezüglich des erforderlichen Wirkungsbereichs (siehe Punkt 2 und 4) zu.

Desweiteren muss der Projektierende abklären, ob sich im Bereich der zu rammenden Pfosten keine Leitungen (Gas, Wasser, Strom usw.) befinden respektive vorgesehen sind. In der Praxis ergibt sich allerdings desöfteren die Situation, dass Pfosten und Leitungen die gleiche Lage aufweisen. In diesen Fällen ist das Rammen der Pfosten nicht möglich. Da das Kürzen von Pfosten nicht zulässig ist, wird empfohlen, in solchen Fällen Streifenfundamente zu erstellen. Auf diesen können dann Pfosten mit Fussplatte analog Brückenbauwerken verwendet werden. Bei der Erstellung von Einzelfundamenten muss sichergestellt werden, dass diese die auftretenden Verformungskräfte aufnehmen können.

Auf Bauwerken und auf Streifenfundamenten kommen ausschliesslich Pfosten mit angeschweisster Fussplatte zur Anwendung, die an einbetonierten Ankerkörben

Point 6. Définition de la fixation des poteaux

La fixation des poteaux est un point essentiel qui doit être pris en considération lors de l'étude de glissières de sécurité.

En règle générale et à l'exception des ponts, les poteaux des dispositifs de retenue sont pilonnés à environ 1,2 m de profondeur.

La résistance des poteaux doit assurer le bon fonctionnement du dispositif de retenue lors du pilonnage. Cela implique un sol compact et de bonne qualité. Il n'est pas recommandé de pilonner les poteaux dans des sols meubles, non-compactés se composant de terre végétale ou de sable etc. Le pilonnage des poteaux dans la bordure non-compacte, o peut entraîner le non-fonctionnement du système. Ceci est aussi valable pour les exigences concernant les largeurs de fonctionnement. (voir point 2 et 4).

Lors de l'établissement d'un projet il faut aussi définir, si dans l'espace à pilonner se trouvent ou sont prévues dans le futur des conduites souterraines (gaz, eaux, électricité etc.). Dans la pratique il arrive très souvent que les poteaux à pilonner se trouvent aux mêmes endroits que les conduites. Dans ces cas le pilonnage des poteaux n'est pas possible. Comme il n'est pas admis que les poteaux soient raccourcis il est recommandé pour ces cas d'établir des ouvrages bétonnés. Sur ces fondements on peut alors fixer les poteaux au moyen de plaques de base tels qu'ils sont utilisés sur les ponts. Lors de l'établissement de fondations individuelles il faut s'assurer, que l'ouvrage puisse absorber les forces de déformation.

Sur les ponts et sur les fondations en béton les poteaux avec plaque de base soudée sont fixés au moyen d'ancrage prébétonné ou sur des ancrages chimiques.

oder an Verbundklebeankern befestigt werden.

Wenn Pfosten durch Fahrbahnbeläge gerammt werden sollen, wird empfohlen, vor dem Rammen im Fahrbahnbelag Kernbohrungen oder Imlochbohrungen zu erstellen, da sonst im Reparaturfall (ziehen der Pfosten) grössere Beschädigungen am Belag entstehen können.

Das Versetzen von Steckpfosten in Hülsen ist zulässig. Der Projektierende sollte darauf achten, dass die Hülsen in Imlochbohrungen durch den Fahrbahnbelag eingepresst werden. Die Umhüllung der Hülse muss allerdings geeignet sein. Das Einbetonieren ist ebenfalls möglich, aber teurer.

Das unmittelbare Einbetonieren von Pfosten wird nicht empfohlen. Einerseits ergeben sich dadurch im Reparaturfall erhöhte Kosten und zweitens ist in der Regel nicht gewährleistet, ob die Pfosten auch ausreichend eingespannt sind.

Punkt 7. Ausbildung des Bereichs vor dem Leitschranksystem

Die Ausbildung des Bereichs vor und unter einem Leitschranksystem ist im Hinblick auf die sichere Funktion des Systems von Bedeutung. Sofern ein von der Fahrbahn abkommendes Fahrzeug in Kontakt mit ungünstig ausgebildeten Randsteinen, Wasserrinnen usw. kommt besteht die Gefahr, dass sich dies negativ auf die Funktion des Leitschranksystems auswirkt. Aus diesem Grund sollen Randsteine und dergleichen nicht höher als 7 cm sein und Wasserrinnen befahrbar ausgebildet werden.

In den nächsten Infoblättern wird detaillierter auf die einzelnen Punkte eingegangen.

Si des poteaux doivent être pilonnés à travers le bitume de la chaussée, il est recommandé d'effectuer avant le pilonnage des forages, pour éviter un endommagement du bitume en cas d'extraction lors de travaux de réparation.

La pose de poteaux dans les fourreaux est admise. Lors de l'étude d'un objet, il faut faire attention, que les fourreaux soient compressés dans le bitume. La technique du forage doit garantir un trou sans déformation afin d'éviter l'éboulement du gravier. Le bétonnage des fourreaux est aussi possible, mais plus cher.

Le bétonnage des poteaux n'est pas recommandé. Il provoque aussi plus de frais lors de travaux de réparation et secondement n'assure pas la résistance suffisante exigée.

Point 7. Configuration du terrain devant le dispositif de sécurité

La configuration du terrain devant et sous le dispositif de retenue a une influence directe sur le bon fonctionnement du dispositif. Au cas où un véhicule en perdition entre en contact avec des bordures de pavés ou des caniveaux etc., il y a danger que ces obstacles puissent avoir une influence négative sur le bon fonctionnement du dispositif de glissières. Pour cette raison, les bordures ne doivent pas dépasser une hauteur de 7 cm et les caniveaux doivent être carrossables.

Dans les prochaines feuilles d'INFO nous reviendrons sur les différents points en détail.