

Sicherheit
Safety

Umwelt
Environment

Zukunft
Future

Tagungsband der 7. Internationalen
Motorradkonferenz 2008
Proceedings of the 7th International
Motorcycle Conference 2008

Herausgeber / edited by
Institut für Zweiradsicherheit e.V.
Institute for Motorcycle Safety e.V.

**Forensic Evidence Relating to Motorcycle
Pre-Crash Maneuvers**

**Gesicherte Nachweise von Fahrmanövern
vor dem Motorradunfall**

Stein E. Husher, Michael S. Varat,
Christopher D. Armstrong, John C. Steiner

KEVA Engineering

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

When analyzing collisions involving powered two wheelers, often, the determination of pre-crash maneuvers is sought. These pre-crash maneuvers generally involve braking and cornering which can leave evidence on the roadway or on the tire. This roadway evidence, when present, generally consists of tire marks which can result from both braking and steering. Observed vehicle evidence from pre-crash maneuvers often consists of surface modifications on the tires which can provide information relating to the severity of the braking and cornering motions.

The present research is undertaken to evaluate observable scene and vehicle evidence based on documented motorcycle dynamics during pre-crash braking and steering. Case studies from real world collisions are presented. Braking test data is presented and roadway and vehicle evidence is described.

A series of riding tests were performed and the vehicle dynamics and associated tire evidence was documented. It was found that if roadway evidence from some pre-crash maneuvers is overlooked by the on-scene investigator, careful analysis of the motorcycle tires can yield valuable information relating to the severity of the maneuvers performed. Additionally, motorcyclist utilization of available vehicle performance may be evident from the condition of the motorcycle tires at the post event analysis. This careful tire documentation, as a crash research technique, provides valuable information not available from other sources.

Kurzfassung

Bei der Auswertung von Kollisionen, in die Motorradfahrer involviert sind, wird oft nach Erkenntnissen aus den Pre-Crash-Manövern (Manöver vor dem Unfall) gesucht. Denn diese Pre-Crash-Manöver enthalten Brems- und Ausweichaktionen, die sich auf der Fahrbahn oder der Bereifung nachweisen lassen. Der Nachweis auf der Fahrbahn besteht meistens aus Reifenspuren, welche aus Brems- und Ausweichvorgängen resultieren. Fahrzeugspuren zeigen sich häufig in Veränderungen der Reifenoberfläche, die Informationen hinsichtlich der Intensität der Bremsung und der Ausweichbewegung liefern können.

Die vorliegende Untersuchung wurde durchgeführt, um erkennbare Orts- und Fahrzeugnachweise mit der dokumentierten Motorraddynamik während des Bremsens und Ausweichens zu vergleichen. Fallbeispiele von realen Kollisionen werden dargestellt. Bremstestdaten werden vorgestellt, zudem Fahrbahn- und Kraftfahrzeugnachweise beschrieben. Eine Serie von Fahrtests wurde durchgeführt, die Fahrzeugdynamik und die daraus resultierende Beschaffenheit der Reifen wurden dokumentiert.

Bei der Auswertung einiger Reifenspuren auf der Fahrbahn zeigte sich, dass durch sorgfältige Untersuchungen der Motorradreifen wertvolle Informationen über das Ausmaß des Manövers vor dem Unfall sichtbar werden. Ergänzend dazu kann die nachträgliche Untersuchung der Motorradreifen eine Aussage darüber liefern, wie die Fahrfertigkeiten des jeweiligen Fahrers in Bezug auf maximales Bremsen und Kurvenstil zu bewerten sind.

**RIDER – a complete study on accidents
involving a powered two-wheelers:
accident causations, safety equipment and injury mechanisms**

**FAHRER – eine Studie über Unfälle motorisierter Zweiräder:
Unfallursachen, Sicherheitsausstattung und Verletzungsformen**

Vuthy Phan, Maxime Moutreuil, Alain Martin,
Jean-Charles Feurxer, Thierry Hermitte

CEESAR – Centre Européen d'Etudes de Sécurité et d'Analyse des Risques
European centre of studies on safety and risk analysis

LAB – Laboratoire d'Accidentologie et de Biomécanique
Laboratory of Accidentology and Biomechanics.

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

CEESAR has initiated the project RIDER¹ using the accident investigation methodology of MAIDS² project. In addition to accident data gathering, RIDER went deeper in the knowledge of powered two-wheelers accidents and injury mechanisms, in the understanding and explanation of the failures of the drivers, the riders, the infrastructures or the vehicles. Finally, this study gave guidances to policy, decision makers, scientific community, protective clothing manufacturers, vehicles and powered two-wheelers industry for future actions contributing to the improvement of road safety.

In order to take up the challenge, CEESAR PTW experts have investigated 210 French accidents, using in-depth accident analysis methodology. It means that all the accidents have been reconstructed in details in order to identify their causes and consequences. Moreover, all the information about the infrastructure, the riders, their safety equipments, their injuries and the vehicles have been collected in a complete database. Around 1800 parameters per accident were informed.

The project has begun in 2003 and has been achieved in 2005. Thanks to the database, the role of the infrastructure in the accident sequence and in the injury mechanism has been determined. Rider protective clothes and helmets have been analyzed (usage and deficiencies). The use and the efficiency of a better braking system for PTW during an emergency situation have been evaluated. Relevant scenarios of accidents were underlined according to their frequencies and risks.

Kurzfassung

Das Projekt RIDER¹ wurde durch CEESAR mit der Unfalluntersuchungsmethodik des MAIDS²-Projektes initiiert. Neben der Unfalldaten-Erhebung beschäftigte sich RIDER tiefer mit den Erkenntnissen der Unfälle motorisierter Zweiräder und den daraus resultierenden Verletzungen. Ebenso förderte es Erkenntnisse und Erklärungen über das Fehlverhalten der Verkehrsteilnehmer, der Infrastruktur oder der Fahrzeuge zu Tage. Abschließend zeigt diese Studie Anregungen für künftige Maßnahmen für Politik, Entscheidungsträger, Wissenschaft, Bekleidungshersteller und Fahrzeugindustrie, um die Verkehrssicherheit verbessern zu können.

Um die Herausforderung anzunehmen, haben die Zweiradexperten von CEESAR 210 Unfälle in Frankreich innerhalb einer Tiefenstudie untersucht. Dies bedeutete, dass alle Unfälle im Detail rekonstruiert wurden, um ihre Ursachen und Folgen zu identifizieren. Darüber hinaus wurden alle Informationen über die Infrastruktur, die Fahrer, ihre Sicherheitsausstattung, ihre Verletzungen und die Fahrzeuge in einer umfassenden Datenbank mit rund 1.800 Parametern pro Unfall gesammelt.

Das Projekt begann 2003 und wurde 2005 fertig gestellt. Dank der Datenbank konnte die Rolle der Infrastruktur bei den Unfällen und Verletzungen bestimmt werden. Auch Motorradbekleidung und -helme wurden genau durch das Trageverhalten und durch Schäden analysiert. Zudem wurden der Einsatz und die Effizienz eines besseren Bremssystems für Fahrer motorisierter Zweiräder während einer Gefahrensituation bewertet. Bedeutsame Unfall-Szenarien wurden entsprechend ihrer Häufigkeiten und Risiken herausgearbeitet.

Analysis of Motorcycle Accidents

Interdisciplinary analysis of the status quo
of motorcycle riders in Germany

Analyse des Motorradunfallgeschehens

Interdisziplinäre Analyse der Sicherheitslage
von Motorradfahrern in Deutschland

Dr.-Ing. Matthias Kühn
Unfallforschung der Versicherer

Dipl.-Ing. Matthias Körner
TU Dresden

Dipl.-Ing. Martin Unger
TU Berlin

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

By order of the GDV, an interdisciplinary research project was realised from July 2006 till February 2008. The topic of the analysis was the safety situation of the driver of powered two wheelers (PTW) in Germany. In collaboration with the TU Dresden, which described the event of the accident of a motorcyclist concerning the traffic engineering, constellations and factors have been determined which led to a higher injury severity.

Based on the accident data of the insurance companies, an in-depth analysis was carried out. In addition to technical factors on the side of the motorcycle, street side factors, like alignment and curviness, were assessed regarding injury severity. Furthermore, a survey was arranged, gathering more than 6800 responses, to correlate the individual way of driving, technical attributes and the suffered injuries in an accident.

The accident relevant scenarios were determined and characterised. For example the influence of mass power ratio on injury severity was identified and added by an interrelated analysis of the sequence of accident events and habit of the motorcyclist. Basically, driver of high power, low weight motorcycles have much more severe accidents than drivers of heavy and low power motorcycles. Additionally they are overrepresented in traffic offenses like speeding or low following distance.

Consequential counteractive measures were developed. They reach from road safety education over active and passive safety devices to infrastructural measures.

Kurzfassung

Im Auftrag des GDV wurde von Juli 2006 bis Februar 2008 die Sicherheitslage der Motorradfahrer in Deutschland in einem interdisziplinären Forschungsprojekt ermittelt. Zusammen mit der TU Dresden, welche das Unfallgeschehen und die Straßenverkehrstechnik bewertete, wurden Konstellationen und Faktoren ermittelt, welche die Verletzungsschwere von Motorradfahrern beeinflussen. Basierend auf den Unfalldaten der Versicherer wurde eine in-depth Analyse durchgeführt, die fahrzeugtechnische Eigenschaften aufdeckt, welche zu einem Unfall führen und dessen Schwere beeinflussen.

Außerdem wurden die Motorradunfälle in Sachsen analysiert und ein paarweiser Vergleich von unfall-auffälligen und unfallunauffälligen Streckenabschnitten durchgeführt. Darüber hinaus wurde unter 6800 Motorradfahrern eine Umfrage durchgeführt, deren Ergebnisse es ermöglichen, das Motorradfahrerverhalten im Straßenverkehr mit deren Fahrstil, motorradtechnischen Eigenschaften und den erlittenen Unfällen zu korrelieren. Neben Statistiken wurden Analysen erhoben, welche die Signifikanz einzelner Einflussfaktoren und deren Stärke auf die Unfallschwere aufzeigen.

Die im Unfallgeschehen relevanten Unfallszenarien wurden ermittelt und in ihren Eigenschaften beschrieben. So wurde z.B. der Einfluss des Leistungsgewichts auf die Verletzungsschwere betrachtet und durch die Analyse sowie Bewertung des Unfallablaufes und Ermittlung des Verhaltens des Motorradfahrers ergänzt.

Grundlegend erleiden Fahrer von Maschinen mit niedrigem Leistungsgewicht schwerwiegendere Motorradunfälle. Diese fallen häufiger in Straßenverkehrsdelikten, wie z. B. durch falsches Überholen, zu geringen Abstand oder zu hohe Geschwindigkeiten, auf. Die aus der Analyse entwickelten Gegenmaßnahmen reichen von verkehrserzieherischen Programmen auf Seiten des Motorradfahrers und Unfallgegners über infrastrukturelle Maßnahmen bis hin zu aktiven und passiven Sicherheitssystemen in der Motorradtechnik.

**The Value of an Exclusive Motorcycle Lane in Mix Traffic:
Malaysian Experience**

**Der Nutzen einer speziellen Motorradspur im Gesamtverkehr:
Erfahrungen aus Malaysia**

A study based on report submitted by Road Safety Research
Centre, Faculty of Engineering, PUTRA University of Malaysia

Subramaniam Munusamy
Research Director, Organisation of Vehicle and Road Safety Malaysia
(OVARoad Safety Malaysia)

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

The key road safety problem in developing countries of ASEAN is motorcyclist safety. Motorcycle is popular mode of personal transport and formed as the major road user in these countries. Studies had proved that segregation or exclusive motorcycle lane is the best engineering intervention to protect two-wheeled transport against collision over four wheeled transport. Acknowledging these benefits, the Malaysian government adopted a policy to provide exclusive motorcycle lane along several new highway and existing government owned highway(Federal highway- linking Kuala Lumpur-Shah Alam-Klang)

In Malaysia, motorcycles represented more than halves of all registered vehicle population. Owing the fact, motorcyclist contributing almost 70% accidents, in which around 60% of these accidents caused by other four-wheeled vehicles in the mix traffic condition. This alarming figure warrants the government to identify and implementing several road safety measures that targeted motorcyclist. An effective engineering approach to tackle this problem by segregating these vulnerable road users from other motorized traffic by introducing exclusive motorcycle lanes in several existing and every new roads in Malaysia.

A study was conducted based on analysis of reported accident cases and observation at exclusive motorcycle lane along the stretch of Federal Highway connecting KL-Shah Alam-Klang for the period of 12 months. The fatal accidents involving motorcycles plummeted significantly from 6 cases to one case during the observation period. To further investigate the above observation, an analysis of relative vulnerability of motorcycles before and after the introduction of an exclusive motorcycle lane shows that the relative vulnerability for single motorcycle accidents was slight reduction from 0.98 to 0.95. This study also indicated that the rear end and side-swipe collision also dropped significantly. Overall, the introduction of an exclusive motorcycle lane have significant impact reducing the accidents and fatalities to motorcyclist particularly the long term reduction about 39% However, the reduction was not sufficient enough to bring about significant reduction in overall casualties, particularly slight injuries.

Kurzfassung

Die Sicherheit der Motorradfahrer stellt das Schlüsselproblem im Straßenverkehr der Entwicklungsländer im Verband Südostasiatischer Nationen (ASEAN) dar. Das Motorrad ist ein sehr beliebtes und inzwischen das hauptsächliche Fortbewegungsmittel auf den Straßen dieser Länder. Studien haben ergeben, dass eine Trennung, bzw. eine separate Fahrspur für Motorräder der effektivste Eingriff ist, um einspurige Fahrzeuge vor Kollisionen mit zweispurigen Fahrzeugen zu schützen. Diese Vorzüge anerkennend hat die malaysische Regierung eine Richtlinie verabschiedet, nach der entlang neuer und bereits bestehender staatlicher Schnellstraßen separate Motorrad-Fahrspuren gebaut werden sollen. (Federal highway – Linking Kuala Lumpur-Shah Alam-Klang)

In Malaysia sind mehr als die Hälfte aller registrierten motorisierten Fahrzeuge Motorräder. Dabei sind sie in annähernd 70% aller Verkehrsunfälle verwickelt, wobei ungefähr 60% dieser Unfälle von Zweispurfahrzeugen im herkömmlichen, gemischten Straßenverkehr verursacht wurden. Diese alarmierende Zahl bewog die Regierung dazu, geeignete Wege zu finden und umzusetzen, die Verkehrssituation und -sicherheit von Motorradfahrern zu verbessern. Ein effektiver Ansatz, diesem Problem zu begegnen, ist die Trennung der schutzlosen Motorradfahrer vom restlichen Verkehr, indem man einige bestehende Straßen nachträglich um separate Motorrad-Fahrspuren ergänzt und beim künftigen Bau von Straßen in Malaysia eine solche Fahrspur einplant.

Basierend auf der Auswertung der gemeldeten Unfälle sowie einer zwölfmonatigen Überwachung der separaten Motorrad-Fahrspur entlang eines Abschnitts der staatlichen Schnellstraße Kuala Lumpur-Shah Alam Klang wurde eine Studie durchgeführt. Im Untersuchungszeitraum fiel die Zahl der tödlichen Unfälle beträchtlich von sonst sechs auf einen Todesfall. Um die Untersuchung weiter auszuwerten, wurde die relative Verletzungshäufigkeit der Motorradfahrer vor und nach der Einführung der separaten Motorrad-Fahrspur analysiert. Dabei zeigt sich, dass die relative Verletzungshäufigkeit bei Motorrad-Alleinunfällen leicht zurückging, von 0,98 auf 0,95. Diese Studie zeigt außerdem, dass die Kollisionen durch Auffahren und seitliches Streifen in ihrer Zahl signifikant gesunken sind. Insgesamt hat die Einführung einer separaten Motorrad-Fahrspur einen maßgeblichen Einfluss auf die Reduzierung von Unfallzahlen und Getötetenzahlen insbesondere die langfristige Reduzierung beträgt 39%. Jedoch war die Reduzierung nicht hinreichend genug, die Gesamtzahl der Unfälle signifikant zu reduzieren, insbesondere gilt dies für die Zahl leichter Verletzungen.

**The Initial Rider Training project –
Developing a European approach to the
Initial Training of Motorcyclists**

**Die Entwicklung eines europäischen Modells
für die Fahrschulausbildung von Motorradfahrern**

Aline Delhaye
Secretary General at the Federation of
European Motorcyclists' Associations (FEMA)

John Chatterton-Ross
Director EU Public Affairs
Fédération Internationale de Motocyclisme

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

The Development of a European Approach to the Initial Training of Motorcyclists Project, TREN-SUB-2003-S07.30333, known as the Initial Rider Training Project, has considered the widely acknowledged problems of pre-licence rider training in Europe being widely variable in quality and or availability. The IRT Project has addressed one of the main problems affecting the quality of initial rider training, namely the concentration on machine control skills to the detriment of hazard awareness and rider attitude and behaviour. The relationship between newly qualified rider overconfidence, failing to recognise hazards and take risks and pre licence training that has overly focussed on machine control skills, has been recognised for a long time.

Working with acknowledged experts covering a wide range of motorcycling, academic and road safety interests, the resulting IRT model European initial rider training programme can deliver machine controls skills in the context of their relevance to the hazardous environment of today's roads, with an understanding of the rider having a primary responsibility for his or her own safety. The IRT model European programme offers a real improvement to much of the pre licence training presently available to riders within the European Union.

The modular structure and pedagogical approach of the IRT model European initial rider training programme can also offer a real improvement to the availability of initial rider training. Whilst it has been primarily developed to be used in a structured training environment, it can also be utilised in a range more informal training situations. It will offer real assistance to the family member or friend, or the motorcycle club or safety organisation, seeking to impart good, safe riding skills, often in circumstances where professional training is not available or is of poor quality.

In support of these main aims the IRT Project has considered the very innovative area of e-Coaching and the contribution that it could make to improving initial rider training, particularly in the context of exposing riders to virtual hazardous situations without putting them in any way at risk. The work undertaken concluded that an e-Coaching approach as envisaged within the report of the Hypermedia Unit of Tampere University of Technology, does have the potential to make a major contribution to the safety of riders of motorcycles and scooters.

Kurzfassung

Bei der Entwicklung eines europäischen Modells im Hinblick auf die Fahrschulausbildung von Motorradfahrern, TREN- SUB-2003 –So7.30333, bekannt als das „Initial Rider Training Project“, wurden die allseits bekannten Probleme der Fahrausbildung in Europa, die sich in ihrer Qualität widerspiegeln, sofern eine Fahrschulausbildung in jedem Land vorhanden ist, in Betracht gezogen.

Das IRT-Projekt behandelt eines der Hauptprobleme, welches die Qualität der Fahrausbildung betrifft: die Konzentration auf die Fertigkeiten zur Steuerung des Motorrads in der Ausbildung zum Nachteil des Gefahrenbewusstseins und der Einstellung und dem Verhalten des Motorradfahrers. Die Beziehung zwischen jungen Führerscheinabsolventen mit übermäßigem Selbstvertrauen und fehlender Gefahreinschätzung sowie einer Fahrausbildung, welche sich nur mit den benötigten Fertigkeiten beschäftigt, ein Motorrad zu steuern, wurde bereits vor langer Zeit erkannt.

Die modulare Struktur und die pädagogischen Betrachtungsweisen der Fahrausbildung des IRT bieten eine starke Verbesserung in Bereich der Verfügbarkeit der Fahrausbildung. Während es in erster Linie für den Einsatz einer strukturierten Fahrschulausbildung entwickelt wurde, kann es auch für kostenfreie informative Trainingssituationen genutzt werden. Das Programm bietet gerade Familienmitgliedern oder Freunden, Clubs oder Verkehrssicherheitsorganisationen gute Ansätze, Informationen dort weiterzugeben, wo Ausbildung qualitativ reduziert oder gar nicht vorhanden ist.

Zur Unterstützung dieser Hauptzielsetzungen wurde weiterhin überlegt, den innovativen Bereich des e-Coachings in das IRT zu integrieren, um Motorradfahrer realen Risikosituationen auszusetzen, ohne sie dabei in Gefahr zu bringen. Die bislang unternommenen Untersuchungen kommen zu dem Schluss, dass hinsichtlich des angestrebten e-Coachings (mit Unterstützung des entsprechenden Fachbereiches der Tampere Universität) das Potenzial besteht, einen wichtigen Beitrag für die Sicherheit von Motorrad- und Rollerfahrern zu leisten.

**Integrating the Honda SMARTrainer with MSF RETS
For Improving Hazard Perception**

**Die Beurteilung des Nutzens und der Effektivität des Honda-
Fahrsimulators zur Verbesserung der Risikowahrnehmung**

Sherry Williams, Lora Perez, Tim Buche
Motorcycle Safety Foundation (MSF), USA

Abstract

Reducing rider risk is one of the most important challenges for the Motorcycle Safety Foundation (MSF). MSF continues to promote safe riding by increasing awareness of individual riders to road conditions and the behavior of other road users. *Hazard perception* is a process whereby a rider notices the presence or possibility of a change in the riding environment and takes appropriate action.

Honda's SMARTrainer (Safe Motorcyclist Awareness & Recognition Trainer) is a traffic situations simulator on a special frame with actual motorcycle controls as the user interface. It gives potential riders, new riders, and experienced riders opportunities to develop hazard awareness and other skills in simulated traffic scenarios with situations they typically might face in city streets, suburbs or highways. It does not recreate the feel of a real motorcycle, nor is it intended to replace on-bike training. The SMARTrainer does provide a safe and ethical venue in which students can begin to develop their skills before they're exposed to hazardous situations in the real world with no prior awareness or practice.

American Honda partnered with the MSF to ensure the quality of instruction provided with the SMARTrainer, engaging MSF to design, develop, and pilot-test training and support materials; and also to develop a comprehensive SMARTrainer RiderCoach Guide.

Based on its ongoing analysis, feedback from nearly 200 RiderCoaches and RiderCoach Trainers, and its assessment of the SMARTrainer as utilized by the military for returning soldiers, MSF has fully embraced a full range of SMARTrainer applications and will continue to integrate it into the RETS system and RiderCoach certification training. The SMARTrainer is not a substitute for traditional training, but it does offer benefits that enhance and support student learning when it is used in conjunction with RETS and a trained RiderCoach.

Kurzfassung

Die Verringerung von Risiken für Motorradfahrer ist eine der wichtigsten Herausforderungen für die Motorcycle Safety Foundation (MSF). Die MSF fördert sicheres Motorradfahren durch die Erhöhung des Sicherheitsbewusstseins, insbesondere unter Berücksichtigung des Straßenraums und des Verhaltens anderer Verkehrsteilnehmer. Die Gefahrenwahrnehmung ist ein Prozess, bei dem ein Fahrer eine mögliche Änderung in seiner Umgebung wahrnimmt und rechtzeitig die richtigen Maßnahmen ergreift.

Hondas SMARTrainer (Safe Motorcyclist Awareness & Recognition Trainer) ist ein Simulator für das Training von Verkehrssituationen mit motorradtypischer Bedienung. Er bietet, Fahranfängern wie routinierten Motorradfahrern die Möglichkeit, in simulierten Verkehrsszenarien ein Gefahrenbewusstsein und Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Hierbei handelt es sich um typische Situationen, denen Fahrer in der Stadt, auf Außerortsstraßen sowie auf Autobahnen begegnen. Der Simulator soll weder das Gefühl eines echten Motorrads generieren noch die praktische Fahrausbildung auf dem Motorrad ersetzen. Der SMARTrainer bietet eine sichere Gelegenheit Fertigkeiten zu erwerben, bevor gefährliche Situationen im wahren Verkehrsgeschehen real werden.

American Honda kooperierte mit der MSF, um die Qualität des Unterrichts mit dem SMARTrainer inklusive Lehrmaterial zu sichern und um ein Test-Training zu entwickeln und umzusetzen. Darüber hinaus war ein SMARTrainer Trainer-Handbuch zu entwickeln.

Ausgewertet wurden Ergebnisse von nahezu 200 Fahrtrainern und Ausbildern von Fahrtrainern sowie deren Beurteilung des SMARTrainers. Basierend auf den laufenden Analysen hat die MSF eine große Palette von SMARTrainer Anwendungen zusammengetragen und wird fortfahren, die Erkenntnisse in das RETS-System (Rider Education and Training System) und die Fahrtrainer-Ausbildung zu integrieren. Der SMARTrainer ist kein Ersatz für die konventionelle Ausbildung, aber er kann die Ausbildung von Motorradfahrern unterstützen und vertiefen, wenn er in Kombination mit RETS und trainierten Fahrlehrern eingesetzt wird.

The quality seal of the German Road Safety Council

Das Qualitätssiegel des Deutschen Verkehrssicherheitsrates e.V.

Hartmut Kerwien
Dr. Kerwien – Forschung-Beratung-Training

Jürgen Bente
Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

The EU-ADVANCED project [01/] has already identified opportunities for the introduction of an EU-wide quality seal for driver safety training. Sanders [02/] reported on the initial draft concepts to create an EU quality seal. According to these concepts, the seal should be voluntary, issued for a limited period of time, and course-specific; it should also represent a progressive, tiered system, have a scientific basis, and be able to supply independent consumer information.

Based on these requirements, the German Road Safety Council began planning the introduction of a quality seal for practical driving programmes. Based on the ADVANCED project and other studies regarding the quality and effectiveness of driver safety training, the quality seal was introduced to the sponsors and members of the German Road Safety Council in 2007 after completing several stages of development. The result is a quality seal that incorporates the following quality aspects: Content, method, training and continuing education for trainers, and quality assurance. The quality aspects are based on various quality categories and criteria. The purpose of the seal is to provide the customer with an easily recognisable symbol as an orientation aid, as well as indicating that a defined standard of quality and a legitimate program with the core goal of “improving road safety” can be expected. It is issued for practical driver training programmes on suitable training courses, practical driver training programmes in public road traffic, and mixed programmes, as well as seminars in combination with one of these three forms. The quality evaluation is conducted for one specific program version offered by a provider; it is based on a “five-star system” using a list of defined elimination criteria.

The structure and the evaluation system for the quality seal are introduced, and the guidelines used to issue the seal as well as experiences collected during the process of issuing the seal are also presented.

Kurzfassung

Das EU-ADVANCED Projekt [01/] zeigte bereits die Chancen für die Einführung eines EU-weiten Siegels für Fahrsicherheitstrainings auf. Sanders [02/] berichtete über erste grobe Rahmenvorstellungen zur Schaffung eines EU-Qualitätslabels. Das Label sollte nach diesen Vorstellungen freiwillig sein, wissenschaftlich fundiert sein, zeitlich begrenzt vergeben werden, ein fortschreitendes, abgestuftes System darstellen, kursspezifisch sein und eine unabhängige Verbraucherinformation liefern können.

Der DVR begann mit der Maßgabe dieser Anforderungen in der Folgezeit die Planungen für die Erstellung eines Qualitätssiegels für fahrpraktische Programme. Auf der Basis des ADVANCED-Projekts und weiterer Studien zur Qualität und Wirksamkeit von Fahrsicherheitstrainings wurde nach dem Durchlaufen mehrerer Entwicklungsstufen das Qualitätssiegel im Jahre 2007 den Kostenträgern und den Mitgliedern des DVR vorgestellt. Das Ergebnis ist ein Qualitätslabel, das aus den Qualitätsdimensionen Inhalt, Methode, Aus- und Fortbildungssystem für Trainer und Qualitätssicherung besteht. Die Qualitätsdimensionen bauen auf verschiedenen Qualitätskategorien sowie Qualitätskriterien auf. Das Siegel soll dem Kunden ein einfach zu erkennendes Zeichen als Orientierungshilfe bieten und darüber informieren, dass er mit einer definierten Qualität und einem seriösen Angebot mit dem Kernziel „Erhöhung der Verkehrssicherheit“ rechnen kann. Es wird vergeben für fahrpraktische Trainingsangebote auf geeigneten Übungsplätzen, fahrpraktische Trainingsangebote im öffentlichen Straßenverkehr sowie Mischvarianten daraus und für Seminare in Kombination mit einer der drei vorgenannten Formen. Die Qualitätsbewertung wird jeweils nur für eine spezifische Trainingsvariante eines Anbieters durchgeführt und erfolgt mit Hilfe eines „Fünf-Sterne- Systems“, wenn eine Liste definierter Ausschlusskriterien geprüft wurde.

Es wird die Struktur und das Bewertungssystem des Qualitätssiegels vorgestellt sowie über die Vergaberichtlinien und über Erfahrungen mit der Siegelvergabe berichtet.

**MYMOSA – Towards a virtual motorcycle rider
for realistic simulations of motorcycle manoeuvres**

**MYMOSA – Ein virtueller Motorradfahrer
für die realistische Simulation von Motorradfahrmanövern**

Claudio Brenna
University of Firenze, Dipartimento di Meccanica e
Tecnologie Industriali (DMTI), Florence, Italy

David Moreno
CAE division, LMS International, Leuven, Belgium

Ioannis Symeonidis; Gueven Kavadarli
Biomechanics Group, Institute of Legal Medicine,
Ludwig Maximilian University, Munich, Germany

[Click here to view the presentation](#)

Kurzfassung

Die Multibody-Simulation ist ein hervorragendes Instrument, um Motorradfahrtdynamiken analysieren und verstehen zu können. Die Häufigkeit ihrer Nutzung ist in letzten Jahren sehr schnell angestiegen. Abgesehen von dem mathematischen Fahrzeugmodell ist ein virtueller Fahrer notwendig, um das Motorradfahren zu simulieren. Dies liegt in der „instabilen Natur“ von Einspurfahrzeugen, die die Simulation insbesondere bei „Open-Loop-Manövern“ erschwert.

Das Problem, einen virtuellen Motorradfahrer zu entwickeln, wurde in der Literatur bereits behandelt. Die meisten der vorgeschlagenen Kontroll-Algorithmen erfüllten jedoch ihre Bestimmung, ohne die physiologischen Grenzen des Fahrers in Betracht zu ziehen. Die Ziele der hier aufgeführten Forschungsergebnisse zeigen eine erste Entwicklung eines *realistischen virtuellen Motorradfahrers*, der auf Experimenten und der simulatorischen Umsetzung zusammen mit einem detaillierten Multibody-Modell eines Motorrades basiert.

Besondere Akzente wurden darauf gelegt, das Fahrermodell so einfach wie möglich zu gestalten, um den späteren Steuerungsentwurf zu vereinfachen. Dazu wurden reale Fahrerbewegungen unter Laborbedingungen mit der „Motion Analysis Technik“ gemessen. Um für die spätere Analyse gültige Datensätze zu erhalten, waren an diesem Experiment mehrere freiwillige Probanden beiderlei Geschlechts mit unterschiedlichen Fahrerfahrungen und verschiedener Statur beteiligt.

Der virtuelle Fahrer steuert die Richtungen des Motorrades mittels eines Drehmoments am Lenker sowie seiner Körperbewegung. Für die derzeitige Forschung wurde der Oberkörper des Fahrers durch ein stehendes Pendel modelliert. Hinsichtlich der Längsdynamiken wird das Motorrad über Brems- und Antriebsmomente gesteuert, die über ein einfaches Kettenmodell auf das Hinterrad übertragen werden. Erste Ergebnisse des entwickelten virtuellen Motorradfahrers werden am Ende dieses Beitrages präsentiert.

Abstract

Multibody simulation is a very powerful tool that can provide a great help to understand and analyze motorcycle dynamics. Indeed, its application in this field has grown very fast in the last years. However, apart from the mathematical model of the vehicle, a virtual rider is essential in order to properly simulate a motorcycle. This is due to the unstable nature of two-wheeled vehicles, which makes them very difficult to simulate by using open-loop maneuvers.

The problem of developing a virtual rider for motorcycles has already been covered in literature but most of the proposed control algorithms achieved their purpose without considering the physiological limits of the rider. The objective of the research activities presented here are the preliminary development of a *realistic virtual rider* based on an experimental campaign and its subsequent simulation together with a detailed multibody model of a motorcycle.

Special emphasis was put on making the rider model as simple as possible to facilitate the posterior design of the controller. Real rider movements were measured under laboratory conditions by means of the Motion Analysis technique. Several volunteers with different riding experiences, gender and anthropometry were involved in the experiments in order to provide a valid dataset for the analysis.

The virtual rider controls the direction of the motorcycle by means of both a torque on the handlebars as well as the movement of his body. For the present research, the upper part of the rider's body was modeled by means of an inverted pendulum. With regard to the longitudinal dynamics, the motorcycle is controlled by means of the brake torques and by the engine torque, which is transmitted to the rear wheel by means of a simplified model of the chain. First results of the developed virtual rider are presented at the end of this paper.

**Analysis of the thorax rider protection using a new safety system:
numerical approach**

**Numerisches Modell zur Analyse des Thorax-Schutzes
bei Gebrauch eines neuen Schutzsystems**

Y. Godio; L. Thollon; C. Brunet
Laboratory of Biomechanics and Applications, Faculté de Médecine Nord,
Université de la méditerranée, Marseille, France

S. Bidal
Altair Development France, Marseille, France

[Click here to view the presentation](#)

Kurzfassung

Eine von der National Highways Traffic Safety Administration (NHTSA) unterstützte Studie begutachtete 1981 rund 4.500 Motorradunfälle, die sich im Bereich Los Angeles ereigneten. Gemäß dieser Studie wurden die meisten tödlichen Verletzungen durch Beschädigungen des Kopfes und des Brustraums verursacht.

Die hier vorgestellte Arbeit fokussiert sich auf die Verwendung einer numerischen Simulation, um mögliche Rippenbrüche bei einem Motorradunfall vorausszusehen und das neue Sicherheitssystem eines in der Jacke integrierten Airbags zu bewerten.

Unterschiedliche Simulationen wurden durchgeführt (Pendel-Teilsystem-Prüfungen mit Post Mortem Human Subjects (PMHS); Gewicht des Aufprall-Prüfkörpers=12kg). Dabei ging es um die Beurteilung des Einflusses verschiedener Faktoren:

- Aufprallgeschwindigkeit des Pendels mit drei unterschiedliche Aufprallgeschwindigkeiten (3,33 4,33 und 5,33m/s).
- Aufprallbereich mit unterschiedliche Aufprallpunkten
- Unterschiedliche Aufprallarten des Pendels (Pendel trifft senkrecht auf, Pendel trifft quer auf).

All diese Prüfungen erfolgten mit und ohne Airbagjacke mit HUMOS (Dummy: Human model for safety). Für jede Versuchsanordnung wurden die Belastung und die Zeitkurve des Pendels analysiert und ein Verletzungsprotokoll geführt.

Die Studie zeigt, dass die Belastung durch das Pendel kein geeignetes Kriterium ist, um Rippenbrüche vorausszusagen. Ebenso verdeutlicht die Studie, dass das integrierte Airbagsystem die Sicherheit der Motorradfahrer steigert. Tatsächlich wurden bei keinem der mit Airbags durchgeführten Versuche Verletzungen festgestellt.

Der nächste Schritt der Studie wird in der Simulation realer Motorradunfälle (nach dem Accidents-approach) bestehen. Zweck dieser Simulation ist die Analyse über das Verhalten des Motorradfahrers beim direkten Aufprall auf einen Pkw.

Abstract

A study sponsored by NHTSA in 1981 examined nearly 4,500 motocyclist crashes occurring in the Los Angeles area. This study showed that the most deadly injuries were located on chest and head.

The presented paper focuses on the use of the numerical simulation to predict rib fractures in case of motocyclist accident and to evaluate a new safety system: an airbag integrated in a jacket.

Different simulations were performed according to experimental tests (pendulum subsystem tests with PMHS; impact mass = 12 kg) to evaluate the influence of various parameters: three different impact velocities (velocity = 3.33, 4.33 and 5.33 m/s), variation of the impact zone, use of different types of impact (perpendicular and lateral position of the pendulum).

For all the tests, we performed simulations with and without airbag positioned on the HUMOS model. For each configuration test, we analysed the load versus time curve of the pendulum and we performed an injury report to evaluate ribs fractures.

Through this study it appears that the load applied by the pendulum can't be used as an injury criterion to predict rib fractures. The study also showed that the airbag system increases the security of the motocyclist. Indeed, for each simulations test, performed with airbag, no injuries were noted when the airbag was used.

The next step of the study will consist in simulating real motocyclist accidents based on accidentology approach. The aim will be to analyse the motocyclist behaviour in case of direct impact on a car.

Keywords: Finite Element Model, Human, Motorcycle, Trauma, Safety, Crash

**Testing of two different motorcycle garments with integrated
airbag in real crash conditions**

**Test zweier verschiedener Motorradkombis mit integriertem
Airbag unter realen Crash-Bedingungen**

Alessandro Bellati

Andrea Ambrogi

DAINESE S.p.A., Italy

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

As a leading manufacturer of protective clothing for motorcycle and dynamic sports, DAINESE is continuously searching new solutions to increase the safety of its products. With regards to passive safety several investigations have been carried out with the aim of incorporating airbag systems within motorcycle garments for riders.

The requirements of a system designed to protect a professional rider in the context of a race track differ greatly from those of the average rider within the context of an urban environment. In the first scenario the most likely type of incident involves falling and sliding off the track, while in the latter, it is a collision with a vehicle or an obstacle. For this reason two different prototypes of garments with embedded airbags have been developed and tested.

In this paper the outcome of two real life tests on race track (a front and a rear lowside), together with a real impact between a scooter and a car (crash configuration 114) are presented and discussed. A leather suit equipped with an airbag worn by a professional rider and an airbag jacket fitted to a dummy have been respectively tested.

The objective of this study is to show the possibility of a successful implementation of such technology within future motorcycle rider equipment, with the long term objective of a more integrated safety solution.

Kurzfassung

Als einer der führenden Hersteller von Schutzbekleidung für Motorradfahrer und dynamische Sportarten ist Dainese kontinuierlich auf der Suche nach neuen Lösungen, um die Wirksamkeit seiner Produkte in Sachen Sicherheit zu erhöhen. Mit Blick auf den Bereich der passiven Sicherheit wurden Untersuchungen durchgeführt die darauf abzielten, ein Airbagsystem in einen Motorradfahreranzug (Motorradkombi) zu integrieren.

Die Anforderungen an ein solches System hinsichtlich des Schutzes eines professionellen Motorradrennfahrers auf der Rennstrecke unterscheiden sich gravierend von den Anforderungen an einen durchschnittlichen Motorradfahrer im Kontext der städtischen Verkehrsumwelt. Im ersten Fall (Rennstrecke) bestehen die Stürze am häufigsten aus dem Fallen und Rutschen auf der Strecke, während im zweiten Fall (normaler Straßenverkehr) meist Kollisionen mit einem Fahrzeug oder Hindernis das Unfallgeschehen bestimmen. Aus diesem Grund wurden zwei verschiedene Bekleidungs-Prototypen mit integrierten Airbags entwickelt und getestet.

In diesem Beitrag werden die Testergebnisse beider Systeme präsentiert und diskutiert: Zum einen der Test auf der Rennstrecke (Wegrutschen des Vorder- und Hinterrads) durch einen Profifahrer, der einen mit Airbag bestückten Lederanzug trägt und zum anderen der Zusammenstoß zwischen einem Motorroller (Scooter) und einem Pkw (Crash-Konfiguration 114). Hierbei wurde ein mit einer Airbagjacke bekleideter Dummy eingesetzt.

Das Ziel dieser Studie besteht darin, die Möglichkeit einer erfolgreichen Einführung solcher Technologien mit Blick auf die zukünftige Ausstattung von Motorradfahrern zu untersuchen, die zunehmend in integrierten Lösungen einzelner Komponenten besteht.

**APROSYS SP4: Advanced testing procedures for protective
measures on rider equipment and road furniture**

**APROSYS SP4: Neuartige Testverfahren für Schutzmaßnahmen
an Fahrerausrüstung und Straßenausstattung**

Steffen Peldschus, Erich Schuller
(Ludwig-Maximilians-Universität München)

Begoña Pérez Magallón, David García, Alberto Mansilla (CIDAUT)

Marco Pierini, Niccoló Baldanzini (University of Firenze)

Samuel Bidal (Altair Development France)

David Manzardo (Dainese)

Violaine Tinard, Rémy Willinger (Université Louis Pasteur Strasbourg)

Abstract

Within the European research project APROSYS SP4 several initiatives were undertaken to improve the safety for motorcyclists. Impact test standards and procedures, that have been revised or are being proposed for the first time, are presented in this paper.

One of the objectives in APROSYS SP4 is the development of advanced personal protective equipment. The current version of the ECE R22 regulation on helmet testing was reviewed. Several issues for improvement in a medium-term perspective have been identified as well as an advanced evaluation procedure for the long-term.

A test protocol was defined for the testing of the effectiveness of a thorax protector for occupants of powered two-wheelers. The protocol was implied in the assessment of different design variants of such a protector by means of numerical simulation before manufacturing a prototype for physical testing.

Another objective of the project is the development of guidelines for a European impact test standard on motorcyclists' protection by roadside safety barriers. The focus of this work is on the sliding impact after the separation of rider and two-wheeler. Using crash simulation with human models it was shown that loading of the thorax is a crucial problem in the proposed impact configurations. Already existing test procedures do not include any appropriate assessment for that. It was therefore concluded that new measurements for the physical tests need to be developed. The tests will serve for the development of improved barrier systems.

Kurzfassung

Im Rahmen des Europäischen Forschungsprojektes APROSYS SP4 wurden verschiedene Initiativen gestartet, um die Sicherheit von Motorradfahrern zu verbessern. Anpralltest-Normen und -Verfahren werden im vorliegenden Beitrag beschrieben.

Eine der Zielsetzungen von APROSYS SP4 ist die Entwicklung moderner persönlicher Schutzausrüstung. Die aktuelle Version der ECE-R22-Richtlinie für Helmtests wurde analysiert und verschiedene Ansätze zur mittelfristigen Verbesserung wurden dabei herausgestellt.

Ein Testprotokoll zur Bewertung der Wirkung eines Thoraxprotektors für Aufsassen motorisierter Zweiräder wurde definiert. Das Protokoll wurde angewendet für die vergleichende Bewertung verschiedener Designvarianten eines solchen Protektors mit Hilfe der numerischen Simulation, bevor Prototypen für experimentelle Verfahren hergestellt wurden.

Ein weiteres Projektziel ist die Entwicklung von Richtlinien für eine europäische Anpralltestnorm an Straßenschutzeinrichtungen zum Motorradfahrerschutz. Der Fokus der Untersuchungen liegt auf dem rutschenden Anprall nach der Trennung der Aufsassen vom Fahrzeug. Mit Hilfe der Crash-Simulation konnte gezeigt werden, dass die Thorax-Belastung einen kritischen Punkt bei den vorgeschlagenen Anprallkonfigurationen darstellt. Bereits bestehende Testverfahren beinhalten keine angemessene Bewertung dafür. Daraus wurde gefolgert, dass neue Messverfahren für experimentelle Tests zu entwickeln sind. Diese Tests werden der Entwicklung verbesserter Schutzeinrichtungssysteme dienen.

**Powered Two Wheelers compared with cars –
Driving dynamics, fuel consumption and
exhaust emissions in daily use**

**Motorisierte Zweiräder verglichen mit Autos –
Fahrdynamik, Kraftstoffverbrauch und
Abgasemissionen im täglichen Umfeld**

Dipl.-Ing. Bertrand-Olivier Ducreux
Transport and Mobility Department
ADEME (French Environment and Energy Management Agency)

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

This ADEME study evaluates the progress made by two-wheeled vehicles since Euro 3 came into effect and compares it to late model passenger cars (Euro 4 auto compliant) by putting them both in similar, real, operating conditions.

The two modes of transport were compared on a “home-to-work” trip between the suburbs (Linas) and downtown Paris (Musée d’Orsay) at rush hour (arrival time in Paris: 8.30am). The study included all types of regulated pollutants for vehicles: local pollutants (unburned hydrocarbons HC, carbon monoxide CO, nitrogen monoxide and dioxide NO_x) and greenhouse gases (CO₂, CO and HC), and takes into account the differences in driving dynamics between the 2 and 4 wheeled vehicles when situated in the same traffic conditions.

Fifteen powered two wheelers from 125 to 1200cm³ (scooters and motorbikes) and three cars, have been measured on “real-world” cycles, and their environmental impact assessed.

The study highlights the differences of driving behaviour between PTW and cars (in France), the differences in emissions between the vehicle families, and clearly shows the consequences of different homologation procedures and thresholds between cars, small and bigger PTW (including results on WMTC test procedure).

Kurzfassung

Die ADEME-Studie untersucht den Fortschritt von motorisierten Zweirädern, seit die Euro 3 in Kraft trat im Vergleich mit den letzten Personenwagen (Euro-4-konform), indem man sie in gleiche Fahr-situationen versetzt.

Die zwei Arten von Transport wurden an einer „Haus-zur-Arbeit“-Fahrt zwischen Vorstadt (Linas) und Innenstadt Paris (Musée d'Orsay) während der Hauptverkehrszeit (Ankunft in Paris 8.30 Uhr) verglichen. Die Studie schließt alle Arten von Verschmutzung für Fahrzeuge ein: lokale Pollution (unverbrannte Kohlenwasserstoffe HC, Kohlenmonoxid CO, Stickstoffmonoxid und Dioxide NO_x) und Gewächshausgase (CO₂, CO und HC) und berücksichtigt die Unterschiede der Fahrdynamik zwischen Zwei- und Vierradfahrzeugen, wenn Sie sich in den gleichen Verkehrsbedingungen befinden.

Fünfzehn motorisierte Zweiräder von 125 bis 1200 Kubikzentimeter Hubraum (Motorroller und Motorräder) und drei Autos wurden im „real-world“-Fahrzyklus und dessen Auswirkung auf die Um-gebung gemessen.

Der Kernpunkt der Studie – die verschiedenen Fahrgewohnheiten zwischen motorisierten Zweirädern und Autos in Frankreich sowie die Unterschiede der Abgase zwischen verschiedenen Typen von Fahr-zeugen – zeigt eindeutig die Konsequenzen der verschiedenen Verfahren zur Homologation zwischen Autos und kleineren oder größeren motorisierten Zweirädern (einschließlich der Resultate des WMTC-Testberichts).

**Higher Level of Motorcyclists' Safety by improved
Road Infrastructure in Germany**

**Höhere Motorradsicherheit durch verbesserte
Straßeninfrastruktur in Deutschland**

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann
Hochschule Darmstadt, Fachbereich Bauingenieurwesen

Dipl.-Ing. Helmut Nikolaus
Leit. Regierungsbaudirektor a.D.
Leiter des FGSV- Gremiums „Motorradunfälle“

Abstract

During the past years, the number of traffic accidents in general is decreasing, thus mirroring a positive development. In contrast to this the number of severe accidents with involvement of motorcycles stays approximately constant. In 2007, 11.000 severely injured and 850 fatally injured motorcyclists had to be counted in Germany. Without an enormous increase in motorcyclists' safety the European aim for 2010 is presently not to be achieved.

From the three basic safety elements: man – vehicle – road, about 10-30 % (*according to MAIDS*) of the accidents are assumed to be accountable to infrastructure causes. Regarding the great potential capacity by the reduction of (fatal) injuries of motorcyclists, systematic improvements of road infrastructure are demanded as well as promising.

Motorcycle accidents with a high degree of injury severity are a major problem outside built-up areas. About 70% of all killed and 60% of all severely injured motorcyclists are involved in accidents there. Thus, the responsible institutions mainly focussed their safety activities on the so called "Motorcycle Routes".

With the help of pilot projects as well as the development of motorcycle-friendly safety devices by the competent road authority of North Rhine-Westphalia (*Straßen.NRW*), a new technical guideline was worked out. In 2003, a committee "Motorcycle accidents", as part of the German Road and Transportation Research Association FGSV, consisting of members of various German road authorities, representatives of police and safety institutions as well as universities and motorcycle associations, was founded and compiled the mentioned directive called: "Guideline on improving motorcyclists' safety outside build-up areas – MVMot 2007".

Firstly, the guidelines' content comprises, in addition to the present procedures, a special inquiry of motorcycle accidents. Themes covered reach from the investigation of problem areas (black spot management) up to the detailed analysis of motorcycle accidents and special influencing variables of road environment.

Secondly, appropriate measures with illustrations taken from practice have been collected.

It is differentiated between measures improving accident avoidance and measures reducing the crash-worthiness. Measures improving accident avoidance include the influence on the drivers' operation characteristics, the clarification of trace design by means of road marking and signing, various constructive and operative measures improving the roads' environment and pavement conditions, clear

obstructed views, ease dangerous curve situations and intersection areas as well as focussed surfacechanges in order to decrease the number of accidents by speedreduction.

As parts of measures reducing the crashworthiness the creation of forgiving roadsides can be named; clearing and rearranging the road sides of operative equipment, shielding of obstacles as well as the use flexible equipment are only a few measures to be named. Particular importance is attached to the application of new motorcycle-friendly passive safety devices with the help of secondary rails.

Suggestions concerning methods of traffic supervision and prevention top off the contents.

These guidelines “MVMot 2007” were developed for the everyday safety work of the competent road authorities, police departments and accident-commissions of the state and local authorities.

By the presentation of the guidelines among experts with the collaboration of the Federal Ministry of Transportation, a key objective was reached: the guidelines’ mandatory introduction in North Rhine-Westphalia, Bavaria, Baden-Wuerttemberg and Rhineland-Palatinate. Only with these mandatory specifications, the basis for a better chance of financing and realisation on site is provided.

Now, the next step to take is the implementation of the guidelines to the safety audits combined with the systematic professional training of the persons in charge of traffic safety. Above all there is a need of spreading the gathered knowledge also beyond the circles of experts way into politics, in order to increase the importance of motorcyclists’ safety and thus guaranteeing the financing of safety devices for motorcyclists in Germany.

Kurzfassung

Die allgemeine Entwicklung der Verkehrsunfälle zeigt seit Jahren eine eindeutig positive Tendenz. Dagegen bleiben die schweren Unfälle mit Motorradbeteiligung nahezu konstant, so auch in 2007 mit 11.000 Schwerverletzten und 850 Getöteten. Deshalb erscheinen die europäischen Ziele bis 2010 ohne einen wesentlichen Zugewinn in der Motorradsicherheit derzeit nicht erreichbar.

Innerhalb der Sicherheitsgrundgrößen von Mensch – Fahrzeug – Straße kann ein Mitwirkungsanteil der Infrastruktur am Unfallgeschehen von etwa 10 bis 30% (n.MAIDS) angenommen werden. Unter Einbezug des bedeutenden Potenzials bei der Folgenminderung bei schweren Unfällen erscheinen systematische Verbesserungen an der Straßeninfrastruktur geboten und Erfolg versprechend.

Motorradunfälle mit schweren Folgen sind insbesondere ein Problem auf Außerortsstraßen, wo seit Jahren etwa 70% der getöteten und 60% der schwer verletzten Motorradfahrer verunglücken. So galt denn auch das Sicherheitsengagement der verantwortlichen Institutionen besonders den so genannten Motorradstrecken.

Nach Pilotversuchen sowie der Entwicklung motorradfreundlicher Schutzeinrichtungen durch die Straßenbauverwaltung NRW konnte 2003 innerhalb der „Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen“ ein Gremium „Motorradunfälle“ aus Mitgliedern aus Straßenbauverwaltungen, Verkehrsbehörden, Polizei, Sicherheitsinstituten, Hochschulen und Motorradverbänden gegründet werden, das ein technisches Regelwerk erarbeitete: das „Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken – MVMot 2007“.

Die Inhalte des Merkblattes befassen sich zum einen – in Ergänzung der heutigen Verfahrensabläufe – mit der gezielten Unfallauswertung von Motorradunfällen, von der flächigen Sonderauswertung zur Ermittlung unfallauffälliger Stellen bis zur Detailanalyse des Unfallgeschehens und den besonderen Einflussgrößen der Straßensituation. Zum anderen sind geeignete Maßnahmen mit Darstellungen aus der Praxis zusammengetragen.

Differenziert wird hierbei nach Maßnahmen zur Unfallvermeidung, wie der Beeinflussung der Fahrweise und der Verdeutlichung des Fahrverlaufs mit Mitteln der Markierung und Beschilderung und nach straßenbaulichen und betrieblichen Maßnahmen zur Verbesserung des Fahrraums, der Fahrbahnoberflächen, der Sicht, der Kurvensituationen und der Einmündungsbereiche. Aber auch gezielte Oberflächenveränderungen zur Unfallreduzierung durch Geschwindigkeitsabbau stehen im Fokus.

Zu den Maßnahmen zur Unfallfolgenminderung zählen das Erreichen eines möglichst hindernisfreien Seitenraumes durch Beseitigen, Versetzen oder Abschirmen von Hindernissen sowie Verwendung

weicher Materialien bei Leiteinrichtungen. Eine besondere Bedeutung hat der Einsatz neuer motorradfreundlicher passiver Schutzeinrichtungen mit Unterfahrschutz bei unvermeidbar notwendigen Schutzmaßnahmen. Hinweise auf Methoden zur Verkehrsüberwachung und Prävention runden die Inhalte ab.

Dieses Regelwerk MVMot 2007 wurde für die Praxisarbeit der für die Verkehrssicherheit zuständigen Straßenbauverwaltungen, Verkehrsbehörden, Polizeidienststellen sowie Unfallkommissionen in den Ländern und Kommunen entwickelt. Nach Vorstellung des Merkblattes in der Fachwelt unter der Mitwirkung des Bundesministeriums für Verkehr wurde bereits ein entscheidendes Ziel erreicht, die verbindliche Einführung in den Ländern Nordrhein-Westfalen, Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Erst diese verbindliche Vorgabe in der Aufgabenerfüllung schafft überhaupt eine höhere Chance der Finanzierung und Umsetzung geeigneter Maßnahmen vor Ort.

Bleibende Aufgabe ist die Implementierung in das verkehrstechnische Repertoire wie z.B. Sicherheitsaudit und Verkehrsschau/Betriebsaudit, verbunden mit einer systematischen Schulung der Verantwortlichen. Darüber hinaus gilt es, durch die Verbreitung der Erkenntnisse auch über die Fachwelt hinaus zur Erhöhung des Stellenwerts der Motorradsicherheit und deren Finanzierung in Deutschland beizutragen.

**Studying motorcycle learning in real context
to improve rider's education**

**Beobachtungen des Lernprozesses von Motorrad-Fahrschülern im
realen Straßenverkehr zur Verbesserung der Fahrerausbildung**

Samuel Aupetit, PhD. Student
AMCO, University of Orléans – MSIS/INRETS,
Orléans/Paris, France

Jacques Riff, PhD.
AMCO, University of Orléans,
France

Olivier Buttelli, PhD.
Accredited to direct research AMCO, University of Orléans,
France

Stéphane Espié, Research Unit Director.
Accredited to direct research, MSIS/INRETS,
Paris, France

Abstract

The literature on motorcycle training and accident studies on riding shows the current inefficiency of initial training programs to reduce accident rate: motorcyclists' mortality, compared to the whole road fatalities, is increasing in Europe since 1996 (Baldi et al., 2005; IRT Project, 2007). The present research program defends that 1) an improvement of training can optimize motorcycle road safety, and 2) systematic studies of motorcycle learning dynamics in real context are relevant to improve training.

The research program presented here consists in a longitudinal and systematic study of ten riders' activity during initial training in motorcycle school, during licensing and after obtaining the license in traffic conditions. Theoretical and methodological frameworks of ergonomics analysis in real context are used (Saad, 1999): numerical data related to motorcycle dynamics, continuous audio-visual recordings of riders' behaviour and verbalisations data are collected during the whole learning process.

Results of the field study lead to several improvement proposals which concern: initial training, licensing and post-test training settings, according to the effective rider problems.

Key-words: riders' education, motorcycle learning, real activity, ergonomics, teaching aid.

Kurzfassung

Die Literatur über Motorradtrainings und Unfallstudien offenbaren die Defizite der Fahranfängerprogramme, zur Reduzierung der Unfallzahlen beizutragen. Die Anzahl der tödlich verunglückten Motorradfahrer in Relation zur Gesamtheit aller im Straßenverkehr tödlich Verunglückten steigt in Europa seit 1996 (Baldi et al., 2005; IRT Project, 2007).

Das derzeitige Forschungsprojekt zeigt auf, dass erstens eine Verbesserung der Trainings die allgemeine Sicherheit der Motorradfahrer erhöhen kann, und zweitens systematische Studien über die Lerndynamik beim Fahren im realen Umfeld notwendig sind, um Motorradtrainings weiter zu verbessern.

Das Forschungsprogramm, welches hier präsentiert wird, besteht aus einer Untersuchung der Handlungsabläufe von zehn Motorradfahrern während der Fahrschul Ausbildung, der Fahrprüfung und anschließend unter realen Verkehrsbedingungen. Dabei bediente man sich des theoretischen und methodologischen Gerüsts der Ergonomieanalyse unter realen Bedingungen (Saad, 1999). Zahlenwerte in Bezug auf Fahrdynamiken, audio-visuelle Aufzeichnungen des Fahrerverhaltens und der Kommunikation wurden während des gesamten Lernprozesses gesammelt.

Die Ergebnisse der Feldstudie führten zu mehreren Verbesserungsvorschlägen in den Bereichen Fahrausbildung, Fahrschul Ausbildung, Fahrsicherheitstrainings.

**Testing the Safety Renewal Concept:
Preliminary Results from “The Discovery Project”**

**Test des neuen Sicherheitskonzeptes:
Erste Ergebnisse des „Discovery Projektes“**

Dr. Ray Ochs, Sherry Williams

Motorcycle Safety Foundation (MSF), USA

Abstract

Building on recommendations from researchers that warned of pitfalls of evaluating the effectiveness of motorcycle rider training (Simpson & Mayhew, 1990) due to the difficulty of showing long-term effects from a single training program and the lack of comprehensive outcome measures, the Motorcycle Safety Foundation has entered into a cooperative agreement with NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) for a longitudinal study of training effectiveness.

The agreement supports a three to five year field study with two groups of matched subjects. One group will participate in a safety renewal condition utilizing the MSF's RETS (Rider Education and Training System) as the basis to deliver multiple courses and modules periodically. The second group is being trained in a MSF Basic RiderCourse only. This paper will report on the progress of the study including establishing a RETS training site, pilot testing procedures and validating instrumentation. Lessons learned from the pilot testing and study recruiting procedures will be shared.

Motorcycle Safety Foundation (MSF)

<http://www.msf-usa.org>

Kurzfassung

Aufbauend auf den Empfehlungen von Wissenschaftlern, die vor einer Evaluation der Wirksamkeit von Motorradsicherheitstrainings warnten, startete die Motorcycle Safety Foundation in Kooperation mit der NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) eine Langzeitstudie, um eine Trainingseffizienz nachzuweisen. Die Kritiker sahen die Schwierigkeit solcher Studien darin, die Langzeitwirkungen eines Trainingsprogramms aufzuzeigen sowie einen Mangel an objektiver Bewertung des Trainingserfolgs (Simpson & Mayhew, 1990).

Vorgesehen ist eine drei bis fünf Jahre lange Feldstudie von zwei Gruppen mit vergleichbaren Merkmalen. Die erste Gruppe wird dabei unter neuen Trainingsbedingungen periodisch an unterschiedlichen Kursen und Modulen, basierend auf dem MSF's RETS (Rider Education and Training System), teilnehmen. Die zweite Gruppe wird lediglich in MSF Basic RiderCourses trainiert. Dieser Beitrag berichtet über die Fortschritte der Studie, über die Einrichtung eines RETS-Trainingsplatzes, sowie über Prüfverfahren und Mess-/Beurteilungsmethoden. Die durch die Fahrertests und Studien-Rekrutierungsverfahren gewonnenen Erkenntnisse werden ebenfalls aufgezeigt.

Motorcycle Safety Foundation (MSF)

<http://www.msf-usa.org>

Situational hazard awareness of motorcyclists

Situationales Risikobewusstsein von Motorradfahrern

Ulrich Schulz, Universität Bielefeld

Andreas Seifert, Universität Paderborn

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

Modern theories of driver behaviour emphasize the importance of cognitive representations of typical traffic situations and of the availability of appropriate behavioural plans. The traffic psychology group of Bielefeld University followed this research line for several years and developed among other instruments a video based questionnaire for recording several aspects of motorcycle riders' situational hazard awareness. The actual study is based on data of 138 motorcycle riders who rated 12 risk aspects for each of 13 motorcycling situations. These data are analysed in order to obtain an overview of the structural relations of risk aspects.

The relation of risk acceptance with other risk variables is of special interest. First we study by means of ordinal regression this relation for the entire sample. In a second step heterogeneity of the motorcyclists' population is shown by statistical means of segmentation (finite mixture modelling). One half of the motorcyclist population has a normal cognitive hazard awareness structure. The structure of the other half is similar to that of sensation-and thrill-seekers.

Kurzfassung

Moderne Theorien des Fahrerverhaltens stellen die Bedeutung der kognitiven Repräsentation typischer Verkehrssituationen und die Verfügbarkeit angemessener Verhaltenspläne heraus. Die Forschungsgruppe Verkehrspsychologie der Universität Bielefeld folgte diesem Forschungsstrang seit einigen Jahren und entwickelte unter anderen Instrumenten einen videogestützten Fragebogen, um verschiedene Aspekte des situationalen Risikobewusstseins von Motorradfahrern zu erfassen. Die aktuelle Studie beruht auf Daten von 138 Motorradfahrern, die 12 Risikoaspekte für jede von 13 Motorradsituationen beurteilten. Diese Daten werden analysiert, um einen Überblick über die strukturellen Beziehungen der Risikoaspekte zu erhalten.

Die Beziehung der Risikoakzeptanz zu anderen Risikovariablen ist von besonderem Interesse. Zunächst untersuchen wir mit Mitteln der ordinalen Regression diese Beziehung für die Gesamtstichprobe. In einem zweiten Schritt wird mit statistischen Mitteln der Segmentierung (endliche Mischmodelle) die Heterogenität der Motorradfahrerpopulation gezeigt. Die eine Hälfte der Motorradfahrerpopulation hat eine normale Struktur des Risikobewusstseins. Die Struktur der anderen Hälfte ist ähnlich der von Personen, die Erregung und Thrill suchen.

Potential of Active Suspension Systems for Vehicle Stabilization

Potenzial von vollaktiven Radaufhängungen zur Fahrzeugstabilisierung

Patrick Seiniger, Hermann Winner,
Technische Universität Darmstadt

Abstract

For four-wheelers, vehicle stability control systems, VSC (e.g. Bosch ESP) have proven their ability to lower fatal accidents by a significant number. For motorcycles, no comparable systems are available. This is due to the complex motorcycle driving dynamics. In a research project at TU Darmstadt, the feasibility of motorcycle VSCs beyond anti-lock and traction control systems has been evaluated. A method to detect relevant critical driving situations was developed and a yaw control system for the prevention of high-sider type accidents has been identified as feasible, and also potential for a system to stabilize the dangerous capsized mode of motorcycles on low-friction surfaces by means of active suspension has been identified. The results of that work have already been published in a project report and are summarized here.

This paper then goes beyond the published work and focuses on the potential of active suspension to control the roll and yaw motion of a motorcycle. With a simplified inverted pendulum model of a motorcycle, it is shown that no positive effect can be achieved in terms of roll stabilization. However, wheel load control by means of active suspension can be used to achieve yaw motion stabilization. The required force demands can be fulfilled by today's actuator systems.

Kurzfassung

Fahrdynamikregelsysteme wie das Bosch ESP haben nachweislich die Unfallzahlen vierrädriger Fahrzeuge deutlich gesenkt. Für Motorräder hingegen sind keine entsprechenden Systeme verfügbar. Hauptgrund hierfür ist die komplexe Fahrdynamik von Einspurfahrzeugen. In einem Forschungsprojekt an der TU Darmstadt wurden Möglichkeiten für über ABS und ASR hinausgehende Fahrdynamikregelungen für Motorräder untersucht. Es wurde eine Methode zur Erkennung kritischer Fahrsituationen und zur Vermeidung der gefährlichen „high-sider“-Unfälle entwickelt und darüber hinaus Potenzial zur Stabilisierung der Rollbewegung von Motorrädern durch aktive Fahrwerke identifiziert. Die Ergebnisse sind bereits veröffentlicht und werden hier zusammengefasst.

Darüber hinaus werden in dieser Veröffentlichung Abschätzungen bezüglich des Potenzials von aktiven Fahrwerken hinsichtlich der Fahrzeugstabilisierung vorgenommen. Mit einem analytischen Modell des Motorrads wird gezeigt, dass mit aktiven Fahrwerken keine Rollstabilisierung erreicht werden kann. Möglich ist jedoch die Stabilisierung der Gierbewegung eines Motorrades. Die notwendigen Kraftanforderungen werden durch heutige Aktoren bereits erfüllt.

**Active Safety for Motorcycles based on
Vehicle-to-Vehicle-Communication**

**Aktive Motorradsicherheit auf Basis von
Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation**

Reiner Pfeifer, Peter Müller
BMW Motorrad, München

Felix Klanner, Arne Purschwitz, Timo Kosch
BMW Group Forschung und Technik, München

Abstract

With its white paper: “European transport policy for 2010”, the European Union sets the target to halve the number of fatal accidents in road traffic from more than 50,000 in 2001 until 2010. BMW Motorrad faces up to this challenge. BMW Motorrad has already introduced numerous safety technologies such as ABS (**Anti-Lock Brake System**) and ASC (**Automatic Stability Control**). Out of in-depth accident analyses, BMW Motorrad has developed a straightforward strategy for motorcycle safety. To further improve safety on motorcycles, we believe that foresighted active safety concepts will play an important and growing role in future. Accident data show that intersections are still accident-prone sites.

To improve safety at intersections, BMW develops assistance systems to avoid both accidents in turning and crossing situations within the scope of the nationally funded research project AKTIV (Adaptive and co-operative technologies for the intelligent traffic). This paper describes the underlying concepts of this assistance as well as a specific crossroad scenario. To receive information about surrounding traffic, direct vehicle-to-vehicle communication is used. In the scenario presented, a passenger car has to yield right-of-way. In case of a potential violation, the driver receives a warning while the motorcycle itself activates additional optic and acoustic measures to improve its perceptibility.

Kurzfassung

Ein wichtiges Ziel des EU-Weißbuches besteht in der Reduzierung der Unfalltoten im Straßenverkehr von mehr als 50.000 (2001) um 50% bis zum Jahr 2010. BMW Motorrad stellt sich dieser Herausforderung. Dem Schwerpunkt Verkehrssicherheit im EU-Weißbuch wird bei BMW Motorrad durch zahlreiche Entwicklungen und Aktivitäten, wie z.B. ABS (**A**nti-**B**lockier-**S**ystem) oder ASC (**A**utomatische **S**tabilitäts **C**ontrol), Rechnung getragen. Aus den Erkenntnissen der Unfallanalysen hat BMW Motorrad eine zielorientierte Strategie zur Motorradsicherheit entwickelt. Zur Erhöhung der Sicherheit wird ein besonderes Augenmerk auf vorausschauende aktive Sicherheitskonzepte gelegt. Aus der Unfallanalyse folgt, dass der Kreuzungsbereich einen Hauptunfallschwerpunkt darstellt.

Um die Sicherheit an Kreuzungen zu erhöhen, wird von der BMW Group im Rahmen des nationalen Förderprojekts **AKTIV** (**A**daptive und **K**ooperative **T**echnologien für den **I**ntelligenten **V**erkehr) ein Assistenzsystem zur Vermeidung von Unfällen beim Einbiegen/Kreuzen entwickelt. Der vorliegende Bericht zeigt das Grundkonzept dieser Assistenz sowie ein dargestelltes Kreuzungsszenario auf. Zur Erfassung der Daten anderer Fahrzeuge wird auf die Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation zurückgegriffen. Im dargestellten Szenario ist das Motorrad vorfahrtsberechtigt. Im Falle einer potenziellen Vorfahrtsmissachtung durch einen Pkw erhält der Pkw-Fahrer eine Warnung und das Motorrad erhöht visuell und auditiv seine Wahrnehmbarkeit.

**Changes in blood pressure (RR), heart rate (HR)
and energy profile (EP) depending on age (years), body mass
index (BMI), general physical level (h/week) and job-related
and time spent motor cycling during long-time motor cycling for
average male test person**

**Blutdruck- (RR), Herzfrequenz- (HF) und Energieprofil- (EP)
Veränderungen korreliert zum Alter (Jahre), zum Body Mass Index
(BMI), zur körperlichen Fitness (h/Woche) und zum Motorradfahren
– beruflich und in der Freizeit – beim Langzeitmotorradfahren
männlicher Normalpersonen**

Rainer Nietschke, Dr. med. Georg Huber, Prof. Dr. med. Aloys Berg
Medizinische Universitätsklinik Freiburg,
Rehabilitative, Präventive Sportmedizin

Hartmut Marquardt, Rüdiger Müller
PK BAB Braunschweig

Dipl.-Päd. Matthias Haasper
ifz, Institut für Zweiradsicherheit e.V.

Dr. med. Thomas Rebe
Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung Arbeitsmedizin

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

Motor-cyclists ($n = 39$) at the age-group under and over 48 years ($A1 = 43$ years, $A2 = 52$ years) were surveyed. The anamnestic defined training level was 2,5 h/week ($T1 = 0,74$ h/week, $T2 = 4,73$ h/week). Concerning the BMI the groups were separated at 26,5 kg/m² ($bmi1 = 24,2$ kg/m², $bmi2 = 30,4$ kg/m²). Motor cycling was defined for a job-related mileage of 2000 km/year ($ber1 = 858$ km/year, $ber2 = 3050$ km/year) and a free-timed mileage of 8500 km/year ($priv1 = 5340$ km/year, $priv2 = 12100$ km/year) and conducted – regardless of weather conditions - on a 114 kW highly productive motor bike (Kawasaki 1400GTR).

During the 100000 km motor bike ride ($n = 83$ days, $\emptyset = 1133$ km/day) long-time ECGs with heart rate and long-time blood pressure (Tonoport V[®], GE Healthcare) recordings as well as an energy transformation measuring (Bodymedia[®] SenseWear[®] PRO2 bracelet) were conducted. The test persons were surveyed in terms of physical fitness and motor-bike training performance. The test persons had to undergo a standard ergometric bicycle test with ECG and heart rate recordings as well as lactate and blood pressure tests and with permanent energy transformation measuring which was calculated into complete energy conversion (kcal/h), metabolic unit (MET, kcal/h/kg), the active energy conversion (kcal/h) and the period of physical activity. It was also divided into first and last hour as well as complete operational profile.

Positive significances arise from training concerning average speed ($T1 = 79,6$ km/h, $T2 = 89,8$ km/h) and from free-time kilometre performance concerning average speed ($priv1 = 81,2$ km/h, $priv2 = 90,6$ km/h), negative significances from BMI concerning average speed ($bmi1 = 87,7$ km/h, $bmi2 = 81,3$ km/h) and route ($bmi1 = 1249$ km, $bmi2 = 1090$ km) and from job-related mileage in regard of journey time ($ber1 = 15,45$ h, $ber2 = 12,49$ h) and route ($ber1 = 1314$ km, $ber2 = 1068$ km) by test persons with better practical experiences. Depending on age there is a positive visible trend but not a significant difference concerning journey time ($A1 = 13,25$ h, $A2 = 14,37$ h).

The heart rate profile shows a negative significant difference depending on the age structure; depending on the BMI it shows a positive trend but not a significant difference.

Long-term blood pressure measurements showed no significance for systolic and diastolic blood pressure in the comparative groups in terms of age, BMI and physical fitness in all examination sections.

Depending on age there was a visible trend concerning complete energy conversion and MET; concerning active energy conversion there was a significant decrease between first and last driving section.

At physical fitness and BMI there was a positive significant difference for the better trained persons or for overweight ones in all driving sections as well as a significant decrease concerning complete and active energy conversion and MET between first and last driving section.

Negative significances arise from job-related and free-time motor-cycling between first and last driving section concerning MET and complete and active energy conversion, positive significances from job-related mileage during the first driving section concerning MET and complete and active energy conversion and negative significances from free-time motor-cycling during first and last driving sections concerning MET and complete and active energy conversion by each with higher practical annual mileage.

Blood pressure is not different in consideration of a health risk. Demands on the cardiovascular system during motor cycling are not limited concerning a health risk of here-used testing variables.

Physical fitness as well as job-related and free-time motor-cycling has an influence on motor-bike driving performances.

Energetic rates show positive significance referring to overweight as well as a direct connection to training level and motor bike performances in job and free-time.

Heart rate and blood pressure attitude produce no correlation to energetic conversion.

A precise assessment of energy conversion during motor-cycling should be linked with standardized pressure associated with specific driving determination of metabolic parameters.

A motor bike simulator examination should be recommended.

Kurzfassung

Untersucht wurden Motorradfahrer ($n = 39$) der Altersgruppe unter und über 48 Jahre ($A1 = 43$ Jahre, $A2 = 52$ Jahre). Der anamnestisch definierte Trainingszustand betrug 2,5 h/Woche ($T1 = 0,74$ h/Woche, $T2 = 4,73$ h/Woche). Beim BMI wurde eine Gruppeneinteilung für einen Wert von 26,5 kg/m^2 ($\text{bmi}1 = 24,2$ kg/m^2 , $\text{bmi}2 = 30,4$ kg/m^2) vorgenommen. Das Motorradfahren wurde auf eine Kilometerleistung von 2000 km/Jahr beruflich ($\text{ber}1 = 858$ km/Jahr, $\text{ber}2 = 3050$ km/Jahr) und 8500 km/Jahr privat ($\text{priv}1 = 5340$ km/Jahr, $\text{priv}2 = 12100$ km/Jahr) definiert und witterungsunabhängig auf einem 114 kW leistungsstarken Motorrad durchgeführt (Kawasaki 1400GTR). Während der 100000 km-Motorradfahrt ($n = 83$ Tage, $\emptyset = 1133$ km/Tag) wurde eine Langzeit-EKG Aufzeichnung mit Herzfrequenzbestimmung und eine Langzeitblutdruckmessung (Tonoport V[®], GE Healthcare), sowie eine Energieumsatzmessung (Bodymedia[®] SenseWear[®] PRO2 Armband) vorgenommen. Die Probanden wurden bezüglich körperlicher Fitness und Motorradtrainingsleistung anamnestisch befragt und einer standardisierten Fahrradsitzend-Ergometrie mit EKG-, Herzfrequenzaufzeichnung, Laktat- und Blutdruckbestimmung, sowie permanenter Energiemessung unterzogen. Die Energiemessung wurde für den Gesamtenergieumsatz (kcal/h), die Metabolischen Einheiten (MET, kcal/h/kg), den aktiven Energieumsatz (kcal/h) und die Dauer der körperlichen Aktivität berechnet und in erste und letzte Stunde, sowie ein Gesamtfahrprofil, eingeteilt.

Positive Signifikanzen ergeben sich beim Training bezüglich Durchschnittsgeschwindigkeit ($T1 = 79,6$ km/h, $T2 = 89,8$ km/h) und bei privater Kilometerleistung bezüglich Durchschnittsgeschwindigkeit ($\text{priv}1 = 81,2$ km/h, $\text{priv}2 = 90,6$ km/h), negative Signifikanzen beim BMI bezüglich Durchschnittsgeschwindigkeit ($\text{bmi}1 = 87,7$ km/h, $\text{bmi}2 = 81,3$ km/h) und Fahrtstrecke ($\text{bmi}1 = 1249$ km, $\text{bmi}2 = 1090$ km) und bei beruflicher Kilometerleistung bezüglich Fahrzeit ($\text{ber}1 = 15,45$ h, $\text{ber}2 = 12,49$ h) und Fahrtstrecke ($\text{ber}1 = 1314$ km, $\text{ber}2 = 1068$ km) für die jeweils Erfahreneren. Ein tendenziell positiver aber nicht signifikanter Unterschied ergibt sich beim Alter bezüglich Fahrzeit ($A1 = 13,25$ h, $A2 = 14,37$ h).

Das Herzfrequenzprofil weist bezogen auf die Altersstruktur einen negativ signifikanten, bezogen auf den BMI einen tendenziell positiven aber nicht signifikanten Unterschied auf.

Die Langzeitblutdruckmessung ist für systolischen und diastolischen Blutdruck in allen Untersuchungsabschnitten und für die Vergleichsgruppen Alter, BMI und körperliche Fitness ohne Signifikanz.

Bezogen auf das Alter wurde bezüglich Gesamtenergieumsatz und MET eine tendenzielle, bezüglich aktiver Energiemessung eine signifikante Verminderung zwischen erstem und letztem Fahrabschnitt gemessen.

Bei körperlicher Fitness und BMI hat sich sowohl in allen Fahrabschnitten ein positiv signifikanter Unterschied für die besser Trainierten beziehungsweise Übergewichtigen als auch bezogen auf gesam-

te und aktive Energiemessung und auf MET zwischen erstem und letztem Fahrtabschnitt ein signifikanter Rückgang ergeben.

Negative Signifikanzen ergeben sich bei beruflicher und freizeitlicher Fahrleistung zwischen erstem und letztem Fahrtabschnitt bezüglich MET sowie gesamter und aktiver Energiemessung, positive Signifikanzen bei beruflicher Fahrleistung im ersten Fahrtabschnitt bezüglich MET und gesamtem und aktivem Energieumsatz und negative Signifikanzen bei freizeitlicher Fahrleistung im ersten und letzten Fahrtabschnitt bezüglich MET sowie gesamter und aktiver Energiemessung für die jeweils höhere jährliche Kilometerleistung.

Der Blutdruck ist nicht unterschiedlich unter Berücksichtigung bzw. bezogen auf ein gesundheitliches Risiko. Die Herz-Kreislauf-Belastung ist bezogen auf ein gesundheitliches Risiko über die hier genutzten Prüfvariablen nicht eingeschränkt.

Die körperliche Fitness und Motorradfahren als Freizeit-Belastung nehmen jedoch signifikanten Einfluss auf die Motorradfahrleistung.

Die energetischen Umsätze zeigen eine positive Signifikanz bezogen auf Übergewicht und auch eine direkte Beziehung zum Trainingszustand und zu Motorradfahrleistungen in Beruf und Freizeit.

Herzfrequenz und Blutdruckverhalten erbringen keine Korrelation zum Energieumsatz. Sichere Bewertungen des Energieumsatzes beim Motorradfahren sollten durch standardisierte Belastungen in Verbindung mit der fahr- und belastungsspezifischen Bestimmung von metabolischen Parametern verbunden werden.

Eine Simulator-Untersuchung ist hier zu empfehlen.

**Research issues in Motorcycle Ergonomics
& Rider Human Factors**

**Forschungsaufgaben zur Motorradergonomie
und zu Fahrerfaktoren**

Dr Alex W. Stedmon
Centre for Motorcycle Ergonomics & Rider Human Factors
University of Nottingham, UK

Abstract

Motorcycles are complex high performance machines and riding them is a very skilled task. The motorcycle and rider combine to make an interactive system operating within a very demanding safety critical environment. Understanding this system interaction is what underpins motorcycle ergonomics and rider human factors. In many ways motorcycle ergonomics is still synonymous with rider comfort and ease of use for control systems. However, apart from the physical design of the motorcycle, thermal comfort, or why some motorcycles are more suited to particular riders based on their anthropometrics, motorcycle ergonomics also encompasses aspects such as:

- workload – how much physical and mental effort does it take to ride in different conditions?
- situation awareness – how aware is the motorcyclist of what's going on around them?
- vigilance – how quickly can the motorcyclist process information from the motorcycle or from other traffic and the general environment?
- perception of danger and risk taking behaviour – how and when does a rider make decisions about their riding style?

Motorcycle ergonomics and rider human factors is an exciting new research area which is being developed in the UK at the University of Nottingham. This paper will explore key research questions in the domain and also provide a practical overview of conducting research with the arguments for and against the feasibility of real road research and simulations, and the importance of publishing more research findings, gaining industry support from manufacturers, road safety organisations, motorcycle media and more fundamentally, the riders themselves.

Kurzfassung

Motorräder sind komplexe Maschinen mit hoher Leistung, deren Beherrschung eine sehr anspruchsvolle Aufgabe ist. Motorrad und der Fahrer funktionieren zusammen als ein interaktives System, welches unter dem Sicherheitsaspekt in einem kritischen Umfeld genutzt wird. Dieses interaktive System zu verstehen, setzt ein Verständnis für die Motorradergonomie und den „Faktor Fahrer“ voraus. In vielen Bereichen wird die Ergonomie des Motorrades immer noch mit Komfort und guter Bedienbarkeit der Instrumente gleichgesetzt. Neben dem Design des Motorrades spielen jedoch auch thermischer Komfort und die Frage, warum einige Fahrer aufgrund ihrer körperlichen Beschaffenheit auf bestimmte Motorräder passen, eine Rolle.

Die Ergonomie von Motorrädern umfasst Aspekte wie:

- Beanspruchung – welche körperliche und mentale Anstrengung ist erforderlich, um unter verschiedenen Bedingungen Motorrad zu fahren
- Situationsbewusstsein – wie aufmerksam ist ein Motorradfahrer
- Aufmerksamkeit – wie schnell kann der Motorradfahrer Informationen des Motorrads, des Verkehrsgeschehens oder des Umfeldes verarbeiten
- Risikowahrnehmung und Risikoverhalten – wann trifft der Fahrer welche Entscheidungen bezüglich seines Fahrverhaltens/Fahrmanövers?

Die Ergonomie von Motorrädern und der „Faktor Fahrer“ stellen ein spannendes neues Forschungsgebiet dar, welches an der Universität zu Nottingham (University of Nottingham, UK) erschlossen wird. Dieser Beitrag behandelt Schlüsselfragen dieses Forschungsgebiets und gibt darüber hinaus einen Überblick der weiterführenden Forschung mit Argumenten für und wider die Realisierbarkeit solcher Forschung und Simulationen im realen Verkehr. Zusätzlich geht es um die Bedeutung der Veröffentlichungen von Forschungsergebnissen, die Unterstützung durch Industrie, Verkehrssicherheitsorganisationen und Motorradmedien – und grundlegender um den Fahrer selbst.

Safety Belt for Motorcyclists

Sicherheitsgurt für Motorradfahrer

Raphael Murri, Dipl.-Ing FH, Bereichsleiter passive Sicherheit

Roberto Martinbianco, Dipl.-Ing FH

Bernhard Gerster, Dipl.-Ing. FH Dozent FH / Geschäftsführer DTC

DTC, Dynamic Test Center, CH-2537 Vauffelin
in Partnerschaft mit der Berner Fachhochschule

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

There is good reason why the motorcycle has so many friends: it is fast, unrivalled in handling and there are hardly any parking problems, therefore it is best suited to being ahead of the masses of motorists at all times. The price of having this advantage of mobility is the substantial reduction in passive safety. The possibility of securing a motorcyclist during a collision, by means of a restraining system, has not been used up to the present time.

At the Dynamic Test Center, in an in-house initiative, different technical options were analysed, which could transform throwing the motorcyclist into a retarded movement, and could thereby reduce the risk of injury to the motorcyclist in an accident. In the evaluation of the restraining system, value was placed on a mechanical, simple and reversible system, as well as on passive operation (better acceptance). With this, possible injury in the event of a release failure does not deter the user. In the event of a fall or similar situation, in which no restraining force can be built up, the motorcyclist removes himself from his motorcycle in the usual way.

In a test series of motorcycle skidding trials and motorcycle impact trials with light and also heavy motorcycles into the side of stationary motor cars, the effectiveness of the belt system could be proved. This was not only under standard conditions (ISO 13232), but also in a collision with double energy at 70 km/h.

In the next stages of development the body harness must, on the one hand, be optimised for use on the motorcyclist and the bio-mechanical load on the body in a collision must be further determined. On the other hand, the belt fastener needs to be developed together with the appropriate locking strategy and construction. By far the greatest requirement, however, lies in gaining sufficiently high acceptance of the restraining system on the market. The thought of a motorcycle accident is usually ruled out by the rider, this is why motorcycle manufacturers do not introduce passive safety as a marketing instrument. The awareness of the dangers of motorcycling can have a negative effect on the turnover figures. This could quickly change, if at the legislative level appropriate measures were called for.

Zusammenfassung

Nicht umsonst hat das Motorrad so viele Freunde: Es ist schnell, konkurrenzlos handlich und es gibt kaum Parkplatzprobleme. Es ist also bestens geeignet, der Masse der Automobilisten stets eine Nasenlänge voraus zu sein. Preis dieses Mobilitätsvorteils ist die wesentlich geringere passive Sicherheit. Die Möglichkeit, den Motorradfahrer bei einer Kollision durch Rückhaltesysteme zu sichern, wird bis heute nicht genutzt.

Am Dynamic Test Center wurden in Eigeninitiative verschiedene technische Möglichkeiten analysiert, wie der Freiflug in eine verzögerte Bewegung umgewandelt werden und damit das Verletzungsrisiko für den Motorradfahrer bei einem Unfall reduziert werden könnte. Bei der Wahl des Rückhaltesystems wurde Wert auf ein mechanisch einfaches und reversibles System, sowie wegen einer besseren Akzeptanz auf ein passives Wirken gesetzt. Damit wird der mögliche Schaden bei einer allfälligen Fehlauflösung für den Benutzer nicht zur Abschreckung. Im Falle eines Sturzes oder ähnlicher Situationen, bei denen keine Rückhaltekraft aufgebaut werden kann, trennt sich der Motorradfahrer wie gewohnt von seinem Motorrad.

In einer Versuchsreihe von Motorrad-Schlittenversuchen und -Anprallversuchen mit leichten und schweren Motorrädern in die Seite von stehenden Personenwagen konnte die Wirksamkeit des Gurtsystems erwiesen werden. Dies nicht nur unter Normbedingungen (ISO 13232), sondern auch bei einer Kollision auf doppeltem Energieniveau mit 70 km/h.

In den nächsten Entwicklungsschritten müssen das Gurtzeug für den Einsatz am Motorradfahrer optimiert und die biomechanischen Belastungen auf den Körper bei einer Kollision weiter ermittelt werden. Andererseits ist das Gurtschloss mit der entsprechenden Verriegelungsstrategie und der Konstruktion zu entwickeln. Die weitaus größere Herausforderung wird aber darin liegen, auf dem Markt eine genügend große Akzeptanz für ein Rückhaltesystem zu erreichen. Der Gedanke an einen Motorradunfall wird durch die Fahrer üblicherweise verdrängt, weshalb Motorradhersteller die passive Sicherheit nicht als Marketinginstrument einsetzen wollen. Das Bewusstsein über die Gefahren des Motorradfahrens könnte sich negativ auf die Umsatzzahlen auswirken. Dies könnte sich sehr schnell ändern, wenn auf gesetzlicher Ebene entsprechende Maßnahmen gefordert würden.

**Experimental Study of Pitching Control of Large Motorcycles with
Short Wheelbases using a Brake-by-Wire System**

**Untersuchung zur Kontrolle des Nickverhaltens eines
großvolumigen Motorrades mit kurzem Radstand durch
Applikation eines Brake-by-Wire Systems**

Yutaka Nishikawa, Takehiko Nanri, Kazuya Takenouchi
Shinji Takayanagi, Kazuhiko Tani, Syuichi Fukaya

Honda R&D Co., Ltd. Motorcycle R&D Center
Japan

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

The authors constructed a brake-by-wire system which generates the optimum brake force according to the detected input pressure with the feeling of a normal braking operation. This system operates as a conventional brake when the motorcycle runs at very low speeds. However, while the motorcycle is in operation, the hydraulic connection to the brake is replaced by an electronic one, activating the brake-by-wire system. This system can control the brake force with a quicker response time than the rider can achieve. In this study, the optimal braking characteristics for a motorcycle in the sports category were examined by using the constructed brake-by-wire system. During strong braking, larger pitching that lifts up the rear wheel might occur in short wheelbase motorcycles in the sports category. To reduce this phenomenon, authors thought that it would be effective to operate ABS before the pitching increased, momentarily decreasing the pitching moment. However, such a control was challenging with conventional ABS, which controls the braking force by detecting only the slip ratio of the tire. This newly constructed system was able to reduce the occurrence of larger pitching by controlling braking force according to increasing rate of input force.

Kurzfassung

Die Autoren haben ein Brake-by-Wire-System konstruiert, das die optimale Bremskraft entsprechend des ermittelten Eingangsdrucks mit dem Gefühl einer normalen Bremsbetätigung erzeugt. Bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten arbeitet das System wie eine konventionelle Bremse. Sobald das Motorrad aber in Betrieb ist, wird die hydraulische Verbindung zur Bremse durch eine elektronische ersetzt und das Brake-by-Wire-System aktiviert. Mit dem System kann die Bremskraft schneller kontrolliert werden als es dem Fahrer möglich ist.

In der vorliegenden Studie wurde die optimale Bremscharakteristik für ein Motorrad der Sportkategorie unter Einsatz des Brake-by-Wire Systems untersucht. Bei Sportmotorrädern mit kurzem Radstand kann es bei starken Bremsungen zu größeren Nickbewegungen mit abhebendem Hinterrad kommen. Um dieses Phänomen zu verringern, hielten es die Autoren für wirkungsvoll, das ABS einzusetzen bevor die Nickbewegung zunimmt, um das Nickmoment kurzzeitig zu vermindern. Es war jedoch schwierig, dies mit einem herkömmlichen ABS zu steuern, das die Bremskraft nur basierend auf der Schlupfrate des Reifens kontrolliert. Mit dem neu konstruierten System konnte das Auftreten größerer Nickbewegungen verringert werden, indem die Bremskraft entsprechend der Anstiegsrate der Eingangskraft gesteuert wird.

**Basis and Development for the Snell M2010
Motorcycle Helmet Standard**

**Grundlagen und Entwicklung des
Motorradhelm-Prüfstandards Snell M2010**

Edward B. Becker
Snell Memorial Foundation, Inc., USA

[Click here to view the presentation](#)

Abstract

The Snell Memorial Foundation's first standard for vehicular helmets was published in 1959. Since then, the standard has been revised many times to demand all the crash protection consistent with advances in helmet materials and technology and with increased public acceptance and use of protective helmets. The current Snell motorcycle helmet standard, M2005, will soon be superseded by M2010.

The new M2010 standard allows compliance with current European impact test requirements. Furthermore, M2010 certification demonstrates a premium of protective capability for impact severities well beyond those applied in current ECE 22-05 testing.

This report demonstrates the factors currently preventing cross-certification of helmets to both Snell and European requirements and concludes that it is not feasible to build useful motorcycle helmet lines which will satisfy both M2005 and ECE 22-05. It identifies the impact mass specification as the single test aspect most responsible for the incompatibility and the basis for the revision to eliminate the incompatibility. It then describes all the necessary revisions secondary to the mass specification change. The resulting M2010 standard still differs strongly from ECE 22-05 in the scope and severity of its impact test requirements.

M2010 certified helmets must still be submitted to proper European authorities for ECE 22-05 evaluation. However, helmets cross-certified to both standards will equip European motorcyclists with head protection for reasonably foreseeable crash impacts much more severe than those anticipated in current ECE 22-05 testing.

Kurzfassung

Der erste Standard für Fahrzeug-Helme der Snell Memorial Foundation wurde 1959 veröffentlicht und seitdem regelmäßig überarbeitet. Im Interesse eines ständig optimierten Unfallschutzes wurden alle Veränderungen der Helmmaterialien und -technologien sowie die zunehmende Akzeptanz und Nutzung von Helmen mit einbezogen. Der aktuelle Motorradhelm-Standard Snell M2005 wird bald durch den neuen Standard M2010 ersetzt.

Dieser erlaubt den Vergleich mit den derzeitigen europäischen Testanforderungen. Darüber hinaus verlangt die M2010-Zertifizierung bessere Eigenschaften für die Aufprallschwere als der derzeitige ECE 22-05-Standard.

Dieser Beitrag zeigt die Faktoren auf, die eine Kreuz-Zertifizierung von Helmen im Rahmen beider Standards (Snell und europäischen Anforderungen) verhindern und folgert, dass es nicht machbar ist, Motorradhelme zu bauen, die beiden Standards entsprechen. Exemplarisch werden die Aufprall-Spezifikation sowie der Aspekt des „Einmaltests“ (Prüfmethode Schlagfestigkeitstest ECE 22-05: Helm wird am Aufschlagpunkt nur ein Mal getestet) dargestellt, welche am deutlichsten die Inkompatibilität beider Standards herausstellen. Ebenso wird eine Basis der Veränderungen, die diese Inkompatibilität beseitigen könnten, aufgezeigt.