



# ureko SPIEGEL

AUSGEWÄHLTE FACHARTIKEL ZUR UNFALLREKONSTRUKTION FÜR JURISTEN

02<sup>2001</sup>

## Editorial

Dass die erste Ausgabe unseres neuen Informationsblattes für Juristen, die sich mit Verkehrsunfällen und Unfällen mit technischen Gerät befassen, auf solch eine positive Resonanz gestoßen ist, hat uns sehr gefreut. Zahlreiche Anfragen machten eine zweite Auflage notwendig. Die Ihnen nunmehr vorliegende zweite Ausgabe wird daher gleich in größerer Stückzahl erscheinen. Wir hoffen, auch dieses Mal Themen gefunden zu haben, die Ihr Interesse wecken und gleichzeitig neue technische Erkenntnisse mit einem rechtlichen Aspekt verbinden. Wir freuen uns stets über neue Themenvorschläge und Kritik.

Dipl.-Ing. Stephan Schal



Der von Herrn Dipl.-Ing. Schimmelpfennig patentierte und von Krone gebaute Sattelaufleger „Safe Liner“ ist im Oktober mit zwei Preisen ausgezeichnet worden.



Im Rahmen der 18. Internationalen-Nutzfahrzeug-Sicherheitstagung 2001 in Ungarn wurde das Fahrzeugkonzept für seine besonderen passiven Sicherheitsvorteile prämiert. Dies habe das Fahrzeug in realen Unfällen und Crash-Tests eindeutig bewiesen. Neben diesen sicherheitstechnischen Vorteilen habe der Safe Liner auch ökonomische sowie ökologische Vorteile: weniger Treibstoffverbrauch, geringere Rollgeräusche und weniger Sprühnebel. Aufgrund dieser deutlichen Verbesserungen erhielt Herr Dipl.-Ing. Schimmelpfennig für den Safe Liner den Innovationspreis Münsterland, der ihm am 24.10.2001 überreicht wurde.

## ■ INHALT ■

### Kinderunfall **Aktuelle Rechtsprechung**

Dipl.-Ing. Michael Rohm

### Motorradunfall **Sturz ist unausweichlich**

Dipl.-Ing. Stephan Schal

### Wahrnehmbarkeit **Unfallflucht**

Dipl.-Ing. Stefan Schneider

### HWS-Problematik **Beschwerden auch ohne Belastung?**

Dipl.-Ing. Stefan Meyer

### **Safe Liner mit Sicherheitspreisen ausgezeichnet.**

## Aktuelle Rechtsprechung



Dipl.-Ing. Michael Rohm

Bei einem innerörtlichen Unfall erfasste eine Pkw-Fahrerin mit etwa 50 km/h einen fast 9-jährigen Jungen. Das Kind wollte aus einer Gruppe jüngerer Schulkinder heraus in der Nähe einer in der Fahrbahnmittle vorhandenen

Verkehrinsel die Fahrbahn überqueren. Die Kinder standen in Fahrtrichtung des Pkw am rechten Fahrbahnrand; von dort lief der Junge über einen 0,75 m breiten Mehrzweckstreifen auf die Fahrbahn.

Bei der technischen Beurteilung ging es insbesondere darum, wann die Pkw-Fahrerin die Möglichkeit gehabt hat, die Kindergruppe zu erkennen. Deshalb wurde die Situation am Unfallort nachgestellt: Die Kinder waren aus einer Entfernung von mindestens 75 m eindeutig erkennbar. Allein aus diesem Umstand heraus hätte die Fahrerin lt. Urteil vom OLG Hamm (26 U 28/99) die innerorts zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 20 bis 25 km/h herabsetzen müssen. In diesem Fall

hätte sie das Unfallereignis vermeiden können, wenn sie sofort gebremst hätte; dabei wurde lediglich eine Reaktionszeit von 0,6 bis 0,7 s zugewilligt, weil sie an dieser Stelle mit einem unbeachteten Überqueren der Fahrbahn durch die Kinder hätte rechnen müssen.

Ein Mitverschulden des Kindes von 1/3 wurde bejaht, da bei einem Kind im Alter von fast 9 Jahren im allgemeinen nicht angenommen werden könne, dass dieses nicht ohne Rücksicht auf den Straßenverkehr die Fahrbahn überquert.



### Motorradunfälle

## Sturz ist unausweichlich



Dipl.-Ing. Stephan Schal

**Reagiert ein Motorradfahrer auf einen drohenden Unfall mittels einer Vollbremsung, so droht ihm oft der Sturz.**

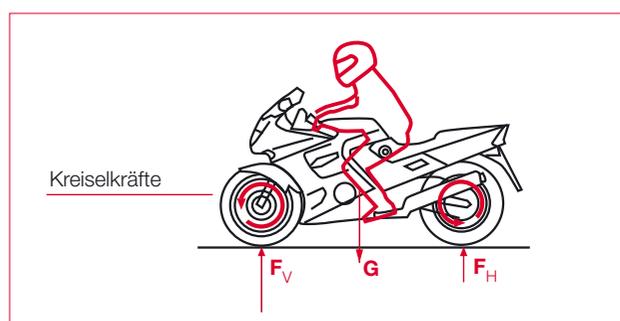
Bekannt ist, dass Motorradfahrer bei Verkehrsunfällen einem besonderen Risiko ausgesetzt sind. Dies liegt zum einen daran, dass sie, anders als beispielsweise in einem Pkw, nicht von einer schützenden Knautschzone umgeben sind. Auch ihre Möglichkeiten zur Vermeidung eines Unfalls sind beschränkt. Mag beim Rangieren das vermeintlich wendigere Motorrad Vorteile gegenüber dem Pkw bieten, so ist dies bei Ausweichmanövern aus der Fahrt heraus nicht der Fall. Deutliche Nachteile bestehen beim Bremsen. Während ein Autofahrer durch Betätigen eines Pedals eine Vollbremsung einleiten kann, muss der Fahrer eines Motorrads in der Regel zwei getrennte Bremssysteme mit der Hand und dem Fuß dosiert betätigen, um wirkungsvoll abzubremsen. Ein Pkw bleibt bei Geradeausfahrt, trotz blockierender Räder, richtungsstabil und kippt nicht um. Bringt der Kradfahrer die Räder seines einspurigen Fahrzeugs zum Blockieren, so folgt insbesondere beim Überbremsen des Vorderrades nahezu unausweichlich ein Sturz. Dies liegt daran, dass das Gleichgewicht des Zweirades durch die sogenannten Kreiselkräfte der drehenden Räder erzeugt wird. Im Stillstand muss ein Zweiradfahrer sich daher zusätzlich



mit den Füßen abstützen, um das Gleichgewicht zu halten.

Bei Verkehrsunfällen ist nun häufig zu beobachten, dass die Motorräder nach einer kurzen Bremsspur stürzen und dann schon liegend gegen den Unfall-

gegner rutschen. Selbst wenn es nicht zur Kollision mit dem Unfallgegner kommt, kann für den Motorradfahrer schon allein der Sturz schwere Verletzungen und Sachschaden mit sich bringen. Insofern ist zu überlegen, ob im Rahmen der Vermeidbarkeitsbetrachtungen für ein Motorrad tatsächlich die maximal möglichen Verzögerungswerte, die theoretisch ebenso hoch sein können wie bei einem Pkw, in Ansatz gebracht werden dürfen, da sie durch das Risiko des Blockierens der Räder immer eine unmittelbare Sturzgefahr mit sich bringen. Die Frage nach der sicheren Vermeidbarkeit des Unfallgeschehens kann

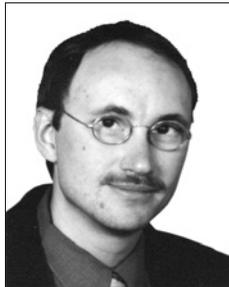


für einen Motorradfahrer eigentlich nur dann eindeutig bejaht werden, wenn bei den Vermeidbarkeitsbetrachtungen von einer gerade noch sicher beherrschbaren Abbremsung ausgegangen wird. Statt der bei der Geschwindigkeitsrückrechnung möglicherweise zu berücksichtigenden Vollbremsung mit einem

Verzögerungswert von z.B.  $8 \text{ m/s}^2$ , müsste dann für die Vermeidbarkeitsbetrachtungen eine gerade noch beherrschbare Verzögerung von beispielsweise  $6 \text{ m/s}^2$  angesetzt werden. Nur so ließe sich aus technischer Sicht die sichere Vermeidbarkeit eines Unfalls – ohne Sturz - nachweisen.

## Unfallflucht nach einer Leichtkollision

# Unfallflucht



Dipl.-Ing. Stefan Schneider

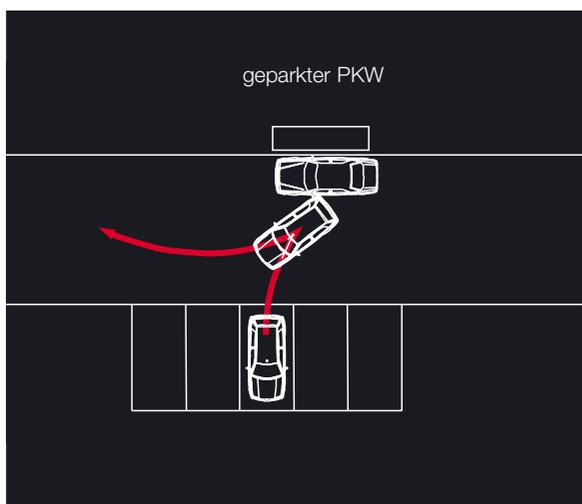
### Eine fundierte technische Beurteilung zur Wahrnehmbarkeit einer Leichtkollision erfordert die Auswertung von Versuchsergebnissen

Die untere Darstellung zeigt einen typischen Unfallablauf einer Leichtkollision. Ein PKW-Fahrer setzt sein Fahrzeug beim Ausparken zurück. Es kommt zu einem Kontakt mit einem geparkten Fahrzeug, welches beschädigt wird. Der Fahrer setzt seine Fahrt nach dem Anstoß fort, ohne Angaben zu seiner Person zu hinterlassen. Oftmals beobachten Zeugen den Vorfall, und es erfolgen polizeiliche Ermittlungen, die zu einer Anklage wegen unerlaubten Entferns vom Unfallort und u. U. zu einer vorläufigen Entziehung der Fahrerlaubnis führen. Der Betroffene trägt vor, die Kollision nicht bemerkt zu haben. Für den Fahrer eines Fahrzeuges bestehen prinzipiell drei Möglichkeiten, eine Kollision wahrzunehmen:

Eine visuelle Wahrnehmbarkeit liegt vor, wenn der Fahrer das Kollisionsereignis oder die Auswirkungen der Kollision gesehen hat. Ein direkter Blick auf die Kontaktzone, die meistens an der Stoßfängerecke liegt, ist dem Fahrer i. d. R. nicht möglich, da die Fahrzeugkonturen die Kontaktzone verdecken. Die wichtigste Bedingung für die visuelle Wahrnehmbarkeit ist jedoch, dass der Fahrer im Kollisionszeitpunkt in Richtung des gestoßenen Fahrzeugs schaute oder es im Rückspiegel beobachtete. Insbesondere vor dem Hintergrund eines Strafverfahrens ist dieses wichtigste Kriterium in den seltensten Fällen beweissicher darstellbar, da der Fahrer während eines Auspark- oder Rangiermanövers seinen Blick in verschiedene Richtungen lenken muß. Wohin er im Kollisionszeitpunkt schaute, ist i. d. R. nicht

bekannt oder beweisbar. Eine akustische Wahrnehmbarkeit liegt vor, wenn der Fahrer die Kollision innerhalb seines Fahrzeuges hören konnte. Da der Gehörsinn nicht auf eine bestimmte Richtung beschränkt ist und die Geräuschwahrnehmung nicht eine bewusste Aufmerksamkeit erfordert, kann die akustische Wahrnehmbarkeit eher als die visuelle nachgewiesen werden, sofern bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden. Zeugen sagen oftmals glaubhaft aus, die Kollision deutlich gehört zu haben. Eine Übertragung dieser Wahrnehmung auf den betroffenen Fahrer ist nicht uneingeschränkt möglich. Anders als die Zeugen ist der Fahrer durch die Fahrgastzelle akustisch von der Außenwelt abgeschirmt. Die Kollisionsgeräusche, welche außerhalb des Fahrzeuges deutlich hörbar waren, können hierdurch bedingt durch Fremdgeräuschquellen innerhalb des Fahrzeuges vollständig überdeckt werden. Als Fremdgeräuschquellen sind im wesentlichen das Motor-/ Fahrergeräusch, ein eingeschaltetes Radio und ggf. ein eingeschaltetes Lüftergebläse zu nennen. Für die technische Begutachtung wird in Unfallversuchen der Schallpegel des Kollisionsgeräusches, die akustische Dämpfung der Fahrgastzelle und der Schallpegel im Fahrzeuginnern ermittelt. Unter Berücksichtigung der Randbedingungen des Einzelfalles sind dann Aussagen zur akustischen Wahrnehmbarkeit des Kollisionsereignisses möglich.

Eine taktile oder kinästhetische Wahrnehmbarkeit liegt vor, wenn der Fahrer das Kollisionsereignis fühlen konnte. Durch den Anstoß wirken auf das Fahrzeug Kräfte, die Verzögerungen bewirken. Die taktile Wahrnehmung erfolgt über die Mechanorezeptoren in der Haut, die Verschiebungen und Druckbeanspruchungen in den oberen Hautschichten registrieren. Sie ist insbesondere vom Sitzkomfort des Fahrzeuges und der Kleidung abhängig. Die kinästhetische Wahrnehmung erfolgt hingegen durch den Vestibularapparat (Gleichgewichtssinn) im Innenohr, mit dem Beschleunigungen registriert werden. Durch die Auswertung der Beschädigungen und Kontaktpuren an den Fahrzeugen können die kollisionsbedingten Beschleunigungen und der zeitliche Anstieg der Beschleunigungen („Ruck“) in dem Fahrzeug des Betroffenen ermittelt werden. In den meisten Fällen ist hierfür die Durchführung eines Unfallversuches erforderlich, bei dem die



Kollision nachgefahren wird. Inwieweit das Kollisionsereignis für den Betroffenen beweissicher fühlbar war, ist von zahlreichen Faktoren und Randbedingungen abhängig. Sie müssen in

jedem Einzelfall sorgfältig analysiert werden und in die technische Begutachtung einfließen.

Das HWS-Problem:

## Beschwerden auch ohne Belastung?



Dipl.-Ing. Stefan Meyer

**Nach leichtesten Heckkollisionen werden mindestens 20 % der Insassen „schleudertraumaähnliche“ Beschwerden angegeben, obwohl keine biomechanisch verursachte Verletzung vorliegen kann.**

Die Klärung des Zusammenhangs zwischen Unfallschwere und biomechanischer Insassenbelastung ist ein Forschungsschwerpunkt im Bereich der Verkehrsunfallrekonstruktion.

Eigene experimentelle Studien haben gezeigt, dass die kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung (delta v) ein geeigneter Parameter zur Beschreibung der Belastungshöhe ist und bis 11 km/h im Normalfall eine Verletzung der Halswirbelsäule infolge eines Heckanstoßes sehr unwahrscheinlich ist.

1998 wurde von einer Freiwilligenstudie aus Kanada berichtet: Nach einem Heckanstoß mit einer kollisionsbedingten Ge-



schwindigkeitsänderung von 4 bzw. 8 km/h gaben knapp 30 bzw. 40 % der Freiwilligen „schleudertraumaähnliche“ Beschwerden an. Animiert von diesen überraschenden Studienergebnissen wurde eine multidisziplinäre Studie (Orthopädie, Psychologie, Rechtsmedizin, Rechtswissenschaften und Unfallanalytik) initiiert. Die Arbeitshypothese lautete: Auch nach einer simulierten Heckkollision ohne biomechanische Belastung wird ein bestimmter Anteil der Testpersonen Beschwerden angeben.

Die technische Herausforderung bestand darin, einen Versuchsaufbau zu entwickeln, durch den eine umfassende sensitive (optische, akustische, taktile und kinästhetische) Wahrnehmbarkeit einer Kollision gewährleistet war, ohne dass eine biomechanische Belastung auf die Freiwilligen (18 Frauen und 33 Männer) einwirkte.

Die Umsetzung gelang durch die Präsentation einer typischen Unfallszene (Glassplitter, beschädigte Fahrzeuge), eines Kollisionsgeräuschs (Zerbersten einer Glasflasche unter einem Fallgewicht im Kofferraum) und einer Rollbewegung des Versuchsfahrzeugs (ohne Auslösung einer Insassenbewegung) über etwa 1,7 m. Keiner der 51 Freiwilligen bemerkte, dass die Auf-fahrkollision nur simuliert war. Eine biomechanische Belastung konnte versuchstechnisch ausgeschlossen werden.

Dennoch gaben fast 20 % (10 von 51) der Freiwilligen innerhalb der ersten drei Tage nach dem simulierten Heckanstoß „schleudertraumaähnliche“ Beschwerden (Schwindel, Kopfschmerzen, Erbrechen und ähnliches) an. Hieraus ließ sich aus technisch-biomechanischer Sicht folgern, dass nach leichten Heckkollisionen bereits mindestens 20 % der Insassen „schleudertraumaähnliche“ Beschwerden angeben, obwohl keine biomechanisch verursachte Verletzung vorliegen kann.

Dennoch gaben fast 20 % (10 von 51) der Freiwilligen innerhalb der ersten drei Tage nach dem simulierten Heckanstoß „schleudertraumaähnliche“ Beschwerden (Schwindel, Kopfschmerzen, Erbrechen und ähnliches) an. Hieraus ließ sich aus technisch-biomechanischer Sicht folgern, dass nach leichten Heckkollisionen bereits mindestens 20 % der Insassen „schleudertraumaähnliche“ Beschwerden angeben, obwohl keine biomechanisch verursachte Verletzung vorliegen kann.

Diese Untersuchung zeigt, dass Beschwerden nach einem Unfall nicht ausschließlich von der Höhe der mechanischen Beanspruchung, sondern auch von psychosomatischen Faktoren beeinflusst werden. Vor diesem Hintergrund sind auch die Ergebnisse der Studie aus Kanada interpretierbar.

Wenn bereits bei fehlender biomechanischer Belastung (Geschwindigkeitsänderung = 0 km/h) 20%-ige Beschwerdewahrscheinlichkeit besteht, dann ist mit Steigerung der Darbietungsintensität, d.h. zunehmender sensitiver Wahrnehmbarkeit, auch eine 30 bzw. 40%-ige Beschwerdewahrscheinlichkeit nach einer kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung von 4 bzw. 8 km/h psychologisch zu erklären.

Aus technisch-biomechanischer Sicht wird für den Normalfall weiterhin davon ausgegangen, dass ein gesunder Betroffener, normale Sitzhaltung zum Zeitpunkt der Kollision vorausgesetzt, kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderungen von bis zu 11 km/h (eigene Studie 1997) problemlos ohne Verletzungsfolgen tolerieren kann.

### Impressum



Der Ureko-Spiegel ist eine Publikation des Ingenieurbüros Schimmelpfennig + Becke Münsterstraße 101, 48155 Münster

Verantwortliche Redakteure:  
Dipl.-Ing. Stephan Schal  
Dipl.-Ing. Michael Rohm

www.ureko.de  
Email: kontakt@ureko.de

T : 02506 / 820 - 0  
F : 02506 / 820 - 99