

Prof. Karl-Heinz Schimmelpfennig\*

## Unfallrisiko Landstraße

### I. Einleitung

Die stetig steigende Auslastung des Individualverkehrs führt zu einer ebenso steigenden Verkehrsdichte und damit auch zu hohen Unfallrisiken. Aus der Verkehrsstruktur heraus lassen sich auch mit der Definition von Straßentypen **drei wesentliche Unfallbereiche** ableiten. Sowohl der **innerörtliche Verkehr** mit seiner Vielzahl an verschiedenen Verkehrsteilnehmern und Bewegungsarten als auch der **Autobahnverkehr** mit hohen Geschwindigkeiten im gleichgerichteten Verkehr und die **Landstraße** bieten jeweils charakteristische Unfall-szenarien.

Abhängig von der Art der Verkehrsteilnehmer und den verschiedenen Geschwindigkeitsniveaus ergeben sich hierbei **unterschiedliche Problemfelder**, die jeweils **angepasste Unfallpräventions- und Schutzmaßnahmen** erfordern. Zur Beurteilung speziell der Situation auf der Landstraße ist es hilfreich, zunächst die Unfallszenarien im innerörtlichen Bereich und auf der Autobahn zu betrachten.

### II. Problemfeld städtischer Verkehr

Der innerörtliche Verkehr ist vielschichtig und komplex. Vom Fußgänger über Radfahrer, Krad-Fahrer, Pkw bis hin zu leichten und schweren Lkw ist der **gemischte Verkehr am vielfältigsten**. Das offizielle zulässige Geschwindigkeitsniveau liegt bei ca. 50 km/h, in Ausnahmefällen auch bei 60 und 70 km/h. Die Maßnahmen, innerorts den gemischten Verkehr wie Fußgänger und Radfahrer auf der einen Seite und Kraftfahrzeuge auf der anderen Seite auf **unterschiedlichen Fahrspuren** laufen zu lassen, zeigen **positive Wirkung**. Über die Jahre hat von Seiten der Fahrzeugindustrie aus die stetige Verbesserung der passiven Sicherheit von Fahrzeugen und auf der anderen Seite die klarere Verkehrsführung spürbaren Erfolg erreicht. Die Unfallzahlen innerorts und auch das Verletzungspotential sinken stetig. Um bis zum Jahre 2020 eine Halbierung der Unfallzahlen zu erzielen, ist jedoch noch viel Detail-Arbeit zu leisten.

Beim Pkw/Fußgängerunfall bzw. Pkw/Fahrradunfall haben die konstruktiven Verbesserungen der Vorderwagen Wirkung gezeigt.

Durch die zahlreichen Crashtests sind zumindest auch die Pkw-Strukturen soweit stetig verbessert worden, dass zwei mit zulässiger städtischer Geschwindigkeit fahrende Pkw bei einer Kollision nicht mehr zwingend verletzte Insassen zur Folge haben.

Mit drastischer Vermehrung der sog. SUV wird aber das bisher kaum angefasste Thema „**Kompatibilität**“ wieder deutlich. Die massiven Plattformebenen prallen nicht mehr kontrolliert aufeinander. Es **gilt leider nach wie vor der Leitanspruch – „Masse gewinnt“**.

Ob allein die Hoffnung hilft, dass durch den vermehrten Einsatz **elektronischer Systeme** das Kompatibilitätsproblem kurzfristig lösbar wird, stellt sich zumindest als Frage. Kurzfristiger könnte auf jeden Fall konstruktiv ein Erfolg erbracht werden. Was nutzen alle Verbesserungen z. B. an einem Kleinwagen, wenn es innerorts mit einem doppelt oder sogar dreifach schweren Pkw zu einem Unfall kommt?

Das **krasseste Kompatibilitätsproblem** im städtischen Verkehr liegt zwischen Nutzfahrzeug und z. B. Fahrradfahrer beim **Rechtsabbiegen eines Nutzfahrzeuges** vor. Für dieses Problem gibt es von technischer Seite seit vielen Jahren nicht nur Lösungsvorschläge, sondern konkrete elektronische Lösungen. Es stellt sich die Frage, warum diese nicht **gesetzlich verpflichtend** eingeführt und auch nachgerüstet werden müssten. Wenn nichts geschieht, schließt sich die Frage an, **ob das Rechtsabbiegen von Nutzfahrzeugen zulässig ist**.

Trotz aller noch bestehenden Probleme hat sich die Problematik eines Unfallgeschehens innerorts deutlich entschärft. Dies kann allen Statistiken entnommen werden.

### III. Individualverkehr auf der Autobahn

Der Straßentyp Autobahn lässt von vornherein Unfälle mit Fußgängern und Radfahrern nicht zu. Zweiradfahrer sind, bezogen auf die gefahrenen Kilometern auf Autobahnen, sicherlich zu vernachlässigen. Nicht zu vernachlässigen ist aber auf Autobahnen das **Kompatibilitätsproblem** in Verbindung mit der zulässigen hohen **Differenzgeschwindigkeit** von Nutzfahrzeugen und Pkw.

Die Zugmaschinenhersteller haben z. B. durch den Frontunterfahrschutz einen wichtigen Beitrag zum Kompatibilitätsproblem bei einem Auffahrunfall von Nutzfahrzeug auf Pkw geleistet.

Der **Anhängersektor** zeigt hingegen enormen Nachholbedarf. Seiten- und **Heckunterfahrschutz** müssen sicherlich überdacht werden. Ein typisches Szenario ist die Überholsituation eines schnellen Pkw auf der linken Spur, der einen LKW auf der rechten Spur passieren will und dieser plötzlich nach links ausschert. Der Pkw fährt mit 130 km/h auf den 80 km/h fahrenden Lkw mit geringer Überdeckung auf den Anhänger hinten links auf. In diesem Bereich ist für eine derartige Kollision kein Unterfahrschutz vorhanden. Aus dem **Unterfahren des langen hinteren Überhangs** entstehen dann **schwerste Verletzungen**.

Zur Kompatibilität des Verkehrs auf der Autobahn gehört aber auch vermehrt das **Schutzplankensystem**. Dass, seien es Stahl- oder Betonleitsysteme, diese ein instabil gewordenes Nutzfahrzeug im Bereich des Mittelstreifens zurückhalten müssen, ist sicherlich selbstverständlich. Dies gilt aber leider **nur für die neuesten Systeme**. Von Fernbussen durchbrochene Leitplankensysteme machen stets aufs Neue darauf aufmerksam, dass erheblicher **Nachrüstungsbedarf** besteht.

Prallt ein moderner Pkw gegen ein Schutzsystem, dann kann z. B. das **automatische Bremssystem modernster Fahrzeuge**, das selbständig nach einem Anstoß wirkt, **nicht wirksam** arbeiten, da z. B. bei Leitplankenanstößen häufig das linke Vorderrad eines Pkw deutlich beschädigt wird und ein Pkw bei einem Anprall gegen eine Betonleitplanke anschließend **mehrere Meter durch die Luft fliegt**.

Alle Crashtests der Welt enden am Klotz. Der für die **Zulassungen** verwendete Crashtest mit 100 % Überdeckung (d.

\* Professor Dipl.-Ing. Karl-Heinz Schimmelpfennig ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Kfz-Technik und Straßenverkehrsunfälle sowie Unfälle mit mechanisch-technischem Gerät im eigenen Ingenieurbüro Schimmelpfennig + Becke in Münster.

h. mit der gesamten Fahrzeugbreite gegen die Barriere) bildet kein vernünftiges, schon gar kein häufiges Unfallszenario nach. Durch versetztes Fahren oder Verreißen der Lenkung im Automatismus findet man besonders bei Autobahnunfällen selten den Unfalltyp mit voller Überdeckung.

Warum auch der sog. **Small-Overlap-Crashtest** erst von den USA nach Europa gebracht werden musste, soll als offene Frage verbleiben.

#### IV. Unfallrisiko Landstraße

Viel komplexer als innerörtliche Situationen oder der gleichgerichtete Autobahn-Verkehr sind die Szenarien bei Landstraßenunfällen.

Die vom GDV und der TU Berlin ausgearbeitete Studie zum Landstraßenunfall (März 2014) zeigt umfassend die Ursachen auf. Im Folgenden werden zum Landstraßenunfall eigene Anmerkungen aus den Erkenntnissen der Unfallanalytik aufgezeigt.

##### 1. Beispiel: Überholssituation

Auf einer sechs Meter breiten Landstraße nähert sich ein Radfahrer einer nicht sehr weit einsehbaren Rechtskurve. Da speziell Radfahrer auf der Landstraße häufig nicht als vollwertige Verkehrsteilnehmer erkannt werden, werden die Fahrspuren nicht voll ausgenutzt und der Radfahrer eben nicht auf der linken Fahrspur, sondern mit **geringem seitlichem Abstand überholt**.

Obwohl die Kurve im Beispiel nicht weit einsehbar ist, setzt der nachfolgende Pkw-Fahrer zum Überholen an. Mit Erreichen der Gegenspur **kommt ein Pkw entgegen**. Die Fahrzeuge **kollidieren** und treffen sich mit den Felgenhörnern, also mit **minimaler Frontüberdeckung**.

Die Fahrzeuge gleiten aber nicht voneinander ab, sondern es kommt zu einer Verhakung der beiden linken Vorderräder. Dadurch entsteht kollisionsbedingt eine **starke Verdrehung** beider Fahrzeuge. Der im Überholvorgang befindliche Pkw schleudert touchierend gegen den **Fahrradfahrer** und schleudert weiter aus der Kurve seitlich gegen einen **Baum**. Der entgegenkommende Pkw gerät aufgrund des deformierten linken Vorderrades in die Gegenspur und prallt dann mit einem **weiteren entgegenkommenden Fahrzeug** im Hochgeschwindigkeitsbereich zusammen.

Aus einer **leichten Touchierung** entwickelt sich ein **massives Unfallgeschehen** mit mehreren Problemstellen: Das Verletzungspotential bei der **Primärkollision**, der **Schleudervorgang** mit „Abräumen“ des Radfahrers, die **Sekundärkollision** in der **Auslaufphase** mit einem Baum am Straßenrand und für den entgegenkommenden Pkw die **Sekundärkollision** mit dem **Gegenverkehr**.

Im **städtischen Bereich** wird ein **Gegenverkehrsunfall** mit je 50 km/h konstruktiv auch bei relativ geringer Überdeckung von modernen Fahrzeugen nur bei etwa gleichen Fahrzeugmassen **beherrscht**. Auch wenn mit zulässiger Fahrgeschwindigkeit gefahren wird, beträgt die **Differenzgeschwindigkeit** auf **Landstraßen** immerhin 200 km/h. Da sich Unfälle für die Fahrer in der Regel in einem Zeitrahmen von zwei Sekunden entwickeln, kann bis zur Kollision die Geschwindigkeit je Fahrzeug noch um ca. 25 km/h abgebaut werden. Dann verbleibt dennoch eine Differenzgeschwindigkeit von 150 km/h. Eine Kollision mit einem derartigen Geschwindigkeitsniveau mit geringer Überdeckung wird konstruktiv noch immer **nicht beherrscht**, schon gar nicht bei unterschiedlich schweren Fahrzeugen.

##### 2. Leichtes Abkommen von der Fahrspur (Handyunfall)

Vermeehrt gebaute Fuß- und Radwege entlang der Landstraßen entschärfen zwar den im Beispiel genannten Unfalltyp, jedoch ist im Individualverkehr ein neuer, ganz wesentlicher Unfalltyp hinzugekommen: der sogenannte **Handyunfall**.

Ein Fahrzeugführer **telefoniert** oder, **weitaus gefährlicher**, **schreibt eine Textnachricht** und gerät geringfügig auf die **Gegenfahrbahn**. Ein Unfall mit bspw. 10 % Überdeckung und 175 km/h Differenzgeschwindigkeit (ggfs. kann der entgegenkommende Verkehrsteilnehmer reagieren und kurz abbremsen) ist die Folge.

Die technischen Randbedingungen sind ähnlich wie beim Primär-crash im ersten Beispiel: die Fahrzeuge kollidieren mit hoher Differenzgeschwindigkeit bei geringer Überdeckung. Aus technischer Sicht muss hierbei klar gesagt werden, dass auch die **Auslaufwege bei diesem Kollisionstyp bei einer Verhakung der Fahrzeugstrukturen nicht mehr beherrscht werden können**. Nur wenn die Fahrzeuge voneinander **abgleiten**, besteht die Möglichkeit, entweder manuell oder mit Hilfe von technischen Systemen das Risiko einer Sekundärkollision zu vermindern.

Dann bekommt auch ein ganz wichtiges **Gefährdungspotential** bei Verkehrsunfällen mehr Beachtung. Die Auslaufbewegungen der Fahrzeuge. Bei jedem Verkehrsunfall entstehen nach der Kollision in dem Zeitraum der Auslaufbewegung der Fahrzeuge bis in die Endstellung teilweise erhebliche Risiken, die das Verletzungspotential der primären Kollision z. T. erheblich übersteigen.

Aus Sicht des Unfallanalytikers ist es als erfreulich zu bewerten, dass einige Fahrzeughersteller endlich die **kontrollierte Auslaufbewegung** eines Fahrzeugs nach einer Kollision zu einem Thema machen. Leider ist auch hier festzustellen, dass wiederum nicht die Schutzanforderungen an die Fahrzeuge zu einer neuen Diskussion von Sicherheitseinrichtungen führen, sondern die ohnehin **vorhandenen Assistensysteme** mit einer **zusätzlichen Funktion** den Fahrzeugherstellern ein neues Verkaufsargument bieten.

Der tatsächliche Nutzen und die Anwendbarkeit dieser Sicherheitseinrichtungen können unabhängig aber nur durch **entsprechende Crashversuche** getestet werden, die für **jedermann nachvollziehbar** die Funktion und die Effektivität der Schutzeinrichtung prüfen.

Zwischenzeitlich überfällig gewordene Crashtests sollten gestrichen werden, damit Platz für einen Test mit 75 km/h und 20 % Überdeckung eingeführt werden kann. Gleichzeitig könnte damit auch die **Beherrschung der Auslaufphase mit in den Test** aufgenommen werden. Dagegen gestellt werden muss die Frage, ob eine Differenzgeschwindigkeit von 200 km/h zulässig bleiben kann und wie trotzdem bis 2020 eine Halbierung der Unfallzahlen erreicht werden soll.

##### 3. Land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge

Sicherlich lassen sich auch die Unfallzahlen auf Landstraßen trotz der hohen Differenzgeschwindigkeit in Zukunft über konstruktive Systeme (z. B. Deflektor) und elektronische Systeme drastisch herabsetzen, was zumindest zu hoffen ist.

Auf Landstraßen kommt aber eine weitere Fahrzeugart hinzu, die bisher wenig Beachtung fand. Dies sind landwirtschaftliche Fahrzeuge. Die landwirtschaftlichen Fahrzeuge benutzen mehr und mehr den öffentlichen Verkehrsraum. Sie werden immer **größer, schwerer und auch schneller**. 40-Tonnen-Gespanne erreichen heutzutage auch 60 km/h. Dement-

sprechend erhöhen sich auch die Unfallzahlen mit einer Beteiligung landwirtschaftlicher Fahrzeuge. In Deutschland soll es im Jahre 2002 3500 schwere Verkehrsunfälle mit der Beteiligung landwirtschaftlicher Fahrzeuge gegeben haben. Dabei gab es 1000 Schwerverletzte und rund 100 Tote. Erweitert man dies auf die EU, dann ist es sicherlich höchste Zeit, auch diesem Bereich mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die **Ausstattung zur passiven Sicherheit** landwirtschaftlicher Fahrzeuge unter dem Gesichtspunkt der Unfallvermeidung bzw. Unfallminderung ist **praktisch nicht vorhanden**.

Um hier eine effektive passive Sicherheit einzuführen, sind statische, und deshalb unwirksame, Vorgaben, wie z. B. für den Unterfahrschutz bei Nutzfahrzeugen nicht sinnvoll. Vielmehr ist die **Einführung von dynamischen Crashtest-Prüfverfahren** notwendig, die die charakteristischen Eigenschaften der Vielzahl unterschiedlicher Fahrzeugtypen und -arten in diesem Sektor in einer Standardisierung konkret prüfen. **Statische, allgemeine Vorgaben** an die Fahrzeugkonstruktion können hier **nicht zielführend** sein, da die große Bandbreite der Maschinenarten und Form nicht auf einen Nenner zu bringen sind. Sinnvoll erscheint nur ein Test, z. B. mit einem Mittelklasse-Pkw, wie dies bei Fahrzeug-Rückhaltesystemen Standard ist. Ein entsprechender Test sollte dann auch für den Heckunterfahrschutz der Nutzfahrzeuge obligatorisch werden.

#### 4. Wirtschaftswege

Vom Ausbauzustand gleicht der Wirtschaftsweg nicht einer Landstraße. Von der zulässigen Fahrgeschwindigkeit ist dies aber der Fall. In der Regel ist auch auf Wirtschaftswegen offiziell eine **Geschwindigkeit von 100 km/h zulässig**. Landstraßen haben eine Mindestbreite i. d. R. von 6 m. Wirtschaftswege sind in aller Regel nur 3 m breit. Diese Breite bedingt für einen Fahrzeugführer ein grundsätzlich anderes Fahrverhalten: **Fahren auf "halbe Sicht"**.

Die hieraus folgenden Veränderungen im Fahrverhalten sind den meisten Fahrzeugführern nicht bekannt.

Wirtschaftswege sind nicht nur **einspurig** ausgebaut, sondern weisen auch **extrem kleine Kurvenradien** auf und führen durch Wald und Feld, wobei das Buschwerk oder bspw. Maisfelder sehr dicht zum Wirtschaftsweg verlaufen. Da in aller Regel Wirtschaftswege kein hohes Verkehrsaufkommen haben, wird weiterer, an eine Wirtschaftswegekreuzung **herannahender Verkehr häufig ignoriert**.

Zur Herabsetzung der Unfallzahlen auf Wirtschaftswegen und gleichzeitigem Herabsetzen der Unfallschwere können kaum technische Systeme einen Beitrag leisten. Es stellt sich nur die Frage, ob für **3 m breite Wirtschaftswege** generell nicht eine **drastische Absenkung der zulässigen Geschwindigkeit** verordnet werden muss.

#### V. Fazit

1. Die Unfallszenarien auf **Landstraßen** sind viel **komplexer** als innerörtliche Situationen oder Unfälle beim gleichgerichteten Autobahnverkehr.

Trotz einer zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h werden Landstraßen **nicht nur von Kraftfahrzeugen** befahren. Auch **Fußgänger und Zweiradfahrer** müssen, schwerpunktmäßig im ländlichen Bereich, auch heute noch die Landstraßen **mitbenutzen**. Hinzu kommt ein weiterer Verkehrsteilnehmer, der innerorts und auf Autobahnen nicht bekannt ist, das sind die **landwirtschaftlichen Fahrzeuge**.

2. Es scheint nicht beherrschbar zu sein, den auf Landstraßen **gemischten Verkehr** bei zulässiger Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h auch in Zukunft so zu gestalten, dass bis zum Jahre 2020 eine Halbierung der Unfallzahlen erreicht werden kann.

Bekanntermaßen müssen sich vorrangig Fußgänger und Radfahrer getrennt von der Landstraße bewegen können. Ein Fortschritt in der **Trennung von Fußgängern und Radfahrern** zum üblichen Verkehr auf Landstraßen ist erkennbar.

3. Nicht erkennbar ist, dass die derzeitigen **Fahrzeugkonstruktionen** die zulässige Differenzgeschwindigkeit von 200 km/h bei einer **Kollision aufnehmen** können. Dass **elektronische Maßnahmen** in Zukunft einen sehr wichtigen Beitrag liefern können und werden, ist auf Basis heutiger passiver elektronischer Systeme bereits zu erwarten. Weil aber **ältere Fahrzeuge**, ältere Pkw, ältere Nutzfahrzeuge und ältere landwirtschaftliche Fahrzeuge den Verkehrsraum Landstraße **noch lange benutzen werden** und die generelle Einführung passiver Schutzsysteme zumindest in den nächsten zwei bis drei Fahrzeuggenerationen wahrscheinlich nicht umgesetzt wird, sollten **konstruktive Maßnahmen, die direkt umgesetzt werden können**, wieder neu betrachtet werden.

Dies gilt z. B. für die konstruktive Lösung einer Gegenverkehrskollision mit geringer Überdeckung. Bei diesem Unfalltyp könnten **schon heute** konstruktive und elektronische Maßnahmen zusammen kurzfristig zum Erfolg führen.

4. Auch weitere charakteristische Anforderungen unterschiedlicher Unfalltypen auf Landstraßen erfordern Lösungsmaßnahmen zur Unfallprävention. Neben den etablierten Maßnahmen und Crashtests ist dabei zu berücksichtigen, dass **aktuelle Entwicklungen** des Individualverkehrs wie **neue Fahrzeugtypen** (SUV, sehr schnelle Kleinwagen sowie schwere und schnelle landwirtschaftliche Fahrzeuge) wie auch **neue Problemfelder** (Handy-Unfall) aus Sicht der Unfallanalytik **neue Randbedingungen** schaffen.

5. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse führen zu **neuen Anforderungen an Crashtests**, elektronischen Systemen und entsprechenden **Zulassungsprüfungen**. Es sollen nur zwei Schwerpunktthemen genannt werden. Dies ist zum einen die Etablierung des **Small-Overlap-Test mit 75 km/h** und mit gleichzeitiger **Überprüfung der Auslaufbewegung** des Pkw. Im Weiteren wäre es wünschenswert, wenn die auf Landstraßen vermehrt geführten **Nutzfahrzeuge** wie auch die **Heckpartie von Anhängern und Sattelaufliegern** einen **dynamischen Test** zu bestehen haben, wie dies bei der Zertifizierung heutiger Fahrzeug-Rückhaltesysteme selbstverständlich ist.

6. Aufgrund des zulässigen Geschwindigkeitsniveaus sollte auch der Wirtschaftsweg in die Analyse von Landstraßenunfällen aufgenommen werden. ■

#### Quellen:

1. K.-H. Schimmelpfennig, THE GLIDING ZONE – A new approach to increase passive safety for vehicles, Proceedings Fifteenth International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, 13-16. May 1996, Melbourne, Australia
2. K.-H. Schimmelpfennig, Konstruktive Maßnahmen zur Beherrschung von Kollisionen mit geringer Überdeckung

- im Gegenverkehr, Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik (VKU), Oktober 2006
3. K.-H. Schimmelpfennig, Der Pkw-Anhänger – ein vergessenes Produkt in der Diskussion zur passiven Sicherheit, Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik (VKU), Januar 2011
  4. P. Schimmelpfennig, Entwicklung eines Heckunterfahrschutzsystems für Lkw-Sattelaufleger unter Berücksichtigung der Kompatibilität zwischen Auflieger und Pkw, Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik (VKU), November 2014