

Spitzenforschung in Bayern

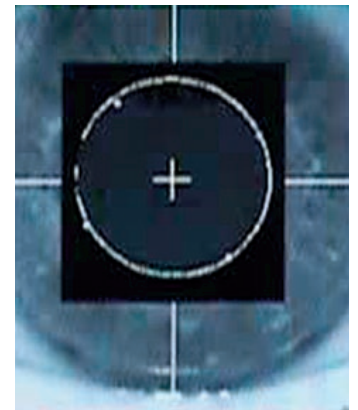


Forschungsverbund
Bioanaloge Sensomotorische Assistenz

DAS KÜNSTLICHE AUGEN: NATÜRLICHES VORBILD FÜR TECHNISCHE WAHRNEHMUNG

Biologische Systeme haben in Jahrmillionen der Evolution äußerst effektive Prinzipien der Wahrnehmung und Steuerung entwickelt, die in ihrer Robustheit gegen vielfältigste Störungen den technischen bisher weit überlegen sind. Der Sensor „Auge“ zum Beispiel erreicht seine herausragenden Leistungen durch das enge Zusammenwirken mit weiteren Sensoren, vor allem dem Gleichgewichtssinn und Aktoren wie der Augenmotorik. Die Kopplung erfolgt dabei durch die Informationsverarbeitung im Gehirn. FORBIAS leitet aus der genauen Analyse des biologischen Systems neue Prinzipien für technische Anwendungen ab.

Beispielsweise entwickeln die Wissenschaftler ein mobiles Messgerät für menschliche Augenbewegungen (Video-Okulographie) mit dem Ziel, darüber die Blickrichtung einer am Kopf montierten Kamera zu steuern und zu stabilisieren: In der gemessenen Augenstellung ist bereits die menschliche Eigenbewegung kompensiert, so dass eine derart gesteuerte Kamera ein ebenso stabiles Bild aufnehmen kann wie das menschliche Auge. Dieses Vorhaben setzt eine leistungsfähige Bewegungssteuerung der Kamera voraus. Eine Kopfkamera, die exakt



Video-Okulografie: Das Auge wird mit Infrarotlicht beleuchtet und über einen halbdurchlässigen Spiegel auf eine Videokamera abgebildet (li). Aus den Bildern werden die Augenbewegungen berechnet (re).

das aufnimmt, was die Augen sehen, ermöglicht eine sehr spontane Art der Berichterstattung, könnte aber auch der Dokumentation für Lehrzwecke dienen, zum Beispiel bei Operationen.

Auch der psychologischen Forschung gibt eine exakte Messung der willkürlichen und unwillkürlichen Augenbewegung neue Erkenntnisse, etwa zur ergonomischen Gestaltung oder Werbewirksamkeit. Ein weiterer thematischer Schwerpunkt innerhalb FORBIAS ist die Realisierung einer bioanalogen Fahrzeugkamera. Ein technischer Gleichgewichtssensor sorgt für den stabilen Blick: Er erfasst die Fahrzeugbewegung und übernimmt funktionell damit die Aufgabe seines biologischen Äquivalents, des menschlichen Gleichgewichtssorgans.

Eine solche Fahrzeugkamera steigert die Robustheit von Fahrerassistenzsystemen, wie etwa der automatischen Abstandshaltung, erweitert ihre

Einsatzbereiche und erschließt neue Funktionalitäten. Letztlich gewinnen künftige Automobile damit ein Plus an Sicherheit und Komfort.

Sprecher:

Prof. Dr.-Ing. Georg Färber
Technische Universität München

Stellvertretender Sprecher:

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Thomas Brandt
Neurologische Klinik und Poliklinik (LMU München)

Geschäftsführung:

Stephan Neumaier
Lehrstuhl für Realzeit-Computersysteme
Arcisstraße 21, 80333 München
Tel (0 89) 2 89-2 35 50
Fax (0 89) 2 89-2 35 55
E-Mail info-forbias@rcs.ei.tum.de
Internet www.abayfor.de/forbias, www.forbias.de

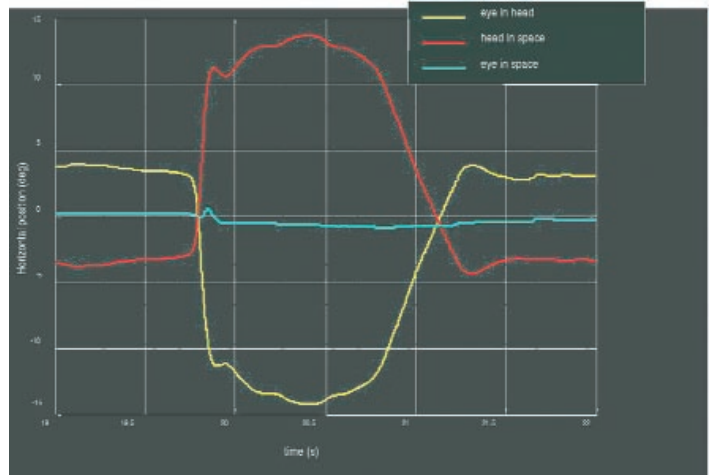
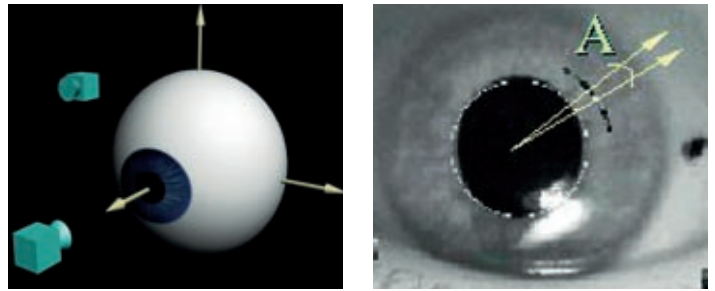
Gefördert durch die Bayerische Forschungsförderung.

ARBEITSFELDER IM VERBUND:

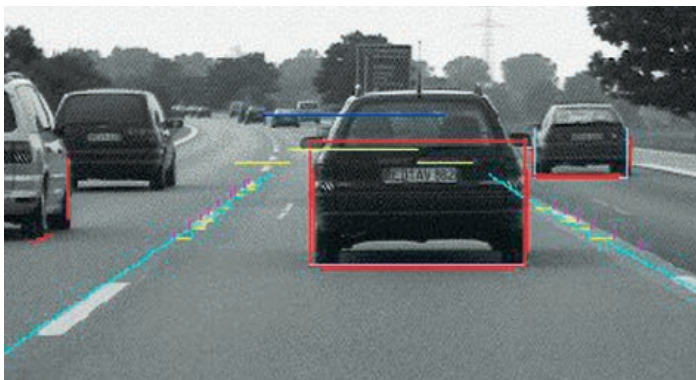
- Systeme:** Blickgesteuerte Kopfkamera
Bioanaloge Fahrzeugkamera
- Komponenten:** Technischer Gleichgewichtssensor
Mobile Video-Okulographie
Kamera-Bewegungssteuerung
- Anwendung:** Robuste Interpretation bewegter Szenen

Wirtschaftliche Einsatzmöglichkeiten:

- Mobile Video-Okulographie und Kopfkamera:
 - Berichterstattung, Dokumentation
 - Einsatz in Psychologie
- Consumer-Kopfkamera für Hobbyfilmer
- Video-Okulographie zur Überwachung
 - Aufmerksamkeit von Fahrzeugführern
 - Weckfunktion bei Sekundenschlaf
- Kostengünstiger Gleichgewichtssensor
- Bioanaloge Videosensorik
- Robuste Fahrassistenz
 - Abstandsregelung
 - Kurvenassistent
 - Kollisionsvermeidung
 - Spurführung



Schematische Kamera- und Szenengeometrie der blickgesteuerten Kopfkamera (links oben). Bild aus dem Video-Okulografie Systems zur Pupillen- und Markerdetektion (rechts oben). Messkurven zum vestibulo-okulären Reflex (VOR) der retinalen Blickstabilisierung beim Menschen (unten).



Blick der Fahrzeugkamera aus dem Auto: Über die Bildverarbeitung wird die Eigenfahrspur detektiert sowie vorausfahrende Fahrzeuge erkannt.

Kooperationspartner:

- Technische Universität München:
 - Lehrstuhl für Realzeit-Computersysteme
Prof. Dr.-Ing. Georg Färber
 - Lehrstuhl für Ergonomie
Prof. Dr. rer. nat. Heiner Bubb
 - Lehrstuhl für angewandte Mechanik
Prof. Dr.-Ing. Friedrich Pfeiffer
Prof. Dr.-Ing. Heinz Ulbrich
- Ludwig-Maximilians Universität München:
 - Neurologische Klinik und Poliklinik
Prof. Dr. med. Dr. h.c. Thomas Brandt
Prof. Dr. med. Ulrich Büttner
Prof. Dr. med. Michael Strupp
 - Dr.-Ing. Stefan Glasauer
Dr.-Ing. Thomas Eggert
Dipl.-Phys. Erich Schneider
- Universität der Bundeswehr München:
 - Prof. Dr.-Ing. Ernst Dickmanns

Wirtschaftspartner:

- Faser-Optik Henning GmbH, Allersberg
- EUROCOPTER Deutschland GmbH, München
- Audi AG, Ingolstadt
- BMW Group, München
- Siemens VDO, Regensburg
- Continental TEMIC ADC GmbH, Lindau
- seleon GmbH, Freiburg
- 40° C Filmproduktion GmbH, München