

Zusammenfassung der 2. Internationalen Konferenz über Whiplash - Neck Pain in Car Crashes

18./19. November 2008,
Erding/München

ASA | SVV

Schweizerischer Versicherungsverband
Association Suisse d'Assurances
Associazione Svizzera d'Assicurazioni

Herausgeber:

Schweizerischer Versicherungsverband SVV
C.F. Meyer-Strasse 14
Postfach 4288
CH-8022 Zürich

Zuständiges Gremium:

Schadenleiterkommission

Kontaktpersonen:

Dr.med. Bruno Soltermann
Chefarzt SVV
C.F. Meyer-Strasse 14
Postfach 4288
8022 Zürich
Tel: 044 208 28 65
bruno.soltermann@svv.ch

Bettina Sinzig
AXA Winterthur
Accident Research
Postfach 357
8401 Winterthur
Tel: 052 261 22 53
bettina.sinzig@axa-winterthur.ch

Inhaltsverzeichnis

Abstract	4
Einleitung	4
Unfallforschung	5
Sitztest und Sitzbewertung im Vergleich zu realen Unfallfolgen	7
Medizinische Aspekte	8
Fallführung	10
Prävention	10
Ausblick	12
Danksagung	12

Abstract

Zentrales Ergebnis dieser Konferenz ist, dass man in Zukunft eher von Beschwerden der HWS sprechen sollte und insbesondere psychologische Einflusskriterien berücksichtigen muss. Eindeutiges Ergebnis ist auch, dass im technischen Bereich durch Massnahmen der Fahrzeugsicherheit eine wesentliche Verminderung der Belastungen bei Auffahrunfällen eingetreten ist, wozu auch Pre-Crash-

Systeme beitragen und dass eine verstärkte Akzeptanz des «Sicherheitssystems Kopfstütze», resultierend in einer korrekten Kopfstützeinstellung durch die Insassen, erreicht werden muss. Dieses Bewusstsein kann nachweislich durch zielgerichtete kontinuierliche Sicherheitskampagnen erreicht werden.

Einleitung

Mit annähernd 100 Teilnehmern aus 15 Ländern war die Tagung TÜV Süd Akademie in Erding/München ein voller Erfolg. Sie hat sich zu einem interdisziplinären Forum zwischen Ingenieuren, Medizinern und Forschungsinstituten entwickelt. Im Gegensatz zur ersten Tagung konnten diesmal die Juristen nicht in hinreichendem Maße mit einbezogen werden.

In seiner Einleitung zur Tagung hat Professor Felix Walz auf die Begriffsbestimmungen und Begriffsverwirrungen hingewiesen und klar aufgezeigt, dass zwischen Beschwerden und Verletzungen streng unterschieden werden muss. Die ersteren sind subjektiv geprägte Darstellungen von Patienten in verbaler oder nonverbaler Form, die letzteren sind objektiv klinisch oder bildgebend zu erhebende Befunde. Der Ausdruck «HWS-Verletzung» ist sehr restriktiv anzuwenden, nur bei QTF III und IV, bei QTF I und II ist der Begriff «Nackenbeschwerden» zutreffend.

Unfallforschung

Die Wichtigkeit korrekter Informationen über die Unfallschwere bereits an der Unfallstelle wurde in einem Vortrag von Jörg Arnold vom wissenschaftlichen Dienst der Zürcher Stadtpolizei untermauert. Leider wird diesem Anliegen häufig wenig Rechnung getragen, selbst bei der Polizei.

Versteifte Heckstrukturen durch Anhängerkupplung sind gemäss Steffan aus Graz für das getroffene Fahrzeug im Low-speed-Bereich eher positiv, da sie das auffahrende Fahrzeug stärker belasten.

Auf die Anforderungen an Sachverständige und die Bedeutung einer interdisziplinären Zusammenarbeit wies Hell hin.

Anders Kullgren stellte die neuesten Ergebnisse aus der Crash Pulse Recorder Studie vor. In Schweden sind rund 100'000 Fahrzeuge mit einem sehr einfach aufgebauten, mechanischen Crash Pulse Recorder ausgerüstet. Die Studie berücksichtigt 174 Auffahrunfälle, bei denen im angestossenen Fahrzeug ein Crash Recorder die Beschleunigungen während der Kollision aufzeichnete. Somit umfasst die Studie 174 Fahrer und 62 Beifahrer, welche im gestossenen Fahrzeug eine Auffahrkollision erlitten. Diese Personen wurden direkt nach dem Unfall und einen Monat später zu allenfalls vorhandenen Symptomen befragt. Somit ist die Dauer der Symptome ein Hinweis zu einer allfälligen Verletzung, nicht aber ein medizinischer Bericht.

Mit Hilfe des Crash Pulse Recorders konnten die beiden wichtigsten Parameter zur Beschreibung der Unfallschwere, nämlich die kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung Δv und die mittlere Beschleunigung a_m , sehr einfach bestimmt werden. Kullgren et al. untersuchten nun, ob die Dauer der Beschwerden mit der Unfallschwere korreliert, also die Dauer der Beschwerden länger ist, falls Δv und/oder a_m grösser ist. Weiter wurde untersucht, ob Frauen nach einer Auffahrkollision häufiger und/oder länger über Beschwerden im Nackenbereich klagen.

Die Studie unterscheidet zwei Kategorien: Anfangssymptome bis zu einem Monat, und Symptome, die länger als einen Monat andauern. Das Risiko, nach einer Auffahrkollision an Anfangssymptomen zu leiden, welche bis zu einem Monat andauern können, ist, bei gleicher Unfallschwere, für Frauen höher als für Männer. Das Risiko, län-

ger als einen Monat an Beschwerden zu leiden, ist jedoch für Frauen und Männer bei gleicher Unfallschwere ungefähr gleich gross, Frauen haben gegenüber Männern gemäss dieser Studie nur ein leicht erhöhtes Risiko. Unter einer mittleren Beschleunigung von 2.8 g hat keine Person länger als einen Monat über Beschwerden geklagt. Erst ab 5g mittlerer Beschleunigung oder ca. 17km/h kollisionsbedingter Geschwindigkeitsänderung klagen rund 20% der Betroffenen über Beschwerden, die länger als einen Monat andauern. Dies bedeutet, dass 80% der in einen Auffahrunfall verwickelten Personen mit Δv kleiner oder gleich 17 km/h nach spätestens einem Monat beschwerdefrei sind. Die detaillierten Risikokurven sind in Abbildung 1 zu sehen.

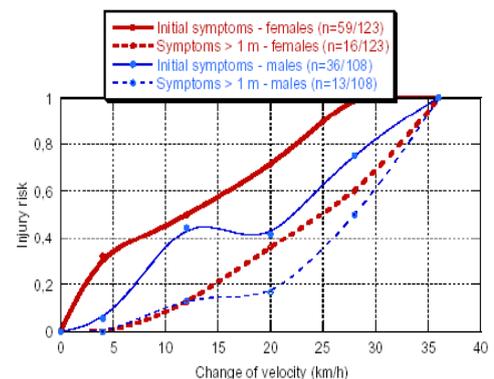


Figure 6. Risk of initial symptoms in intervals of change of velocity for males and females.

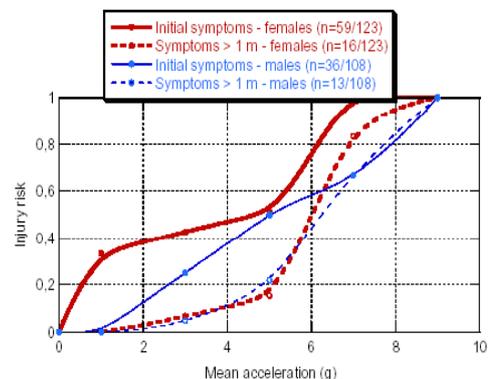


Figure 7. Risk of initial symptoms in intervals of mean acceleration for males and females.

Abbildung 1: Auszug aus der Studie von Kullgren et al.

Bettina Sinzig stellte den Crash Recorder, einen Ereignisdatenspeicher, welcher die AXA Winterthur für Junglenker bis 25 Jahren anbietet, und seine Möglichkeiten im Fall eines Unfalls vor. Der Crash Recorder wurde in Zusammenarbeit mit der Versicherungsgesellschaft AXA Winterthur entwickelt und ist somit auf deren Bedürfnisse zugeschnitten. So ist zum Beispiel die Schwelle, ab welcher die Messungen des Crash Recorders aufgezeichnet werden, relativ tief gewählt, um auch Kollisionen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich aufzuzeichnen, bei denen eine Rekonstruktion aufgrund der Beschädigungen oft schwierig ist. In zwei Beispielen wurde aufgezeigt, welche Auswertungen aufgrund der Crash Recorder Daten im Fall einer Auffahrkollision möglich sind. Ist der Crash Recorder im vorderen Fahrzeug, können die wichtigen Parameter wie kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung und mittlere Beschleunigung während der Kollision relativ einfach aufgrund der Crash Recorder Daten bestimmt werden. Die Genauigkeit im gezeigten Beispiel betrug $\pm 5\%$. Ist das

auffahrende Fahrzeug mit einem Crash Recorder ausgerüstet, müssen die Kollisionsparameter für das vordere Fahrzeug berechnet werden. Je nach Genauigkeit, mit welcher die Massen der Fahrzeuge bekannt sind, sind die berechneten Parameter etwas ungenauer als im ersten Fall ($\pm 10\%$).

Die Studie gibt einen Ausblick auf die Möglichkeiten, welche der Crash Recorder nach Auffahrkollisionen bietet. Die beiden Kollisionsparameter Δv und a_m können genauer als bisher bestimmt werden. Während der ersten sieben Monate konnten bereits über 5000 Crash Recorder in Fahrzeugen von Junglenkern eingebaut werden, und es werden laufend weitere Fahrzeuge mit Crash Recorder ausgerüstet. Ein Vergleich mit Studien von Folksam (siehe oben) sollte somit in naher Zukunft möglich sein. Im Gegensatz zu der Studie in Schweden (nur Toyota) werden in dieser Studie verschiedene Fahrzeugtypen berücksichtigt.

Sitztest und Sitzbewertung im Vergleich zu realen Unfallfolgen

Mit dem neuen EuroNCAP Rating, welches im Februar 2009 lanciert wird, werden erstmals auch die Automobilsitze hinsichtlich ihres Schutzpotentials bei einem Heckaufprall bewertet. Avery erläutert, dass EuroNCAP seit 2003 an der Entwicklung des Tests arbeitet. Der Sitztest wurde basierend auf den bereits existierenden Sitztests, demjenigen von IIWPG (International Insurance Whiplash Prevention Group) und demjenigen von SRA (Swedish Road Administration) und Folksam, entwickelt.

Im Jahr 2008 wurden 25 Sitze gemäss dem neuen EuroNCAP Test getestet und bewertet. Von jedem Sitztyp wurden drei Exemplare aus der Serienproduktion im Labor drei verschiedenen Tests unterzogen. Dabei wurde der Sitz auf einen Beschleunigungsschlitten montiert und gemäss der Prozedur, welche die Rücklehnen und Kopfstützeinstellungen vorgibt, eingestellt. Die Geometrie des Sitzes, welche insbesondere davon abhängt, ob die Kopfstütze hoch genug ist und genügend nah am Hinterkopf des Insassen positioniert werden kann, wurde beurteilt. Die Haupttests waren jedoch dynamisch. Die drei Sitze wurden mit einem Dummy vom Typ BioRID II, welcher für die Beschleunigungs- und Kräftemessungen bei Heckkollisionen entwickelt wurde, drei verschiedenen Beschleunigungspulsen ausgesetzt, welche eine leichte, eine mittlere und eine heftige Auffahrkollision simulierten. Die ersten beiden Tests sollen das Schutzpotential des Sitzes bei einer typischen Auffahrkollision bewerten, der dritte Test ist ein Stabilitätstest, um sicherzustellen, dass die Sitze nicht auf Kollisionen im tiefen Geschwindigkeitsbereich suboptimiert werden, mit dem Resultat, dass sie bei einer heftigen Kollision kollabieren. Bei allen drei dynamischen Tests wurden sieben Sitzbewertungskriterien berechnet und bewertet. Ein Punktesystem erlaubt es, die Testergebnisse der dynamischen Tests zusammenzuzählen. Diverse "Modifier", so zum Beispiel die geometrische Sitzbewertung oder die Frage, ob beim heftigsten Test die Rücklehne den Belastungen standhält, ergeben Plus- oder Minuspunkte. Am Schluss wird die Punktzahl skaliert, um für jeden Sitztyp eine Bewertung zwischen 0 und 4 zu erhalten. Diese Bewertung fliesst dann in die EuroNCAP Insassenschutzbewertung ein. Im EuroNCAP Ratingsystem ab Februar 2009 wird also das Schutzpotential von Automobilsitzen bei Auffahrkollisionen in die Bewertung des Insassenschutzes miteinbezogen.

Zuby stellte die Studie von Farmer et al. vor, in welcher 26 Sitzbewertungskriterien, die weltweit von verschiedenen Test-Centern verwendet werden, nach der Korrelation mit der Verletzungsschwere untersucht werden. Dazu wurden 55 Sitztests der am häufigsten in Auffahrkollisionen involvierten Personenwagen mit Realdaten verglichen. Keine der Sitzbewertungskriterien zeigte eine statistisch signifikante Korrelation mit der Verletzungsschwere. Besser korrelierten die Sachschäden am Fahrzeug, der Fahrzeugpreis, das Geschlecht des Fahrers und der Fakt, ob der Staat eine Verschuldenshaftung kennt.

Trotzdem konnte gezeigt werden, dass die Sitzbewertungssysteme von IIWPG und SRA/Folksam prinzipiell mit der Verletzungsschwere korrelieren. Konkret werden weniger Verletzungen registriert, wenn der Automobilsitz ein gutes Rating erhielt, jedoch mehr Verletzungen, wenn der Sitz ein schlechtes Rating erzielt. Die beiden Rangierungen dazwischen, akzeptabel und mangelhaft, zeigen eine weniger starke Korrelation mit den Realdaten.

Über eine amerikanische Post-Mortem-Schlittentest-Studie mit acht auf Höhe HWS 2 durchtrennten Kopf-HWS-Komplexen berichtete Stemper. Die Resultate weisen auf vermehrte Scherkräfte der Fazettengelenke in der unteren HWS hin, insbesondere bei Frauen. Die Studienresultate bedürfen selbst nach Aussagen des Referenten weiterer Untersuchungen.

In dieselbe Richtung einer vermehrten Verletzungsanfälligkeit bei Frauen weisen die Studienresultate bei Freiwilligenversuchen auf, die von Schick aus München vorgestellt wurden. Die Erklärung hierfür liegt bei dieser Studie in den meist erhöhten Kopf-Beschleunigungswerten bei den Frauen gegenüber den Männern. Ein Indiz mehr, die für eine korrekte Einstellung der Kopfstütze spricht.

Medizinische Aspekte

In den medizinischen Vorträgen wurde die einleitend von Professor Walz geäußerte Meinung untermauert, dass der Ausdruck «Verletzung» sehr restriktiv anzuwenden ist und eher der Begriff «Beschwerden» Verwendung finden soll. Ebenso übereinstimmend wurde von den Referenten auf die hohe Bedeutung von psychologischen Faktoren hingewiesen.

Eine Untersuchung mit grossen Zahlen wurde durch Hong aus Korea vorgestellt. Aus dem amtlichen statistischen Material von Korea wurden 70'000 Fälle erfasst, davon 3'300 für vertiefte Untersuchungen selektiert. Auffallend war die häufige Beteiligung von kombinierten HWS- und Rückenbeschwerden.

Moorahrend hat in seinem Vortrag Bezug auf die mannigfaltigen Erscheinungsbilder der «schwer objektivierbaren Erkrankungen», unter denen das «Schleudertrauma» nur eines von vielen darstellt, genommen. In den allermeisten Fällen dieser chronischen Krankheitsbilder, bei denen häufig Schmerzzustände vorhanden sind, spielt die Psyche und sozialer Stress eine entscheidende Rolle. Er hat dies auch mit einer eigenen Studie untermauert, in welcher 78% der Begutachteten mit chronischem Verlauf nach «Schleudertrauma» vorgängig vorhandene psychische Stressfaktoren aufwiesen. Diese Stressfaktoren wiederum beeinflussen die individuelle Schmerzempfindung wesentlich, denn Schmerz stimuliert verschiedene Hirnareale, nebst den kognitiven auch die affektiven und vegetativen Zentren. Wenn diese letzteren Hirnareale durch psychischen Stress bereits stimuliert sind, schaukelt sich der Schmerz vermehrt auf. Es gilt also therapeutisch diese Stressfaktoren abzubauen und nicht den Fehler zu begehen, immerzu fehlende somatische Befunde zu suchen. Dieses Vorgehen braucht Überzeugungsarbeit sowohl bei Ärztinnen und Ärzten als auch insbesondere bei den Patientinnen und Patienten, die diesen Umstand häufig nicht wahrhaben wollen.

Aus dem Referat von Fischer der Arbeitsgruppe für Unfallmechanik AGU ging unwidersprochen hervor, dass degenerative Veränderungen nicht zwangsläufig zu einem höheren Risiko für Beschwerden nach einem kraniozervikalen Beschleunigungstrauma führen. Zitat: «*Der Einfluss degenerativer Veränderungen auf die Beschwerdeentwicklung und Beschwerdedauer wird in der Literatur weitgehend verneint. Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen ist eher davon auszugehen, dass Verschleiss bedingte Veränderungen an der HWS-Struktur die Verletzungsanfälligkeit der Weichteile nicht herabsetzen, falls sie nicht mit einer Instabilität oder Blockbildung einher gehen.*» Es kann daher nicht allgemein gültig ausgesagt werden, dass degenerative Veränderungen den mechanischen Toleranzbereich (Höhe der Geschwindigkeitsänderung Δv) für das Auftreten von Beschwerden und/oder Verletzungen in den Weichteilen der HWS herabsetzen.

Die Gruppe um Kramer aus Ulm hat in ihrer vergleichenden Studie aufgezeigt, dass aktive Physiotherapie gegenüber der passiven Physiotherapie und dem alleinigen «act as usual» zu signifikant verkürzten Beschwerde- und Arbeitsunfähigkeitsperioden führt.

Die «Task Force on Neck-Pain» hat über 31'000 Publikationen angeschaut und davon 1203 für ein Review akzeptiert, wovon 552 als wissenschaftliche Publikationen anerkannt wurden. Die wichtigsten Erkenntnisse, vorgestellt durch White, sind hier aufgelistet:

- Das Vorkommen von Nackenbeschwerden in der erwachsenen Bevölkerung ist häufig, die Jahresprävalenz beträgt 30 – 50 %, d.h. dass jede dritte bis jede zweite erwachsene Person einmal im Jahr Nackenbeschwerden verspürt.
- Risikofaktoren für Nackenbeschwerden sind: Schlechte psychische Verfassung, vorbestehende Rücken- oder Kopfschmerzen, Rauchen, Fehlen körperlicher Aktivität, Unzufriedenheit am Arbeitsplatz.

- Vorrichtungen zur Verminderung der Kopfextension bei Heck-Auffahrkollisionen haben einen präventiven Charakter. *[Anmerkung der Redaktion: vgl. Kopfstützen-Präventionskampagne des SVV.]*
- Bewegungsübungen, Mobilisierungen, Manipulationen, Massagen, Akupunktur, low level Lasertherapien und Schmerzmittel sollen eine Wirksamkeit zur Verminderung der Beschwerden haben.
- Kein Vorteil bieten Halskragen, Ultraschall, elektrische Muskelstimulation, Injektionstherapien oder Radiofrequenz-Neurotomien. *[Anmerkung der Redaktion: So auch nicht die immer wieder propagierte Fazetengelenksdenervation nach Bogduk.]*
- Betroffene mit Nackenschmerzen sollten so aktiv wie nur möglich bleiben, die Beschwerden aktiv angehen, sich bewusst sein, dass die Schmerzreduktion langsam von statten geht. Ausserdem sollen sie allfällige Stressoren ausschalten oder wenigstens vermindern.
- Die Ärzteschaft muss wissen, dass wissenschaftlich validierte Untersuchungen angewandt werden sollen, welche klar unterscheiden können, ob eine strukturelle Läsion vorliegt oder ob lediglich Beschwerden vorliegen, die einer zeitlich begrenzten Therapie bedürfen.

Fallführung

Die Suva und die Berufsgenossenschaft für Gesundheit und Wohlfahrtspflege haben ihre Fallführungskonzepte und deren Vorteile für ihre Versicherten vorgestellt.

Gemäss Borboën von der Suva verursachen die teuersten 5 Prozent der Fälle 80 Prozent der Versicherungsleistungen. Damit wird klar, worauf sich der Unfallversicherer konzentrieren muss. Der Komplexitätsgrad dieser Fälle erfordert für die Bearbeitung ein Team, in welchem neben dem Case Manager stets ein Suva-Kreisarzt und ein Regress-Sachbearbeiter mitwirken sollen. Daneben können je nach Bedarf Spezialisten aus den Rehakliniken, oder z.B. Stellenvermittler wie auch Berufsberater beigezogen werden. Entwickelt sich ein Fall in Richtung Chronifizierung, so wird nach rund sechs Wochen ein medizinisches Assessment durchgeführt. Für die Ausgangslage bei diesem New Case Management NCM ist der vom Schweizerischen Versicherungsverband erarbeitete und in allen Arztpraxen und Notfallstationen aufgelegte «Dokumentationsbogen bei Erstkonsultation nach kranio-zervikalem Beschleunigungstrauma» neben einer kurzen biomechanischen Beurteilung äusserst wichtig. Dieses NCM wurde

2003 eingeführt. Gemäss den Zahlen der Suva konnte diese die gesamten Fallkosten von CHF 235 Millionen im Jahre 2005 auf rund CHF 188 Millionen im Jahre 2006 verringern und nur noch jede 11. Rente wurde als Folge eines «Schleudertraumas» zugesprochen gegenüber jeder neunten Rente im Jahre 2005.

Claudia Drechsel-Schlund von der Berufsgenossenschaft für Gesundheit und Wohlfahrtspflege BGGW berichtete ebenfalls über Case Management CM. Der Beginn des CM bei der BGGW ist auf zwei Wochen nach Ereignis festgesetzt, falls bis zu diesem Zeitpunkt die Arbeit nicht wieder aufgenommen wird. Auch hier gilt es zunächst die genauen Umstände des Ereignisses sowie die Erstbefunde genau anzusehen und dann mittels erneuter Untersuchung die Beschwerdeklagen zu plausibilisieren. Case Management lohnt sich gemäss Aussagen der BGGW erst bei einem Fall, der über 1000 Euro kostet und dies tritt bei dieser Berufsgenossenschaft in nur rund 6% der Fälle auf. Nur gerade 0,27% der «Schleudertraumafälle» kosten über 10'000 Euro.

Prävention

Soltermann berichtete über die sinnvolle und notwendige Präventionskampagne «Kopfstützen schützen – Sicher unterwegs mit der richtigen Einstellung», welche gemeinsam vom Schweizerischen Versicherungsverband SVV, der Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu und dem Fonds für Verkehrssicherheit FVS durchgeführt wird. Durch eine korrekte Kopfstützeinstellung kann die Gefahr von Beschwerden nach kranio-zervikalem Beschleunigungstrauma verhindert oder zumindest in ihrer Schwere vermindert werden.

Im September 2007 wurde die erste Kampagnen-Welle und im Mai 2008 die zweite durch Fernsehspots sowie Plakaten entlang von Strassen und Zeitungsinserten durchgeführt. Vor der ersten Kampagne wurden eine Linkbefragung bei über 1000 Personen sowie eine Vermessung der Kopfstützeinstellungen bei 440 Personen auf Parkplätzen in elf Städten aller Landesteile vorgenommen. Nach der zwei-

ten Kampagne wurden die Befragungen und Vermessungen wiederholt.

Im Verlauf des einen Jahres respektive nach den zwei Kampagnenwellen zwischen den beiden Erhebungen hat sich der Anteil korrekt eingestellter Kopfstützen signifikant verbessert, nämlich von 39% auf 66%. Der Anteil richtig eingestellter Kopfstützen ist jedoch noch weiter zu erhöhen, so dass eine Fortsetzung der Kampagne sinnvoll und notwendig erscheint. Da ein erheblicher Teil der Befragten die optimale Einstellung noch nicht kennt, sollte dies weiterhin durch die Vermittlung von Wissen über die korrekte Einstellung erreicht werden. Auch die allgemeine Sensibilisierung für das Thema ist notwendig, da sich viele der Befragten bisher keine Gedanken über dieses Thema gemacht haben.

Zwei Fahrassistenzsysteme von Volvo und Mercedes, die Auffahrunfälle verhindern und deren Folgen vermindern sollen wurden vorgestellt.

Das Fahrassistenzsystem von Volvo, Volvo City Safety, vorgestellt durch Avery et al., basiert auf einem LIDAR (Light Detection And Ranging), welcher ähnlich wie ein Radar die Abstände und Geschwindigkeiten messen kann. Das System, welches hinter dem Rückspiegel montiert ist, erkennt drohende Kollisionen bis zu einer Geschwindigkeit von 30 km/h, warnt den Fahrer vor der Kollision und bremst, falls der Fahrer nicht reagiert, selbständig ab. Bis zu einer Differenzgeschwindigkeit des vorausfahrenden und des folgenden Fahrzeuges von 15 km/h (in Tests teilweise bis 22 km/h) kann das System das Fahrzeug bis zum Stillstand abbremsen und eine Kollision verhindern. Zwischen 15 km/h und 30 km/h leitet das System ebenfalls eine Notbremsung ein, doch die Kollision kann nicht mehr verhindert werden. Die Unfallfolgen werden aber durch die tiefere Kollisionsgeschwindigkeit vermindert. Basierend auf Daten von Kullgren et al. kann das Potential auf bis zu 60% weniger Verletzte nach Auffahrunfällen geschätzt werden.

Avery et al. zeigten anhand von Umfragen, dass sich Fahrer nicht auf das System verlassen würden, sondern, falls sie die Gefahr erkennen, frühzeitig abbremsen würden. Eine Adaption an das System ist somit nicht zu erwarten.

Da das System die relative Geschwindigkeit in Abhängigkeit zur Distanz zum vorausfahrenden Fahrzeug beurteilt, sind keine Fehl- oder Frühauflösungen zu erwarten. Dies konnte in einer Feldstudie von Avery et al. ebenfalls bestätigt werden. Das System greift erst aktiv ein, wenn der Fahrer keine Möglichkeit mehr hat, die Kollision zu verhindern.

RE-SAFE nennt Mercedes Systeme, welche das Fahrzeug optimal auf eine drohende Kollision vorbereiten, so wird – wenn eine Kollision vor dem Fahrzeug droht – zum Beispiel der Gurt gestrafft oder die Bremse aktiviert, um die Folgen der Kollision zu minimieren. Analog zu diesem System stellt Bogenrieder das PRE-SAFE Rear vor, welches das Fahrzeug optimal auf eine drohende Kollision von hinten vorbereiten soll. Fährt ein Fahrzeug auf ein mit PRE-SAFE Rear ausgerüstetes Fahrzeug auf, werden vor dem Aufprall die Bremsen blockiert, der Gurtstraffer und die aktiven Kopfstützen werden ausgelöst. So wird sichergestellt, dass der Fahrer nicht durch den Aufprall vom Bremspedal rutscht und so die Bremsen löst, was sich negativ auf die Beschleunigungen auswirken würde. Weiter wird der Insasse dank dem Gurtstraffer in eine optimale Sitzposition gebracht und die Kopfstütze, welche aus Komfortgründen während der Fahrt nicht direkt am Hinterkopf positioniert ist, wird möglichst nahe zum Kopf bewegt, um diesen so früh wie möglich zu stützen.

Becke weist in seinen Ausführungen darauf hin, dass der Fahrer selbst viel zur Prävention von hohen Beschleunigungen bei Auffahrunfällen tun kann. Wie auch in der bereits vorgestellten Kampagne des SVV gezeigt wird, ist ein möglichst kleiner Abstand von Kopf zu Kopfstütze für den Insassen des vorausfahrenden Fahrzeuges wesentlich. Wird eine drohende Kollision von hinten im Rückspiegel erkannt, soll der Fahrer sich zusätzlich am Lenkrad abstützen, mit dem Fuss fest auf das Bremspedal drücken und sich so in den Sitz hinein pressen, dass der Kopf an der Kopfstütze anliegt. So entstehen keine relativen Beschleunigungen zwischen Kopf und Brust, was das Risiko einer Verletzung im Nackenbereich minimiert.

Ausblick

Die dritte internationale Tagung «Whiplash – Neck Pain in Car Crashes» soll insbesondere die Themen Accident Research, Biomechanics, Psychological Effects and Alternative Therapy, Car Safety Rating und Prevention Campaigns behandeln. Diese dritte internationale Tagung wird am

16./17. November 2010 in München stattfinden und soll dann jeweils in 2-jährigem Turnus in München durch die TÜV SÜD Akademie fortgeführt werden.

Danksagung

Besten Dank gilt Herrn Prof. Dr.-Ing. Klaus Langwieder, der das Manuskript seiner Kongresszusammenfassung zur Verfügung gestellt hat.