

Gemeinsam mit dem iwB wurde seit September 2003 an der Herstellung des ersten Satzes von TUM-Bobkufen gearbeitet. Die Fertigung dieses Prototyps erforderte den Bau einer eigenen Vorrichtung, um den Kufenrohrkörper zur Minimierung des Bauteilverzugs beim Fräsen einzuspannen. Da nach bisherigen Erkenntnissen Eigenspannungen des Materials negativ auf das Gleitverhalten auf Eis wirken, wurden die Frässtrategie und die Werkzeuge so gewählt, dass nur möglichst geringe zusätzliche Spannungen in den Werkstoff eingebracht werden.

Der Kufensatz wurde nach einer Wärmebehandlung auf dem Fräszentrum Hermle C 40U am ZIMT gefertigt und erlebte seine Jungfernfahrt am 20. Februar 2004 mit einem der Spurschlitten im Vorfeld der Weltmeisterschaft 2004. Spurschlitten werden vor den Wertungsläufen eingesetzt, um auf der frisch präparierten Bahn für alle Sportler einheitliche Bedingungen zu schaffen. Der TUM-Kufensatz startete als vierter von fünf Spurbobs und brach prompt den Bahnrekord für Zweier-Bobs der Bahn am Königssee - zumindest inoffiziell, denn Spurbobfahrten gelten als Trainingsfahrten. Zwar wurde dieser Rekord bei den Weltmeisterschaftsläufen der Herren im Zweier-Bob am nächsten Tag übertroffen, doch bleibt den Beteiligten das gute Gefühl, für einen Tag absolute Spitze gewesen zu sein. Die nächsten Kufenkonzepte werden ja bereits in die Praxis umgesetzt...

Christian Hainzmaier

Forschungsverbund FORBIAS

Natürliches Vorbild für Technische Assistenz

Die Natur als Vorbild - Prinzipien biologischer Systeme, die sich über Jahrmillionen entwickelt und bewährt haben, können neue Wege aufzeigen, die Führung technischer Systeme zu realisieren und zu optimieren. Mit dem »Sensor Auge« befasst sich schwerpunktmäßig der neue »Forschungsverbund Bioanaloge Sensomotorische Assistenz« (FORBIAS). Die Bayerische Forschungsförderung (BFS) fördert den Verbund in den nächsten drei Jahren mit insgesamt zwei Millionen Euro, Sprecher ist Prof. Georg Färber, Ordinarius für Realzeit-Computersysteme der TUM.

Das Auge erreicht seine herausragenden Leistungen durch das enge Zusammenwirken mit weiteren Sensoren, vor allem dem Gleichgewichtssinn, und der Augenmotorik. Die Kopplung erfolgt durch die Informationsverarbeitung im Gehirn. FORBIAS leitet nun aus der genauen Analyse des biologischen Systems Auge neue Prinzipien für technische Anwendungen ab. Ein Schwerpunkt ist dabei die Realisierung einer blickgesteuerten Kopfkamera.

Hierfür entwickeln die Wissenschaftler ein mobiles Messgerät zur Video-Okulographie, das menschliche Augenbewegungen erfasst. Ziel ist es, die Blickrichtung einer am Kopf montierten Kamera zu steuern und zu stabilisieren: In der gemessenen Augenstellung ist die menschliche Eigenbewegung bereits kompensiert, so dass die Kamera ein ebenso stabiles Bild aufnehmen kann wie das menschliche Auge. Eine Kopfkamera, die exakt das aufnimmt, was die Augen sehen, ermöglicht eine sehr spontane Art der Berichterstattung, könnte aber auch der Dokumentation für Lehrzwecke dienen, zum Beispiel bei chirurgischen Eingriffen. Der psychologischen Forschung gibt eine exakte Messung der willkürlichen und unwillkürlichen Augenbewegung neue Erkenntnisse, etwa zur ergonomischen Gestaltung oder zur Werbewirksamkeit optischer Reize. Denkbar ist auch eine »Weckfunktion« für übermüdete Fahrer, wenn die Kamera laufend die Augenbewegung kontrolliert und Alarm schlägt, sobald der Fahrer in Sekundenschlaf fällt.

Ein weiterer thematischer Schwerpunkt von FORBIAS ist die Realisierung einer bioanalogen Fahrzeugkamera. Ein technischer Gleichgewichtssensor sorgt für den stabilen Blick: Er erfasst die Fahrzeugbewegung und übernimmt funktionell die Aufgabe seines biologischen Äquivalents, des menschlichen Gleichgewichtsorgans. Eine bioanaloge Fahrzeugkamera steigert die Robustheit von Fahrassistenzsystemen, wie etwa der automatischen Abstandshaltung. Dadurch lassen sich deren Einsatzbereiche erweitern und neue Funktionalitäten erschließen mit dem Ziel, ein Plus an

Sicherheit und Komfort in künftigen Automobilen zu ermöglichen.

An der TUM arbeiten die Wissenschaftler des Lehrstuhls für Realzeit-Computersysteme an der Umsetzung der bioanalogen Fahrzeugkamera und der darauf aufbauenden visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten. Ziel ist eine robuste Bildverarbeitung, die die zur Fahrassistenz nötigen Umgebungsinformationen bereitstellt. Der hierzu erforderliche technische Gleichgewichtssensor entsteht am



Blick der Fahrzeugkamera aus dem Auto. Per Bildverarbeitung werden Fahrbahnbegrenzungen detektiert und die Fahrspur erkannt.

Foto: FORBIAS



Bei der Video-Okulographie wird das Auge mit Infrarotlicht beleuchtet und über einen halbdurchlässigen Spiegel auf eine Videokamera abgebildet. Aus den Bildern werden die Augenbewegungen berechnet.

Foto: A.D.C.

Lehrstuhl für angewandte Mechanik der TUM in Garching (Prof. Heinz Ulbrich), wo außerdem die Aktorik

zur Kamera-Bewegungssteuerung entwickelt wird. Der TUM-Lehrstuhl für Ergonomie in Garching (Prof. Heiner Bubb) schließlich ist am Design des Messgeräts zur mobilen Video-Okulographie beteiligt. Neben den Teams der TUM arbeiten an FORBIAS Wissenschaftler der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) und der Universität der Bundeswehr München mit sowie verschiedene Industriepartner wie Audi und BMW AG, Siemens VDO, Continental AG, EADS Deutschland GmbH und zahlreiche mittelständische Unternehmen.

Sebastian Drössler

Dipl.-Ing. Sebastian Drössler
Lehrstuhl für Realzeit-Computersysteme
Tel.: 089/289-23550
info-forbias@rcs.ei.tum.de

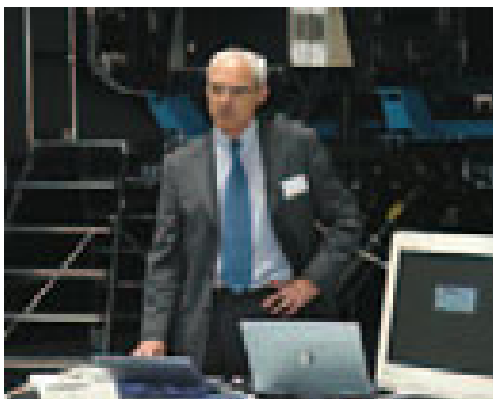
Fahr Simulator hilft Brummifahrern

Die Anforderungen an Lastwagenfahrer werden immer komplexer. Um die Fahraufgaben zu erleichtern und somit die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen, haben die MAN Nutzfahrzeuge AG, die Firma Krauss Maffei Wegmann und der Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik (FTM) der TUM in Garching (Prof. Bernd Heißing) einen dynamischen LKW-Fahr Simulator entwickelt und aufgebaut.

Ziel ist es letztlich, Untersuchungen zur Sicherheit im Straßenverkehr durchzuführen, denn rund 95 Prozent aller Unfälle passieren durch menschliche Fehler - typisch für Lkw-Unfälle sind Ablenkung, Ermüdung und zu geringer Abstand zum Vordermann. Derzeit dient der FTM-Fahr Simulator dazu, neue

Bedienkonzepte hinsichtlich Akzeptanz, Handhabung, Ablenkung und Verhalten von Lkw-Fahrern zu erforschen.

Fahrerassistenzsysteme können die Fahrer in gefährlichen Situationen unterstützen, dürfen ihnen aber nicht die



Am 17. Juni 2004 nahm Ordinarius Prof. Bernd Heißing den neuen Lkw-Fahr Simulator des TUM-Lehrstuhls für Fahrzeugtechnik in Betrieb.

Foto: MAN AG

Verantwortung nehmen. Um die Qualität neuer derartiger Konzepte abzuschätzen, muss man diese messtechnisch erfassen und bewerten. In den Fahrzeugsimulator ist eine leistungsfähige Messtechnik integriert, die die zeitsynchrone Analyse der Mensch-Maschine-Schnittstelle ermöglicht.

Die Darstellung der umgebenden Landschaft basiert im Fahr Simulator auf dem Prinzip der Rückprojektion: Der Pro-



Leinwand- und Bildschirm-Projektionen liefern eine realistische Ansicht der Lkw-Umgebung.



Das Fahrerhaus ist auf einer mit sechs Stellzylindern bewegten Plattform montiert, die zum Fahrzustand passende Nick- und Wankbewegungen sowie geringe Längs- und Querbeschleunigungen ausführt.