

ureko

SPIEGEL

ANALYSEN FÄLLE TESTERGEBNISSE ENTWICKLUNGEN FAKTEN
AUSGEWÄHLTE FACHARTIKEL ZUR UNFALLREKONSTRUKTION FÜR JURISTEN

05 2004

EDITORIAL



Dipl.-Ing. Stephan Schal

Der 5. Ureko-Spiegel ist da! Das ist schon ein kleines Jubiläum. Hatten wir anfangs Bedenken dieses Informationsblatt für Juristen regelmäßig mit interessanten Inhalten füllen zu können, sind wir inzwischen zuversichtlich, noch häufiger aktuelles Wissen aus der Unfallrekonstruktion und der Verkehrstechnik weitergeben zu können. Der Ureko-Spiegel wird daher zukünftig zweimal jährlich erscheinen. Wir möchten uns an dieser Stelle für Ihr bisheriges Interesse bedanken.

In der vorliegenden Ausgabe wird u.a. die Frage aufgeworfen, ob z.B. Anhängerkupplungen nach leichten Verkehrsunfällen sicherheitshalber erneuert werden müssen, obwohl keinerlei Beschädigung zu erkennen ist. Eine neue Untersuchung gibt hier Aufschluss. Wussten Sie, dass wieder weniger Autofahrer im Stadtverkehr den Sicherheitsgurt anlegen? Offenbar ohne zu wissen, dass man sich schon bei leichten Kollisionen nicht mehr selbst abstützen kann. Die Folge sind unnötige und z.T. selbst zu verantwortende Verletzungen. Weitere Themen sind die vermeintliche Wendigkeit eines Motorrades und die Feststellung, dass Behörden Geschwindigkeitskontrollen zwar mit hochwertigen Messgeräten durchführen, deren Ergebnis und Verwertbarkeit aber durch unvollständige oder veraltete Bedienungsanleitungen in Frage gestellt werden kann. Viel Spaß beim Lesen.

In der vorliegenden Ausgabe wird u.a. die Frage aufgeworfen, ob z.B. Anhängerkupplungen nach leichten Verkehrsunfällen sicherheitshalber erneuert werden müssen, obwohl keinerlei Beschädigung zu erkennen ist. Eine neue Untersuchung gibt hier Aufschluss. Wussten Sie, dass wieder weniger Autofahrer im Stadtverkehr den Sicherheitsgurt anlegen? Offenbar ohne zu wissen, dass man sich schon bei leichten Kollisionen nicht mehr selbst abstützen kann. Die Folge sind unnötige und z.T. selbst zu verantwortende Verletzungen. Weitere Themen sind die vermeintliche Wendigkeit eines Motorrades und die Feststellung, dass Behörden Geschwindigkeitskontrollen zwar mit hochwertigen Messgeräten durchführen, deren Ergebnis und Verwertbarkeit aber durch unvollständige oder veraltete Bedienungsanleitungen in Frage gestellt werden kann. Viel Spaß beim Lesen.

INHALT

UNBEDENKLICHKEITSGRENZE

Prof. Karl-Heinz Schimmelpfennig
Dipl.-Ing. Norbert Marten

INSASSENSICHERHEIT

Niemals ohne Gurt!

Dipl.-Ing. Stefan Meyer

GESCHWINDIGKEITSÜBERWACHUNG

Fehler in Bedienungsanleitungen

Dipl.-Phys. Klaus Schmedding
Dipl.-Ing. Michael Rohm

FAHRDYNAMIK VON MOTORRÄDERN

Ist ein Motorrad wendiger als ein PKW?

Dipl.-Ing. Stefan Schneider

Unbedenklichkeitsgrenze

Gibt es Kriterien zum Austausch technischer Aggregate nach leichten Kollisionen?



Prof. Karl-Heinz Schimmelpfennig



Dipl.-Ing. Norbert Marten

Fährt z.B. ein Pkw mit 15 km/h auf einen stehenden Pkw auf, der anschließend noch gegen den Bordstein stößt, ist die Schadenshöhe häufig strittig. Hier stellt sich die Frage, ob neben dem Austausch des beschädigten hinteren Stoßfängers auch die angebrachte Anhängerkupplung (AHK), die Auspuffanlage, das angestoßene Vorderrad und die Lenkung ausgetauscht werden müssen, obwohl hier offensichtlich keine Schäden vorliegen.

Bereits am Beispiel der PKW-Anhängerkupplungen hat sich gezeigt, dass bei ca. 2% der Schadenfälle [Quelle Audatex] eine AHK im Rahmen der Schadenkalkulation mit verrechnet wird. Mit durchschnittlich 350 Euro pro AHK folgt aus 2,9 Mio. Schadenfällen [Quelle GDV] eine Summe von ca. 20 Mio. Euro pro Jahr. Lassen sich hier 10 Millionen Euro einsparen?

Der zur Beurteilung des Schadens herangezogene Sachverständige wird bei der Begutachtung oft mit einer optisch völlig einwandfreien und unbeschädigten Anhängerkupplung konfrontiert. Eine korrekte Bewertung der Anhängerkupplung aufgrund von Sichtprüfungen ist wegen



fehlender oder unspezifischer Schadensbilder kaum möglich. Folglich wird eine Vielzahl von Anhängerkupplungen aufgrund angeblicher Haarrisse zum Austausch vorgesehen, bei denen eine mögliche Beschädigung nur vermutet wird.

Im Rahmen einer Studie wurden erste Versuchsreihen zur Bestimmung einer Unbedenklichkeitsgrenze begonnen. Das erste positive Arbeitsergebnis gibt Anlass zu weiteren Untersuchungen mit dem erreichbaren Ziel, dem Sachverständigen Beurteilungskriterien an die Hand zu geben. So haben selbst im Crashversuch stark deformierte Anhängerkupplungen mit einem Verfor-

mungsweg des Kugelkopfes von 20 mm die vorgeschriebene Lebensdauerprüfung bestanden. Weiter zeigte sich, dass ein wichtiges Unbedenklichkeitskriterium aus der Beurteilung der Karosseriebefestigungspunkte und der Befestigungselemente gewonnen werden kann. An den genannten Stellen lassen sich Fehlstellungen oder Beschädigungen nachweisen.

Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass eindeutige Kriterien zum Austausch technischer Aggregate im Rahmen einer Unbedenklichkeitsanalyse erarbeitet werden können. Hierdurch lassen sich erhebliche Kosten einsparen.

INSASSENSICHERHEIT

Niemals ohne Gurt!



Dipl.-Ing. Stefan Meyer

Nach fast 30 Jahren Anschnallpflicht wird wieder häufiger auf den Sicherheitsgurt verzichtet. Aufgrund neuerer und von der Automobilindustrie zunehmend effizienter beworbener Sicherheitselemente, wie beispielsweise den unterschiedlichen Airbags, tritt die Schutzfunktion des Sicherheitsgurts immer weiter in den Hintergrund. Als Folge sinkt die Anlegequote vorrangig auf den innerstädtischen Kurzstrecken. Als Erklärung für den Verzicht auf ein Anlegen des Gurtes wird hier häufig angeführt, dass bei geringen Geschwindigkeiten ein Gurt noch nicht notwendig sei, da man sich

ja am Lenkrad abstützen könne. Durch die Gurtbenutzung können jedoch sicher auch viele leichte Verletzungen nach Kleinstkollisionen vermieden werden.

Wir haben in einem Experiment untersucht, bis zu welcher Anstoßgeschwindigkeit die eigene Vorverlagerung innerhalb der Fahrgastzelle abgestützt werden kann. Die vierteilige Bildsequenz zeigt einen nicht angegurten Fahrer bei einem Wandanprall mit nur 10 km/h. Insbesondere die Verformung des Lenkradkranzes, die Volumenvergrößerung des Unterleibs und die Abstützkontraktion der Armmuskulatur verdeutlichen die Intensität dieser Belastung. Hierdurch wird ersichtlich, dass bereits eine durch eine relativ geringe Anstoßgeschwindigkeit hervorgerufene Belastung von einem vorbereiteten Fahrer nur mit großer Anstrengung abgestützt

werden kann. Für einen überraschten Mitfahrer wäre schon bei dieser geringen Anstoßintensität ein Anprall im Innenraum mit Verletzungsfolgen möglich. Die Belastung, die aus einer Wandanprallgeschwindigkeit von 10 km/h resultiert, ist beispielsweise mit derjenigen vergleichbar die in einem Fahrzeug auftritt, das mit nur 20 km/h auf einen gleichschweren stehenden Pkw auffährt. Ein Unfall, bei dem der Airbag nicht auslöst und somit auch nicht schützen würde.



Den Vorteil der Rückhaltewirkung des korrekt angelegten Gurtes hat auch der Versuchsfahrer in der gezeigten zweiteiligen Bildfolge im Selbsttest erfahren. Im Gegensatz zum nicht angegurten Dummy auf dem Beifahrersitz (rote Pfeile) kontaktierte er nicht mit Fahrzeugteilen. Der Dummy prallte mit seinem Kopf gegen die Frontscheibe und hinterließ eine Bruchspinne (s. Foto). Im Vergleich zum vorherigen Beispiel lässt sich die Belastung bei diesem Versuch durch eine Wandanprallgeschwindigkeit von gut 20 km/h bzw. einen Auffahrunfall mit 40 km/h auf einen stehenden PKW beschreiben.



Trotz immer umfangreicherer Komponenten in der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit ist der Sicherheitsgurt unverzichtbar und in seiner Schutzfunktion unübertroffen. Aufgrund der zurückgehenden Anschnallquote muss bei Verletzungen die Frage nach der ordnungsgemäßen Gurtbenutzung daher auch bei leichten Kollisionen gestellt werden. Durch ein technisch-biomechanisches Gutachten ist eine Beantwortung möglich.

Geschwindigkeitsüberwachung

Fehler in Bedienungsanleitungen



Dipl.-Phys.
Klaus Schmedding



Dipl.-Ing.
Michael Rohm

Insbesondere in den Anfangstagen der Geschwindigkeitsüberwachung gab es Fehlerquellen. Hierzu gehörte z.B. ein denkbarer Fehler bei der Geschwindigkeits-Anzeige, als die Zahlen noch aus 3 waagerechten und 4 senkrechten Strichen bzw. Segmenten dargestellt wurden. In diesem Fall konnte z.B. aus einer „8“ bei einem fehlerhaften senkrechten Segment eine „9“ werden. Um diese mögliche Fehlanzeige auszuschließen, mussten die Mess-Beamten gemäß Bedienungsanleitung der PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt in Braunschweig) vor und nach jedem Messvorgang ein sogenanntes Segment-Testfoto anfertigen. Wenn vor und nach der Messung sämtliche Segmente intakt waren, bestätigte dies die Korrektheit der Anzeige und somit der Messung.

Die Hersteller der Mess-Geräte haben die Überwachungsanlagen weiterentwickelt und dem modernen Standard angepasst. Hierzu gehört z.B. eine rechnerunterstützte Auswertung und eine grafikfähige Geschwindigkeits-Anzeige (siehe Bild). Bei dieser Anzeige wird jede Dateninformation (Zahl oder Buchstabe) aus maximal 35 Punkten gebildet. Der Defekt eines Punktes führt somit nicht zu einer Fehlenanzeige.



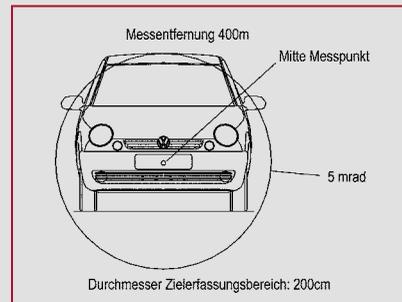
Den Mess-Beamten ist dieser Umstand bewusst, so dass die laut Bedienungsanleitung immer noch geforderten Fotos nicht mehr angefertigt werden - technisch ist dies vertretbar. Unsicherheiten entstehen jedoch, wenn ein derartiger Film bei einem Anwalt landet, der sich auf die alte Bedienungsanleitung beruft. Der Unterschied zwischen der veralteten Segment-Anzeige und der grafikfähigen Anzeige ist diesem in der Regel nicht bekannt.

Weiterhin empfiehlt der Hersteller (Fa. ROBOT) trotz der modernen Anzeige ein Test-Foto anzufertigen, um die spätere Auswertung zu vereinfachen und den Film in den lichtsicheren Bereich zu transportieren - dieses ist wiederum häufig den Mess-Beamten nicht bekannt.

Es besteht somit ein Handlungsbedarf, um sämtlichen Beteiligten klare Vorgaben beim Mess-Ablauf bzw. der

Überprüfung zu geben. Laut der Firma ROBOT liegt die Bedienungsanleitung seit ca. 3 Jahren bei der PTB und muss noch zugelassen werden. Solange die modifizierte Anleitung nicht vorliegt kommt es bei der Überprüfung von Geschwindigkeits-Überwachungen zu unnötigen Einsprüchen.

Ähnlich verwirrend geht es auch in der Gebrauchsanweisung des LHM (Laser-Hand-Messgerät) Riegl FG21 zu: dort heißt es, dass das Anvisieren von Heck- und Windschutzscheiben zu vermeiden ist. Ferner ist es untersagt, Fahrzeugseitenflächen anzuvisieren.



Eine amtliche Zulassung besitzt dieses Gerät bis zu Messentfernungen von 1000 m. In der Visieroptik dieses LHM ist der Zielerfassungsbereich (5 mrad) in Form eines Kreisringes

eingebildet. Die Zuordnungssicherheit des Messwertes ist nur dann gewährleistet, wenn sich das anvisierte Fahrzeug allein innerhalb dieser Zone befindet. Die tatsächliche Laseraufweitung beträgt 5 mrad, was bedeutet, dass der Laserabstradius je 100 m um 25 cm zunimmt. Oberhalb von 400 m beträgt die radiale Laseraufweitung demnach mindestens 100 cm.

Da der Abstand zwischen Kennzeichenmitte (empfohlener Anpeilpunkt) und der Windschutzscheibe bei einem normalen Pkw aber kleiner als dieses Maß ist, lässt sich das untersagte Anvisieren von Windschutzscheiben im Zielerfassungsbereich ab dieser Messentfernung nicht verhindern. Die Laserabtastrfläche überdeckt zumindest den unteren Windschutzscheibenbereich. Wird das zu messende Fahrzeug nicht direkt von vorne anvisiert, so ist ebenfalls unvermeidlich, dass Seitenflächen in der Laserabtastrfläche liegen.

Will man also die Vorgaben in der Gebrauchsanweisung strikt beachten, so wären Messentfernungen unterhalb von ca. 400 m einzuhalten, wengleich die nominelle Laseraufweitung bei nur 2 mrad liegt. Für diese Messfläche ergibt sich o. g. Problem nicht. Da aber der Messbeamte bei aufmerksamer Lektüre der Anleitung weiß, dass die 5 mrad-Zone nur das zu messende Fahrzeug beinhalten darf, die Laserstrahlung also auch soweit nach außen noch reicht, wird das anvisierte Kfz natürlich in seiner vollen Ausdehnung (nämlich mitsamt der Windschutzscheibe) abgetastet. Hier ist die Gebrauchsanweisung zumindest indirekt widersprüchlich.

Auch der sogenannte Visiertest wird bei der neuen Riegl-Laserpistole in alter Form (also wie bei dem LHM LR 90-235/P) verlangt, obschon eine feste Verbindung zwischen Laserquelle und vergrößernder Optik (Fernrohrprinzip) besteht. Obwohl bei dem ähnlich konzipierten ersten Lasergerät der Firma LAVEG ohne feste Verbindung zwischen Laserquelle und Zieloptik ein solcher Test nicht gefordert war, muss man sich die Frage stellen, weshalb dies nun beim FG 21 LHM gefordert wird.

Man könnte meinen, dass für den Entwurf technisch einwandfreier Bedienungsanleitungen keine Zeit zur Verfügung steht.

FAHRDYNAMIK VON ZWEIRÄDERN

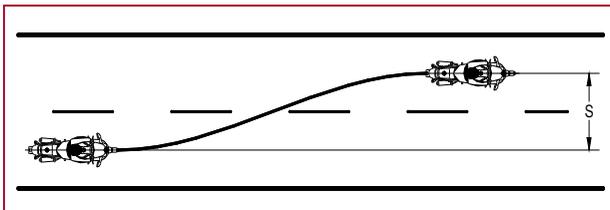
Ist ein Motorrad wendiger als ein PKW?



Dipl.-Ing. Stefan Schneider

Viele Autofahrer haben den Eindruck, Motorräder seien besonders wendig. Betrachtet man das Beschleunigungsvermögen moderner Motorräder, so ist dieser Eindruck sicherlich zutreffend. Hohe Motorleistungen in Verbindung mit einem geringen Gewicht ermöglichen Beschleunigungswerte, die selbst von hochmotorisierten Sportwagen nicht erreicht werden.

Anders verhält es sich, wenn die Lenkfähigkeit bei Spurwechseln oder Ausweichmanövern genauer analysiert wird. Die untere Grafik veranschaulicht den prinzipiellen Ablauf eines Spurwechsels, der bei einem Ausweich- oder Überholmanöver durchfahren wird. Er besteht aus zwei gegenläufigen Lenkbewegungen, um die Spurwechselbreite S zu durchfahren.



Ein PKW-Fahrer führt einen Spurwechsel allein durch Verdrehen des Lenkrades aus. Im Gegensatz hierzu muss ein Motorradfahrer den Spurwechsel durch eine Gewichtsverlagerung und eine Lenkbewegung einleiten.

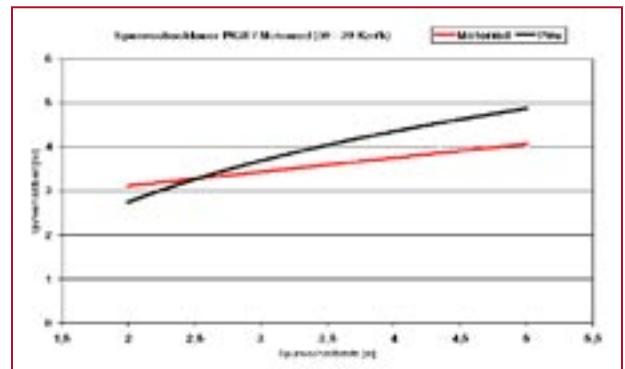
Für den Spurwechsel nach links muss der Fahrer das Motorrad in eine Schräglage nach links bringen. Hierfür muss er aufgrund der Kreiselkräfte zunächst einen leichten Lenkeinschlag in die entgegengesetzte Richtung, also nach rechts, durchführen. Diese Lenkbewegung wird vom Fahrer nicht bewusst wahrgenommen. Sie führt dazu, dass das Motorrad vor der Bogenfahrt nach links zunächst einen

kleinen Schlenker nach rechts macht. Ähnliche Zusammenhänge gelten für die sich anschließende Bogenfahrt zur Beendigung des Spurwechsels.

Ein Spurwechsel mit einem Motorrad gestaltet sich somit wesentlich komplexer als mit einem PKW. Die vermeintliche Wendigkeit geht hierdurch zum Teil verloren. Aufgrund der geringen Fahrzeugbreite kann ein Motorradfahrer allerdings ein Überholmanöver aus einer Startposition nahe der Fahrbahnmittellinie beginnen und somit die zum Überholen erforderliche Spurwechselbreite verringern. Hieraus kann dann theoretisch ein geringerer Zeitbedarf für das Ausscheren resultieren.

Im Rahmen einer Versuchsreihe wurde die Spurwechseldauer von Motorradfahrern gemessen. An der Studie nahmen Fahrer mit unterschiedlicher Fahrerfahrung und verschiedenen Motorradtypen (Straßenmaschine, Chopper, Enduro) teil. Die Spurwechsel wurden aus einem vorausfahrenden PKW mit einer Videokamera aufgenommen und anschließend ausgewertet.

Das untere Diagramm zeigt die Ergebnisse der Fahrversuche im Geschwindigkeitsbereich von 50 bis 70 km/h. Es ist eine Abhängigkeit der Spurwechseldauer von der Spurwechselbreite festzustellen. Für Spurwechselbreiten zwischen 2,5 und 5 m wurden im Rahmen eines durchschnittlichen Spurwechsels im Mittel zwischen 3,3 und 4 sec benötigt. Diese Spurwechseldauern liegen geringfügig unter der eines PKW-Fahrers. Bei einer landstraßenüblichen Spurwechselbreite von 3,5 m lag die mittlere Spurwechseldauer der Testfahrer lediglich ca. 0,4 sec unter der eines PKW-Fahrers.



Im Geschwindigkeitsbereich von 100 bis 130 km/h gleichen sich die Spurwechseldauern weiter an. Die Testfahrer benötigten in diesem Geschwindigkeitsbereich für einen Ausweich- oder Überholvorgang im Mittel die gleiche Zeitspanne wie ein PKW-Fahrer.



IMPRESSUM

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



Für den Inhalt der einzelnen Artikel zeichnen die Autoren verantwortlich.

Verantwortliche Redakteure i.S.d.P.:
Dipl.-Ing. Stephan Schal
Dipl.-Ing. Michael Rohm

www.ureko.de
Email: kontakt@ureko.de
T : 02506 / 820 - 0
F : 02506 / 820 - 99

Weitere Büros in:

Hannover

www.hanreko.de

Oldenburg

www.olreko.de

Lüdenscheid

www.suedwestreko.de

Lübeck/Schwerin

www.nordreko.de

Düsseldorf

www.ureko.de