

Mehr Verkehrssicherheit durch moderne Fahrzeug-Rückhaltesysteme aus Stahl nach RAL-RG 620

Wie sicher sind unsere Autobahnen?

Wer kennt sie nicht – Bilder des Schreckens von Verkehrsunfällen auf Autobahnen und Landstraßen. Vor nicht allzu langer Zeit erschütterte die Nachricht eines schweren Busunglückes auf der A10 bei Berlin die Nation. Ein vollbesetzter Reisebus prallte gegen einen Brückenpfeiler. Die Folgen: zahlreiche Tote und Schwerverletzte. Auch Meldungen über Mittelstreifendurchbrüche von schweren Fahrzeugen, die auf die Gegenfahrbahn gelangen, findet man immer wieder in den Schlagzeilen.



Schweres Busunglück bei Berlin

Was angesichts solcher Nachrichten oft außer Acht gelassen wird, ist die Tatsache, dass die deutschen Autobahnen im europäischen Vergleich in Punkto Sicherheit eigentlich sehr gut abschneiden. Im Jahr 2005 untersuchte der ADAC rund 6000 Kilometer Autobahn auf passive Sicherheit, davon erhielten 70% die Bestnote von 4 Sternen. Die vielfach gescholtenen Bestandssysteme, wie einfache Schutzplanke und einfache Distanzschutzplanke, leisten gerade am Fahrbahnrand hervorragende Dienste. Die Systeme sind nachgiebig, d.h. bei einem Anprall wird die Bewegungsenergie des Unfallfahrzeuges in Verformungsenergie umgewandelt und das Fahrzeug sicher

aufgehalten. Die Insassenbelastung ist durch den weichen Umlenkvorgang relativ gering. Weil Hindernisse an Autobahnen in der Regel nicht unmittelbar am Straßenrand stehen, sind „weiche“ Systeme insbesondere für PKW-Insassen oftmals entscheidende Lebensretter.

Info

Im Jahr 2005 untersuchte der ADAC erstmals in Deutschland die Sicherheitsvorkehrungen auf Autobahnen sowie Bundes- und Landesstraßen. Die Tests wurden im Rahmen des Road Assessment Programms „EuroRAP“ durchgeführt. Die Untersuchungen erstreckten sich auf insgesamt 8000 Kilometer Landstraße und 6000 Kilometer Autobahn.

Als Ergebnis kann man zusammenfassen, dass das Sicherheitsniveau auf deutschen Autobahnen den Standards führender europäischer Länder entspricht, während die passive Sicherheit auf Landstraßen leider nur mäßigen Schutz bietet.

Schwere Unglücke, wie an der A10 bei Berlin sind eher die Ausnahme. Dennoch zeigt sich, dass bei beengten Verhältnissen sowie im Mittelstreifenbereich andere Anforderungen an Schutzeinrichtungen zu stellen sind. Um auch schwerere Fahrzeuge, wie z.B. einen Bus, an Brückenpfeilern im Mittelstreifen sicher vorbeizuleiten, sind die herkömmlichen Standardsysteme nicht geeignet. Deshalb wurde das System Su-



Nachgiebige Schutzeinrichtung

per-Rail VZB speziell für diesen Anwendungsfall entwickelt. Um möglichst praxisnah zu prüfen, wurde für die Anprallprüfung nach DIN EN 1317 ein Anprallsockel nach VZB 4 mit dem Stiel einer Verkehrszeichenbrücke aufgebaut. Davor wurde Super-Rail montiert, die im Bereich des Sockels sogar an dem Beton angedübelt war, also bis unmittelbar an das Hindernis heranreichte. Während man bei einer EDSP davon ausgehen muss, dass ein Fahrzeug bei einem Anprall im Vorbereich des Sockels aufgrund der großen Durchbiegung der Schutzeinrichtung auf das Hindernis aufprallen würde, hat sich gezeigt, dass der Bus durch die relativ steifen Kastenprofile an dem Sockel vorbeigeleitet wird. Darüber hinaus wurde bewiesen, dass die Neigung des Fahrzeuges im Moment des Anpralls so gering ist, dass der Stiel der Schilderbrücke von der Karosserie nicht berührt wird und somit eine Gefährdung Dritter durch eine einstürzende Schilderbrücke nicht entsteht. Super-

Rail VZB ist derzeit das einzige System am Markt, für das ein solcher Nachweis erbracht wurde.

Um Mittelstreifendurchbrüche zu verhindern, müssen Konstruktionen zum Einsatz kommen, die durch entsprechenden Materialeinsatz und Höhe ausreichende Restsicherheit gewährleisten. Dabei spielt der Werkstoff des Fahrzeug-Rückhaltesystems keine Rolle, wie die nachfolgenden Bilder eindrucksvoll zeigen. Unabhängig davon, ob Stahl oder Beton verwendet wird, bieten Schutzeinrichtungen, die eine zu geringe Aufhaltestufe besitzen oder gar als ungeprüfte Systeme eingesetzt werden, keine ausreichende Sicherheit. Man kann und darf eine Super-Rail im Mittelstreifen, die das höchste Schutzniveau erreicht, nicht mit einer EDSP und nicht mit einer 0,81er New Jersey-Ortbetonwand, selbst wenn hinterfüllt, vergleichen.

Dass hohes Aufhaltevermögen und größte Durchbruchssicherheit nicht automatisch auch ein hohes Verletzungsrisiko für Fahrzeuginsassen bedeuten muss, wird am Beispiel der Super-Rail mit einer Anprallheftigkeitsstufe A ebenfalls deutlich. Gerade im Mittelstreifen – neben der schnellen Spur – kollidieren eher PKWs als LKWs durch seitliches Abkommen von der Fahrbahn mit der Schutzeinrichtung. Deshalb ist die Anprallheftigkeit A besonders im Mittelstreifen ein wichtiges Einsatzkriterium. Es macht wenig Sinn, auf der einen Seite die Anzahl der Durchbrüche verringern zu wollen, in dem man auf der anderen Seite



EDSP vor einem Brückenpfeiler



Umlenkvorgang mit einer Super-Rail VZB



Deutscher Reisebus durchbricht zweifache Betonschutzwand

durch steife Systeme das Risiko für PKW-Insassen erhöht.



Mittelsteifendurchbruch einer EDSP-zweifach



LKW überquert Trogsystem



Ungeprüfte Schutzeinrichtung auf der A 4

Alarmierende Unfallzahlen auf Landstraßen

Im Gegensatz zu den Bundesautobahnen bescheinigt der ADAC in der Studie von 2005 den Bundes- und Landesstraßen nur ein mäßiges Schutzniveau. Von insgesamt 8000 untersuchten Kilometern trifft diese Beurteilung laut ADAC auf rund 60% der Landesstraßen und 40% der Bundesstraßen zu. Gar nicht betrachtet wurden Kreisstraßen, die aufgrund der angespannten Haushaltslage vieler Kreise hinsichtlich passiver Sicherheit sicherlich nicht gerade zu einer Verbesserung der Statistik beitragen hätten. Tatsächlich sind die meisten Unfalltoten in Deutschland auf der Landstraße zu beklagen. Dabei stehen Baumfälle an erster Stelle, wenn es um die Unfallart „seitliches Abkommen von der Straße“ geht. Werden auf den Autobahnen viele Sicherheitsdefizite dadurch verursacht, dass veraltete Schutzeinrichtungen den Anforderungen des heutigen Verkehrsaufkommens nicht mehr gewachsen sind, so sind auf Landstraßen oft gar keine

Info

Seit Einführung der „Baumunfallstatistik“ im Jahr 1995 sind fast 23.000 Menschen in Deutschland bei Verkehrsunfällen mit Bäumen ums Leben gekommen. Im Jahr 2009 waren es nach Angaben der Unfallforscher der Versicherer 840 Verkehrsteilnehmer. Während im Bundesdurchschnitt jeder fünfte tödliche Unfall an einem Baum endet, waren es in Mecklenburg-Vorpommern im letzten Jahr sogar 43 Prozent und in Brandenburg 39 Prozent. Die beiden Länder gehört zu den Bundesländern mit den meisten Alleen.



Tödlicher Unfall an einem Baum

Fahrzeug-Rückhaltesysteme vorhanden. Europa hat sich auf die Fahnen geschrieben, die Zahl der Verkehrstoten bis 2010 zu halbieren. Um dieses Ziel in der Zukunft doch noch zu erreichen, ist die Verbesserung des passiven Schutzes auf der Landstraße ein wichtiger Ansatzpunkt.

Die größte Herausforderung an Straßen im untergeordneten Netz sind die geringen Abstände der Hindernisse und Absturzkanten von der Fahrbahn. Mit der einfachen Schutzplanke stehen bereits bewährte Schutzeinrichtungen für den Einsatz an Landstraßen zur Verfügung. Allerdings sind die Wirkungsbereiche mit 1,6 m für die ESP/4.0 und 1,3 m für die ESP/2.0 sehr groß. Deshalb war es erforderlich, neue RAL-Systeme mit einem geringen Wirkungsbereich für Bundes-Landes- und Kreisstraßen zu entwickeln. Vorgabe war, dass möglichst viele Einzelteile aus dem Baukastensystem der RAL-RG 620 Verwendung finden, um spätere Instandsetzungen wirtschaftlich durchführen zu können. An Landstraßen sind Reparaturstellen oft nur von geringem Umfang und die einzelnen Stellen sehr weit verstreut. Umso wichtiger ist es, dass der Monteur mit gleichen Bauteilen möglichst viele Reparaturen durchführen kann, damit nicht jede Stelle mehrfach angefahren werden muss. Außerdem bedeutet eine Vielfalt von Sonderteilen bei Reparatur-Vergaben erhebliche Mehrarbeit für die ausschreibenden Stellen.

Ähnlich wie bei der Super-Rail VZB wurden für typische Einsatzfälle, die sich ständig wiederholen, Schutzeinrichtungen



ESP-BOS (Baum- und Objektschutz)

nach DIN EN 1317 mit der Gefahrenstelle geprüft. Das hat den Vorteil, dass die Konstruktion als Absicherung für die entsprechenden Gefahrenstelle, unabhängig vom Wirkungsbereich, eingesetzt werden kann, da in der Anprallprüfung nachgewiesen wurde, dass die Wirkungsweise dadurch nicht beeinträchtigt wird. Durch diese spezielle Nachweisführung erhält man ein sehr praxisorientiertes Ergebnis. Für den Fahrbahnrand wurden als N2-Systeme die ESP Plus/2.0 mit der abfallenden Böschung und die ESP-BOS (Baum- und Objektschutz) in Verbindung mit einem massiven Hindernis (Baum) geprüft. Typische Anwendungsfälle für die einfache Schutzplanke Plus/2.0 sind Straßen, die in Dammlage verlaufen. Selbst bei einem Regelbankett mit einer Breite von 1,5 m wäre eine ESP/2.0 nicht ausreichend, um die Anforderungen der RPS 2009 zu erfüllen. Da aber auf Landstraßen oft noch schmalere Bankette vorhanden



Crash-Test des GDV



Anprallprüfung an einer ESP-BOS



Anprall mit 97 km/h unter einem Winkel von 23°

sind, stellt die ESP Plus/2.0 eine optimale Lösung dar. Gleiches gilt für die ESP-BOS zum Schutz vor Aufprall auf Bäumen. Etwa jeder fünfte Verkehrstote in Deutschland ist auf eine Kollision des Fahrzeuges mit einem Baum zurückzuführen. In Bundesländern mit zahlreichen Alleen, wie z.B. Mecklenburg-Vorpommern ist der Anteil sogar noch höher. Gerade in alten Alleen stehen Bäume oft so dicht am Fahrbahnrand, dass herkömmliche Schutzplanken keinen ausreichenden Schutz bieten können. Erforderliche Wirkungsbereiche nach RPS von W1 sind keine Seltenheit. Für solche Anwendungsfälle wurde die ESP-BOS konzipiert. In einer Anprallprüfung nach DIN EN 1317 wurde ein simulierter Baum im Abstand von 0,80 m vom Fahrbahnrand installiert und nachgewiesen, dass sowohl schwere wie auch leichte PKW an dem Hindernis vorbeigeleitet werden. Dazu nutzt man, wie bei der Super-Rail VZB, die Steifigkeit eines Kastenprofils aus. So wird verhindert, dass eine Sackbildung vor dem Hindernis entsteht. Deformationselemente zwischen

Kastenprofil und Schutzplankenholm sorgen dafür, dass die Belastung für Fahrzeuginsassen mit einer Anprallheftigkeitsstufe B in einem erträglichen Rahmen bleibt. Die Verstärkung der Schutzplankenkonstruktion durch das Kastenprofil erfolgt nur im unmittelbaren Bereich des Baumes, sodass zwischen den einzelnen Bäumen und in den Vor- und Nachbereichen mit einer ESP/4.0 ein nachgiebiges System mit einer Anprallheftigkeit A steht. Das Gesamtsystem ist also nur dort steif, wo es unbedingt erforderlich ist. Ebenfalls berücksichtigt wurde bei dem System die Forderung vieler Umweltschützer, dass durch Rammen der Pfosten keine Baumwurzeln beschädigt werden dürfen. Deshalb sind zu beiden Seiten alle Pfosten mindestens 1,8 m von der Baumachse entfernt.

Info

Der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft führte Versuche zum Aufprall von PKW auf Bäume durch. Verwendet wurden Wagen der Kompaktklasse. Bei nur 45 km/h drückte ein Metallmast, der den Baum simulierte, die Beifahrerseite des Autos um 41 cm ein.

Für einen weiteren Test wurde ein Mittelklassekombi mit 97 km/h gegen einen Pfahl prallen lassen. Das Fahrzeug wurde dabei förmlich in zwei Teile gerissen.



Unfall an einem Brückenwiderlager

Das Problem mit Hindernissen, die sehr dicht am Fahrbahnrand stehen, stellt sich jedoch auf Landstraßen nicht nur bei Bäumen. Auch Brückenwiderlager, Mauern, Gebäude usw. stehen immer wieder so dicht an der Straße, dass nur Systeme mit sehr kleinen Wirkungsbereichen in Betracht kommen. Mit neu entwickelten Systemen aus Stahl können die Anforderungen ideal erfüllt werden: Die RAL-Systeme ESP Plus – W1, wie der Name schon sagt, mit einer Wirkungsbereichsklasse W1 und Super-Rail ES/1.0 mit der Klasse W2. Trotz der geringen Durchbiegung wurde die Anprallheftigkeit einer Super-Rail ES/1.0 sogar mit A ermittelt, welche, wenn es um Insassenschutz für PKW geht, immer ein vorrangiges Ziel sein sollte.

Info

Das System Super-Rail ES/1.0 wurde im September 2010 erfolgreich nach DIN EN 1317-2 geprüft. Es erfüllt nicht nur die Aufhaltstufe N2 mit einer Wirkungsbereichsklasse W2 sondern auch die nächst höhere Aufhaltstufe H1 mit gleicher Wirkungsbereichsklasse (W2). Trotz des geringen Wirkungsbereiches liegt die Anprallheftigkeit in der Stufe A. Neben der Absicherung von Hindernissen, die sich relativ dicht am Straßenrand befinden, ist auch die Absicherung von Rad- und Gehwegen ein typischer Anwendungsfall für die Super-Rail ES/1.0

Fazit

Aufgrund der Vielzahl an technischen Kombinationsmöglichkeiten lassen sich mit dem Werkstoff Stahl innovative Lösungen entwickeln für nahezu alle Anforderungen, die aufgrund der modernen Verkehrssituation entstehen und durch neue europäische und nationale Regelwerke formuliert werden. Es wurden durchbruchssichere Systeme auf höchstem Niveau konstruiert, die gleichzeitig weiche Elemente aufweisen, damit die Schutzeinrichtung selbst keine tödliche Gefahr für Fahrzeuginsassen von PKW wird. Fahrzeug-Rückhaltesysteme können für typische Gefahrenstellen, wie Bäume oder abfallende Böschungen, speziell abgestimmt und somit zielorientiert eingesetzt werden. Auch kleine Wirkungsbereiche bei gerin-

ger Anprallheftigkeit sind durch Stahlsysteme zu realisieren.

Durch die schrittweise Umrüstung von Fahrzeug-Rückhaltesystemen, die nicht mehr zeitgemäß sind oder Neuinstallation an Unfallschwerpunkten mit modernen



Super-Rail ES/1.0



ESP Plus/W1

Schutzeinrichtungen aus Stahl kann ein entscheidender Schritt in Richtung des Ziels einer „verzeihenden Straße“ getan werden, die nicht jeden Fahrfehler mit schweren Folgen bestraft.

Kontakt

Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken e.V.
Haus der Siegerländer Wirtschaft
Spandauer Straße 25
57072 Siegen
Telefon: 0271/53038
Telefax: 0271/56769
Info@Guetegemeinschaft-Stahlschutzplanken.de

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Volker Goergen
Technische Beratung: Dr. Ing. Christian Kammel