

Hindernisfreier Strassenraum: Wichtiges Element der Verkehrssicherheit

Neben dem Einsatz von Schutzeinrichtungen ist die Schaffung von hindernisfreien Streifen am Rand von Strassen ausserhalb des Siedlungsgebietes eine prioritär zu beachtende Massnahme der Verkehrssicherheit. Der vorliegende Artikel soll auf die verschiedenen Aspekte der Hindernisfreiheit im Strassenraum aufmerksam machen und Angaben über die Wirkung von hindernisfreien Seitenstreifen liefern.

Von Martin Stauber *

Passive Sicherheit im Strassenraum wird allgemein mit dem Einsatz von Schutzeinrichtungen wie Leitschranken und Leitmauern in Verbindung gebracht. Massnahmen mit der Zielsetzung, die Hindernisfreiheit im Seitenstreifen der Strasse zu gewährleisten, stehen dagegen eher im Hintergrund. Oft ist es wegen der örtlichen Verhältnisse nicht möglich, hindernisfreie Seitenstreifen zu schaffen. Wo die Situation die Massnahme zulässt, ist sie in der Regel effizient, weil ohne grössere Mehraufwendungen machbar. In der Abbildung 1 findet sich eine Gegenüberstellung der Aspekte «Seitenstreifen» und «Fahrzeugrückhaltesysteme», die für die Projektierung der passiven Sicherheit wichtig sind.

Unfälle mit Anprall an Hindernisse ausserhalb der Fahrbahn

Übersicht zum Unfallgeschehen.

Die statistische Erhebung der Verkehrsunfälle zeigt gemäss VESIPO-Forschungsbericht [5], dass im Jahr 2000 der Strassenverkehr in der Schweiz insgesamt 6783 Getötete und Schwerverletzte forderte. Auf Haupt- und Nebenstrassen ausserorts waren es 2517 Getötete und Schwerverletzte, 24 % davon nach Kollisionen mit festen Hindernissen ausserhalb der Fahrbahn. Ein gros-

ser Anteil der Unfälle kann also mit hindernisfreien Seitenstreifen oder Schutzeinrichtungen verhindert werden. Ein hindernisfreier Seitenstreifen ist in der Abbildung 2 dargestellt. Wie in anderen Ländern sind Bäume die häufigsten Hindernisse im Seitenstreifen. In Frankreich werden jährlich rund 500 Personen als Folge eines Anpralls an Bäume getötet. In Deutschland konnte die Zahl der Getöteten durch Anprall an Bäume von fast 2000 im Jahre 1995 auf unter 1400 vermindert werden. In den beiden Ländern ereignet sich ein Grossteil der Unfälle in Alleen.

Abirrdistanz und Kollision mit Hindernissen

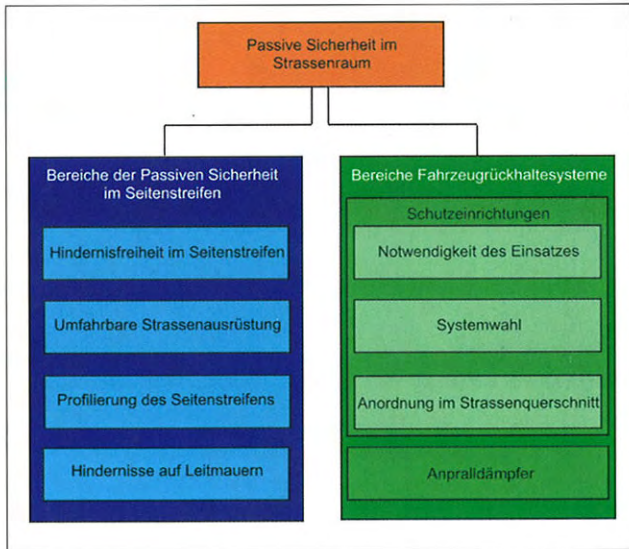
In der Guideline der AASHTO [4] wird die in Abbildung 3 dargestellte Wahrscheinlichkeitsverteilung für die seitliche Abirrdistanz von Fahrzeugen angegeben. Diese basiert nicht auf statistisch gesicherten Daten, sondern auf Beobachtungen von Abirrunfällen auf breiten, im Wesentlichen ebenen Mittelstreifen von Autobahnen in den USA. Es kann dabei davon ausgegangen werden, dass die mittlere Verkehrsgeschwindigkeit auf den untersuchten Autobahnen etwa zwischen derjenigen von unseren Strassen mit Geschwindigkeitsbeschränkungen bis 80 km/h und 100 km/h liegt. Das Diagramm in Abbildung 3 liefert eine ausreichend genaue Grundlage für eine Grobbeurteilung der Wirkung von hindernisfreien Seitenstreifen. Es kann daraus abgeleitet werden, dass bei einem hindernisfreien Seitenstreifen von 9 m



* Martin Stauber,
dipl. Ing. ETH/SIA,
Partner in der Firma
Bürkel Baumann Schuler,
Ingenieure + Planer AG,
Winterthur

Espace routier franc d'obstacles: élément important pour la sécurité du trafic

A côté du recours à des dispositifs de retenue, la création d'accotements sans obstacles est une mesure à appliquer prioritairement le long des routes en dehors des zones construites pour y contribuer à la sécurité. Le présent article rend attentif aux différents aspects de la présence ou non d'obstacles dans l'espace routier et fournit des indications sur l'efficacité d'accotements sans obstacles.



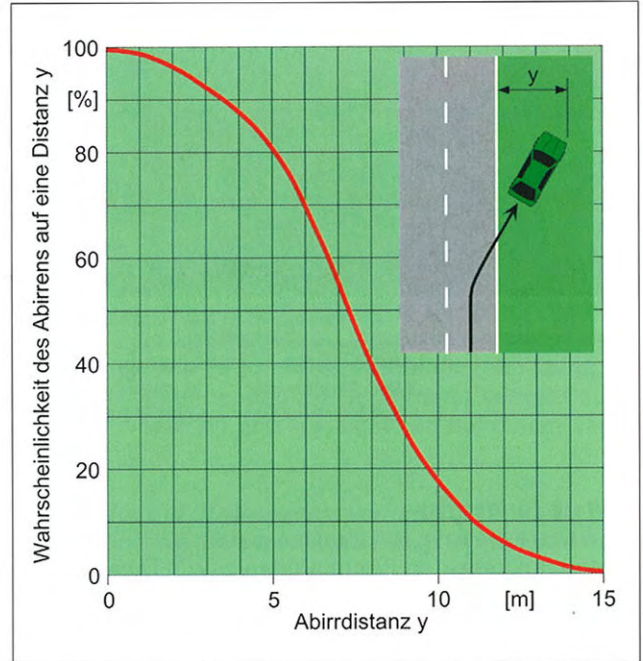
1: Passive Sicherheit im Strassenraum: Seitenstreifen und Fahrzeugrückhaltesysteme. 1: Sécurité passive dans l'espace routier: accotements et dispositifs de retenue des véhicules.

Breite etwa 70 % der von der Strasse abgekommenen Fahrzeuge nicht mit einem Hindernis kollidieren. Unter Berücksichtigung der Fahrzeuge, die wohl anprallen, jedoch keine erheblich verletzten Insassen aufweisen, bewirkt ein hindernisfreier Streifen von 9 m Breite ein hohes Sicherheitsniveau, das etwa demjenigen von Leit- schranken entspricht.

Unfallgeschehen bei hindernisfreien Seitenstreifen von 6 Meter Breite

Im Forschungsauftrag ASTRA 2001/060 zum Projekt VESIPO [6] wird auf Untersuchungen hingewiesen, nach denen auf Strassen mit einer Verkehrsgeschwindigkeit von 80 km/h mit hindernisfreien Seitenstreifen von 6 m Breite die Unfälle auf geraden Strecken um 45 % und in kurvigen Strecken um 30 % zurückgehen. Zudem wurden die Abirrdistanzen der Unfallfahrzeuge ermittelt. Im Zusammenhang mit dem Diagramm in der Abbildung 3 lässt sich für hindernisfreie Seitenstreifen von 6 m Breite die in Abbildung 4 dargestellte Aussage machen:

2: Hindernisfreier Seitenstreifen. 2: Accotement sans obstacles.



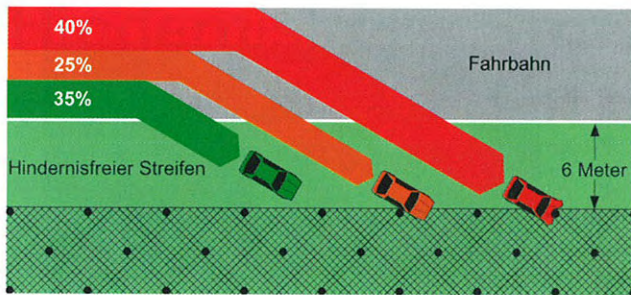
3: Beziehung von Abirrdistanzen und der Wahrscheinlichkeit des Erreichens einer Abirrdistanz [4]. 3: Relation entre la distance franchie lors d'une sortie de route et la probabilité de l'atteindre [4].

- a) Bei 35 % der abgeirrten Fahrzeuge erfolgt kein Anprall an ein Hindernis
- b) Bei 25 % der abgeirrten Fahrzeuge ist die Anprall- heftigkeit gering
- c) Bei den restlichen 40 % ist der Anprall heftig

Die Wirkung eines 6 m breiten hindernisfreien Seiten- streifens auf das Unfallgeschehen beträgt somit etwa 60 % und liegt damit nicht weit unter derjenigen einer Leitschranke.

Hindernisfreiheit im Seitenstreifen

Bäume sind an Haupt- und Nebenstrassen ausserhalb des Siedlungsgebietes massgebende Gefahrenstellen bezüglich Anprall. Dies betrifft insbesondere Wälder und Alleen. Die Verbreiterung des Strassenraumes in Wäldern ist kaum möglich. Der rechtliche Schutz des Waldes lässt Rodungen für hindernisfreie Seitenstreifen nur in besonderen Fällen zu. Zudem sind die Kosten für die Ausführung und den Unterhalt des Streifens hoch. Die Realisierungsmöglichkeiten in Waldgebieten sind somit unerheblich. Ebenfalls ungünstig für die Realisierung von hindernisfreien Seitenstreifen sind Alleen. Für deren Erhaltung besteht seitens des Landschaftsschutzes ein grosses Interesse. Dieses wird in Deutschland derart stark gewichtet, dass selbst der Einsatz von Leit- schranken in Alleen zur Diskussion steht. Die Abbildung 5 zeigt eine Allee mit einer kurzen Leitschranke. Seitenstreifen können auch mit Büschen bewachsen sein. Dabei sind einzeln aufkommende Bäume wie in Ab- bildung 6 dargestellt aus Gründen der passiven Sicher- heit möglichst zu entfernen.



4: Verteilung des Unfallgeschehens bei einem hindernisfreien Seitenstreifen von 6 Meter Breite.

4: Répartition des accidents avec un accotement de 6 mètres de large sans obstacles.



5: Allee mit örtlich angeordneter Leitplanke.

5: Allée avec des glissières disposées localement.

Weitere Hindernisse

Als weitere massive Hindernisse gelten:

- **Infrastrukturbauten** (Verteilkasten usw.): Diese sind in der Regel mit Leitplanken zu schützen.
- **Hydranten**: Die Notwendigkeit von Schutzeinrichtungen ist im Einzelfall zu prüfen. In jedem Fall sind sie in einem angemessenen Abstand vom Fahrbahnrand anzuordnen.
- **Hindernisse zum Verhindern des Überfahrens von Strassenrändern**: An Strassen ausserhalb des Siedlungsgebiets ist die Anordnung von Felsblöcken (Abb. 7) und Pollern (Abb. 8) unzulässig. Als Überfahrerschutz können umfahrbare Pfosten aus Stahlrohren mit einer Wanddicke bis 3 mm eingesetzt werden.



6: Einzelbaum im Seitenstreifen.

6: Arbre isolé dans un accotement.

Umfahrbare Strassenausrüstung

Die Elemente der Strassenausrüstung wie Signale, Beleuchtungskandelaber, Notrufsäulen und insbesondere die Tragwerke können gefährliche Hindernisse darstellen. Die Grundsätze des Einsatzes solcher Tragwerke und deren Ausführung sind in der im Jahre 2001 publizierten Norm SN 640 569 [2] geregelt. Grundsätzlich sind die Tragwerke gemäss der Norm SN EN 12767 [3] zu prüfen. Ein umfahrbare Beleuchtungskandelaber mit einer kostengünstigen Gleitfussplatte ist in der Abbildung 9, eine umfahrbare Notrufsäule in der Abbildung 10 dargestellt.

Die Norm SN 640 569 [2] liefert für Signalständer eine Anleitung für eine Standardausführung gemäss Abbildung 11, die ohne Anprallprüfungen eingesetzt werden kann. Während die Tragwerke von Signalen auf Hochleistungsstrassen seit vielen Jahren als umfahrbare Konstruktion ausgeführt werden, trifft dies auf das übrige Strassennetz nur in seltenen Fällen zu. Auch im Fall der Beleuchtungskandelaber hat die Norm bis jetzt wenig bewegt.



7: Felsblöcke im Seitenstreifen.

7: Rochers dans un accotement.

Gestaltung des Seitenstreifens

Profilierung der Böschungsfüsse

Für eine erhöhte Verkehrssicherheit sollte der Fuss von steigenden Böschungen ausgerundet werden. Obwohl dies bekannt ist, sind die meisten bestehenden Strassen mit vergleichsweise schmalen Banketten und ohne ausgerundete Böschungsfüsse ausgeführt worden. Ein



8: Poller im Seitenstreifen.

8: Borne dans un accotement.



9: Umfahrbare Beleuchtungskandelaber mit Gleitfussplatte.

9: Poteau d'éclairage renversible muni d'un socle glissant.



10: Umfahrbare Notrufsäule ohne Schutzeinrichtung.

10: Borne de secours renversible sans dispositif de protection.



11: Umfahrbare feingliedriger Fachwerkständer, Standardausführung.

11: Support polygonal à maille fine, exécution standard renversible.



12: Ungünstige Nische bei Notrufsäule.

12: Niche défavorable d'une borne de secours.



13: Ungünstige Böschungssicherung mit unebener Oberfläche.

13: Stabilisation de talus défavorable avec une surface non plane.

Abirren von der Fahrbahn bewirkt an solchen Böschungen ein Rollen, also eine Drehung um die Längsachse des Fahrzeugs. Das damit verbundene Verletzungsrisiko der Fahrzeuginsassen ist beim heutigen Sicherheitsstandard der Personenwagen allerdings klein. Ein «Einstechen» in die Böschung tritt selten auf und dies meist bei sehr engen Kurven und damit bei kleineren Geschwindigkeiten.

Böschungssicherungen mit unebenen Oberflächen

Böschungssicherungen mit einer groben Struktur sind als gefährliche Hindernisse zu betrachten, insbesondere grob bearbeitete Natursteine wie in der Abbildung 13 dargestellt. Eine besondere Gefährdung besteht auch bei der Freisetzung von Flüssigkeiten bei einem Tankfahrzeuganprall.

Nischen für die Strassenausrüstung

Nischen für die Strassenausrüstung in ansteigenden Böschungen wie in Abbildung 12 dargestellt sind möglichst zu vermeiden. Wo Nischen unumgänglich sind, sind diese so auszuweiten, dass die Anprallwinkel klein werden.

Fundamente der Strassenausrüstung

Die Oberfläche der Fundamente in steigenden Böschungen sind dem Profil der Böschung anzupassen.

Feste Hindernisse auf Leitmauern

Beim Anprall von schweren Lastfahrzeugen an Leitmauern führen diese eine Rollbewegung aus. Durch die Schrägstellung können Aufbauten und Ladungen mit dem Hindernis kollidieren. Besonders ungünstig wirkt sich der Anprall von Reisebussen und bei niedrigen Leitmauern auch von Tankfahrzeugen aus. Wo die Verhältnisse es gestatten, sind feste Tragwerke der Strassenausrüstung möglichst in einem Abstand von mindestens 1 m hinter der Leitmauer anzuordnen. ■

Literatur

- [1] Norm SN 640 565, Passiver Schutz im Strassenraum, Grundlagen (Revision in Vorbereitung).
- [2] Norm SN 640 569, Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausrüstung.
- [3] Norm SN EN 12767, Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Strassenausstattung, Anforderungen und Prüfverfahren.
- [4] Guide for Selecting, Locating and Designing Traffic Barriers, American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), Washington DC, 1977.
- [5] Erarbeitung der Grundlagen für eine Strassenverkehrspolitik des Bundes (VESIPO), Forschungsauftrag ASTRA 2000/447, Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern, 2002.
- [6] Erarbeitung der Grundlagen für eine Strassenverkehrspolitik des Bundes (VESIPO), Forschungsauftrag ASTRA 2001/060, ETH IVT, Zürich, 2002.
- [7] Absturzsicherungen für Personen sowie passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausrüstung, Forschungsauftrag VSS 1999/269, P. Bürkel, W. Bossert, 2002.