

me. Bezieht man in die Auswertung nur Probanden mit einer Armlänge von mindestens 58 cm ein – das entspricht etwa einer Körpergröße von 1,72 m und mehr –, erreicht die Ellipse bei den gefähigen Sportlern sowohl subjektiv (über 50 Prozent) als auch objektiv (35 Prozent) gemeinsam mit dem runden Antrieb Platz 1. Wie die Forscher herausfanden, beruht das schlechtere Abschneiden der Ellipse bei Rollstuhlfahrern mit Handbike-Vorerfahrung auf deren Gewöhnung an die runde Bewegung. Für Rollstuhlfahrer ohne Handbike-Vorerfahrung ist wiederum die Ellipse objektiv das beste Antriebskonzept.

Mit der Versuchseinrichtung lassen sich erstmals systematisch die individuell optimalen Einstellungen für den Athleten, aber auch für den Hobbysportler finden. Die alternativen Antriebskonzepte zeigen deutliche Vorteile gegenüber der konventionellen runden Bewegung. Eine individuelle Anpassung vor allem an das Hand-Arm-Schulter-System der Sportler ist notwendig und jetzt auch möglich. Die optimale Bewegung liegt wahrscheinlich in einer Kombination der elliptischen Bewegung mit schräg gestellten Kurbeln.

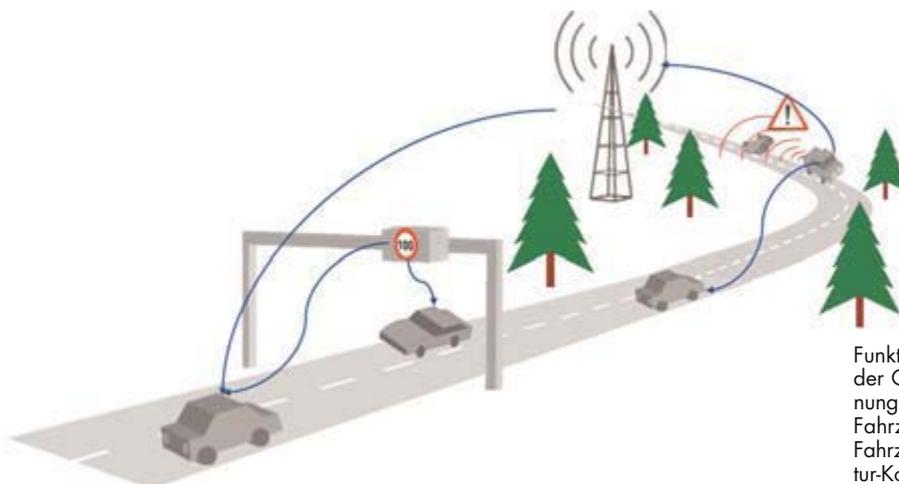
*Christian Krämer,  
Isabella Klöpfer*

**Dipl.-Phys. Christian Krämer**  
**Fachgebiet für Sportgeräte und**  
**Sportmaterialien**  
**Tel.: 089/289-24505**  
**[kraemer@sport.tu-muenchen.de](mailto:kraemer@sport.tu-muenchen.de)**

Verkehrstelematik

## Worüber sich Autos in Zukunft unterhalten

**Mobilität ist ein unverzichtbares Gut unserer Gesellschaft. Die Verkehrssysteme müssen diese Mobilität auch in Zukunft gewährleisten können. Das Verkehrsaufkommen in Europa und speziell in Deutschland wird in den nächsten Jahren weiter zunehmen – eine VW-Studie prognostiziert für das Jahr 2020 eine Zunahme des Personenverkehrs um 20, des Güterverkehrs um 43 Prozent (bezogen auf das Jahr 2002). Selbst mit groß angelegten Erweiterungen der Infrastruktur lässt sich das nicht bewältigen. Es ist dringend nötig, die individuelle Mobilität im Straßenverkehr mit intelligenten Systemen zu sichern. Diese Aufgabe ist einer der Schwerpunkte am Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TUM (Prof. Fritz Busch).**



Funktionsweise der Gefahrenwarnung mit Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation

Eine besonders wichtige und vergleichsweise kostengünstige Möglichkeit, um den Verkehr sicher, effizient und umweltverträglich abzuwickeln, bieten neue Anwendungen der Verkehrstelematik: Durch gezielte Information kann der Fahrer angemessen und vorausschauend reagieren. Die »Fahrzeug-zu-X-Kommunikation« informiert ihn schneller, gezielter und damit früher als heute über Gefahrenstellen und Staus. Zusätzlich geben die heutigen hochtechnisierten Fahrzeuge Auskunft über das Verkehrsgeschehen und Gefahren. Bei der Fahrzeug-zu-X-Kom-

munikation handelt es sich um eine neuartige Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Fahrzeuge sollen untereinander und mit geeigneter Infrastruktur Daten austauschen, verarbeiten und nutzerorientiert aufbereiten, um den Fahrer rechtzeitig zu warnen oder zu informieren. Technische Voraussetzung sind Send- und Empfangseinheiten, die Daten erfassen, übertragen und verwerten. Schon heute sammeln Fahrzeuge Kenngrößen über den Fahrzeugzustand und die nähere Umgebung. Signale von verschiedenen Systemen lassen Gefahrensituationen

Audi Roadjet Concept: Vision Car-to-Infrastructure-Communication  
Bild: AUDI AG



erkennen: Antiblockiersystem (ABS), Elektronisches Stabilisierungsprogramm (ESP), Anti-Schlupf-Regelung (ASR), Airbag-Auslösung, Warnblinkanlage.

Die Qualität der Informationen ist umso höher, je mehr Fahrzeuge über das System verfügen. Werden zukünftig alle Neufahrzeuge mit dieser Technologie ausgestattet, werden schon nach kurzer Zeit die gewünschten Ef-

ekte sichtbar. In einem Car2Car-Communication-Consortium sind die meisten europäischen Automobilhersteller zusammengeschlossen und arbeiten bereits daran, die Fahrzeuge herstellerunabhängig »in einer Sprache« miteinander kommunizieren zu lassen. Beispiel: Ein Auto hat einen Unfall in einer schwer einsehbaren Kurve. Gleichzeitig nähern sich, ohne Sichtkontakt zu dem Hindernis, andere Fahrzeuge. Mit der neuen Technolo-

gie sendet das Unfallauto einen Warnimpuls, den die Fahrzeuge im Umkreis empfangen. So lässt sich das Unfallrisiko deutlich reduzieren. Baut sich ein Verkehrsstau auf, kann dessen Ende über weitere Fahrzeugdaten erkannt werden. Basierend auf dieser Information, können Navigationssysteme im Umkreis Ausweichrouten berechnen, um den Stau zu umfahren.

Mit der Fahrzeug-zu-X-Kommunikation können die Fahrzeuge aber nicht nur untereinander kommunizieren, sondern auch Hinweise von der Infrastruktur erhalten. Überträgt etwa eine Ampel Informationen über ihre Rot-Grün-Intervalle, kann der Fahrer vorausschauend fahren und die »grüne Welle« nutzen – der Verkehr fließt besser, was Kraftstoff spart und Emissionen reduziert.

Der Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TUM ist seit Beginn 2005 an diversen nationalen und internationalen Forschungsprojekten zur Fahrzeug-zu-X-Kommunikation beteiligt. Das EU-Projekt REACT befasst sich mit fahrzeugseitiger Sensorik zur Detektion von Verkehrslage und Umfeldbedingungen. Das Folgeprojekt, COM2REACT, beschäftigt sich mit der effizienten Datenübermittlung durch virtuelle Unternetzen. Die EU-Projekte COOPERS und SAFESPOT sollen die Verkehrssicherheit erhöhen und die Effizienz vorhandener Infrastruktur steigern. Das nationale Projekt TRAVOLUTION entwickelt Methoden zur Online-Optimierung von Ampelschaltungen durch genetische Algorithmen sowie zur Ampel-zu-Fahrzeug-Kommunikation.

[www.vt.bv.tum.de](http://www.vt.bv.tum.de)

Silja Assenmacher

Dipl.-Ing. Silja Assenmacher  
Lehrstuhl für Verkehrstechnik  
Tel.: 089/289-28594  
[silja.assenmacher@vt.bv.tum.de](mailto:silja.assenmacher@vt.bv.tum.de)

## Berlin, Berlin, wir radeln nach Berlin!



Vor drei Jahren suchte sich eine leicht verrückte Idee ihren Weg ans Licht: 24 Stunden auf dem Rad – wie weit kommt man da von München aus, wann fällt man um? Die Studenten Christian Eckart (TUM) und Tobias Reicherzer (LMU) wollten es wissen und machten gleich die Probe aufs Exempel: 2003 »fiel« Venedig in 20 Stunden. Damals starteten sechs ambitionierte Radsportler. Dann bekamen die beiden Kontakt zu ihrem Kommilitonen Guido Baur, seines Zeichens Disziplinchef Radsport des Allgemeinen Deutschen Hochschulsportverbands (adh), und nun wurde aus der kleinen Initiative einer Handvoll Münchner eine ansehnliche Aktion. Am 7. Juli 2006 um 19.30 Uhr machten sich 13 Fahrer, vornehmlich aus dem Studentenkreis der TUM, aber auch Kommilitonen von

anderen Münchner Hochschulen – auf den 620 Kilometer langen Weg nach Berlin, zum Endspiel der Fußball-WM. Vier strampelten die gesamte Strecke ab, während sich die anderen immer mal im Begleitfahrzeug erholten. Um 21 Uhr fuhren dann alle in Berlin ein und hatten damit, die Pausen abgezogen, die Vorgabe von 24 Stunden eingehalten. Für die Rückfahrt allerdings stiegen alle ins Auto.

Foto: Thorsten Naeser