



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

# 30 Jahre

---

**Fachgebiet Fahrzeugtechnik**  
an der Technische Universität Darmstadt

---



**FZD**

FAHRZEUGTECHNIK  
TU DARMSTADT

---

# Fahrzeugtechnik

Bert Breuer<sup>1</sup>, Hermann Winner<sup>2</sup>

## Vorbemerkung

Der nachfolgende Text ist ein Vorabauszug des Abschnitts Fahrzeugtechnik aus dem Buch „Geschichte des Maschinenbaus an der Technischen Universität Darmstadt“, das von Manfred Hampe und Gerhard Pahl herausgegeben wird.

Nachfolgend wird von Bert Breuer dem Gründer des Fachgebietes Fahrzeugtechnik der Zeitraum vom 1. November 1977 (Dienstantritt) bis zum 30. September 2001 (Emertierung) behandelt.

Am 1. Januar 2002 trat Hermann Winner die Nachfolge von Bert Breuer an. Er berichtet über den Zeitraum vom 1. Januar 2002 bis zum 31. Dezember 2007. In der Zeit vom 1. Oktober 2001 bis zum 31. Dezember 2001 wurde das Fachgebiet kommissarisch von Dietmar Hennecke geleitet.

## Vorläufer in der Lehre und Neubeginn

Am 1. November 1977 begann mit dem Dienstantritt des ersten Fachgebietsleiters die Existenz des neu eingerichteten Fachgebietes Fahrzeugtechnik (FZD – Fahrzeugtechnik Darmstadt) im Fachbereich Maschinenbau der Technischen Hochschule Darmstadt.

Bis in die 70er Jahre war die dem Fachgebiet Verbrennungskraftmaschinen zugeordnete Lehre auf dem Gebiet der nicht schienenengebundenen Kraft- und Arbeitsfahrzeuge durch Ulrich Schmidt (Lehrauftrag Kraftfahrzeuge seit 1951, später Honorarprofessor) und Rudolf Franke (außerplanmäßige Professur Landtechnik von 1957 bis 1972) vertreten worden. Außerdem hatte Werner Strobel bis 1980 einen langjährigen Lehrauftrag Karosserietechnik.

Im Rahmen des Lehrkonzeptes des Darmstädter Maschinenbaus wurde schon im Wintersemester 1977/78 im Wahlpflichtbereich des Hauptstudiums die neue Vorlesung Kraftfahrzeuge I (Längsdynamik) angeboten, der im Sommersemester 1978 die zugehörige Vorlesung Kraftfahrzeuge II (Quer- und Vertikaldynamik) folgte.

Die mangels Personal zunächst sehr bescheidene Betreuungskapazität für studentische Studien- und Diplomarbeiten wurde trotz des in leeren Büro- und Laborräumen beginnenden Fachgebietsaufbaus sofort eingesetzt, um beim Abbau der damals insbesondere für konstruktive Arbeiten sehr langen Wartelisten des Fachbereiches Maschinenbau mitzuhelfen.

---

<sup>1</sup>Bert Breuer \*7. 4. 1936 Köln. Studium des Maschinenbaus und Promotion RWTH Aachen. Danach Leitungsfunktionen in der Entwicklung von Baumaschinen, Traktoren und Systemfahrzeugen der Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln und im Forschungs- und Luftfahrtbereich des TÜV Rheinland, Köln. 1977 Berufung auf das Fachgebiet Fahrzeugtechnik THD. 2001 Emeritierung. 1988–1990 Vorsitzender der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik. 1996–1998 Präsident des Weltverbandes der Automobilingenieure FISITA.

<sup>2</sup>Hermann Winner \*28.12. 1955 Bersenbrück. Studium der Physik und Promotion Universität Münster. Anschließend Leitungsfunktionen in der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen der Robert Bosch GmbH in Karlsruhe/ Ettlingen und Schwieberdingen. 2001 Berufung auf das Fachgebiet Fahrzeugtechnik TUD.

Mit geliehenen Fahrzeugen und Messgeräten wurde für Hörer der Vorlesungen Kraftfahrzeuge I und II erstmals im Sommersemester 1978 ein Fahrzeugtechnisches Praktikum (Straßenversuche) durchgeführt. Das (öffentliche) Fahrzeugtechnische Seminar mit Vorträgen externer Experten über aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen der Kraftfahrzeugtechnik begann im Wintersemester 1978/79 [1].

Dieses Lehrangebot, das einen aufgestauten großen Studentenzustrom hatte, wurde später im Wahlfachbereich durch die Vorlesungen Kraftfahrzeuge III (in chronologischer Reihenfolge mit den Schwerpunkten Geländegängige Fahrzeuge, Forschungs-PKW UNI-Car, Unfallanalyse Herborn, Fachgebietenforschung) und Motorräder sowie durch die im Lehrauftrag stattfindenden Vorlesungen Karosserietechnik (Guntram Huber, Daimler-Benz) und Reifentechnologie (Dietrich Overhoff, Pirelli) erweitert und ergänzt. Außerdem wurden ein internes FZD-Doktorandenseminar sowie für die Hörer der FZD-Vorlesungen ein sog. FZD-Gespräch eingerichtet, in dem Führungskräfte aus der Industrie und ehemalige FZD-Angehörige Einblick in ihre Berufswelt gaben und mit den Studenten diskutierten.

Die beschriebene FZD-Lehre hat sich sehr bewährt. Ihr Grundgerüst wurde deshalb im gesamten Berichtszeitraum und darüber hinaus auch vom Nachfolger des Fachgebietsleiters beibehalten, der es durch Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der Fahrerassistenzsysteme ergänzte.

### Forschungsstart mit dem Projekt UNI-Car

Der Aufbau der FZD-Forschung begann schon Anfang 1978 mit einer ersten großen Herausforderung:

Die fahrzeugtechnischen Institute der Technischen Hochschulen Aachen, Stuttgart und Berlin luden den Neuling FZD ein, Mitglied einer Hochschul-Arbeitsgemeinschaft (HAG) zu werden, die sich im Wettbewerb mit AUDI, BMW, DAIMLER-BENZ, PORSCHE und VOLKSWAGEN um Beteiligung am vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) für die deutsche KFZ-Industrie ausgeschriebenen Projekt „Forschungs-PKW 2000“ bewarb (Projektfördersumme ca. 110 Mio DM). In dessen Rahmen sollte von den Forschungsnehmern mit zu konzipierenden, zu konstruierenden und zu bauenden neuartigen und serienfähigen Prototypen dargestellt werden, wie Rahmenzielwerte des BMFT für das Jahr 2000 in den Bereichen Abgas- und Geräuschemissionen, Energieverbrauch und Sicherheit mit neuartigen Lösungen erreichbar seien.

Alle fünf oben genannten Fahrzeughersteller (50 % BMFT-Förderung) und die HAG (100 % Förderung, ca. 32 Mio DM in der Gesamtlaufzeit) erhielten vom BMFT den Auftrag, ihre jeweilige Vorstellung vom PKW des Jahres 2000 in einem Lastenheft, einem Vorentwurf des Fahrzeuges und einem Modell 1 : 5 zu präzisieren. Die HAG einigte sich



B. Breuer



H. Winner

mit dem Konzept UNI-Car auf ein 5-türiges, strömungsgünstiges, sparsames, leises sowie Fußgänger und Zweiradfahrer bei Kollisionen schützendes Kombifahrzeug mit Kamm-Heck und Vorderradantrieb. Mit diesem Konzept gehörte die HAG zu den vom BMFT ausgewählten vier Bewerbern, die im Herbst 1979 mit der zweijährigen Phase Entwicklung und Bau der Prototypen beginnen konnten.

Die HAG versicherte sich der Mitarbeit von rd. 50 Industrieunternehmen zur termingerechten Realisierung aller neuen HAG-Konstruktionen. FZD übernahm in der Arbeitsteilung der vier Universitäten die Arbeitspakete Gesamtprojektleitung, Koordination aller HAG-Konstruktionsarbeiten im zentralen Darmstädter Konstruktionsbüro (Leitung Bruno Ewert, pensionierter Vorentwurfskonstrukteur der Fa. OPEL), Karosseriefertigung, Prototypenmontage, elektrische Anlage und Fahrerinformationssystem (Fördersumme rd. 12 Mio DM).

Im Herbst 1981 präsentierte die HAG den ersten von insgesamt vier UNI-Car Prototypen auf der Internationalen Automobilausstellung IAA in Frankfurt der Öffentlichkeit (siehe Abbildung 1).

Das Projekt endete ein Jahr später nach Abschluss der Erprobungsphase, die die Einhaltung aller Zielwerte des HAG-Lastenheftes bestätigte. UNI-Car hatte damit, Gott sei Dank entgegen allen Unkenrufen der Industriewettbewerber, erfolgreich einen „Beitrag zur Sicherung eines längerfristig wirksamen Technologievorsprunges der deutschen Automobilindustrie“ geleistet und „neuartige Kraftfahrzeugtechnologien integriert demonstriert“ (BMFT-Ausschreibung).

Das Projekt hat den Newcomer FZD in seiner schwierigen und ressourcenarmen Aufbauphase hinsichtlich drittmittelfinanzierter Personal- und Geräteausstattung sowie Bekanntheitsgrad vorangebracht und die Ausbildung Darmstädter Studenten sehr gefördert. Damit wurde ein wichtiges Fundament für alle späteren Forschungsarbeiten gelegt [2, 3].

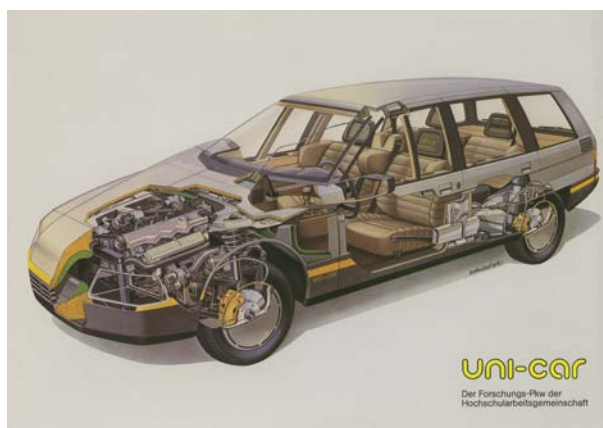


Abbildung 1: UNI-Car

## Orientierungsphase und Verbreiterung der Forschungsbasis

Auf der Basis gewachsener Personalstärke und Laborausstattung (einschließlich des Einbaus eines in der Anfangszeit nicht vorhandenen Hallentores für die Einfahrt von Fahrzeugen in das FZD-Labor) und des durch UNI-Car geschaffenen Vertrauens von externen Förderern befasste sich FZD mit folgenden zunächst weit gefächerten Forschungsthemen:<sup>3</sup>

- Pendelschwingungen von Wohnanhängern (Förderung Wohnwagenindustrie, Diss. W. Seibert 1983 Nr. 47),
- Schneeketten und Gleitschutzeinrichtungen (Förderung Bundesministerium für Verkehr, Diss. V. Kettenring 1984 Nr. 54),

<sup>3</sup>Die zitierten Dissertationen sind, wenn nicht anders vermerkt, unter der jeweils angegebenen Nummer in der Reihe 12 Verkehrstechnik/ Fahrzeugtechnik der Fortschritt-Berichte VDI im VDI Verlag, Düsseldorf, erschienen.

- Hochgeschwindigkeitspendeln von Motorrädern (Förderung Institut für Zweiradsicherheit, Diss. B. Bayer 1986, Forschungshefte Zweiradsicherheit, Verlag für neue Wissenschaft, Bremerhaven),
- Anhebung der Höchstgeschwindigkeit ungefederter Traktoren mit und ohne Anhänger auf bis zu 50 km/h (Förderung VDMA und Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft, Dissertationen A. F. Simuttis 1985 Nr. 56, H. Hoffmann 1986 Nr. 76, J. Betzler 1989 Nr. 130),
- Kraftstoffverbrauch von PKW im Stadtverkehr (Förderung BMW, Diss. S. Gassmann 1991 Nr. 155),
- Adaptive Motorlager (Förderung BMFT und Fichtel & Sachs, Diss. A. Hoene 1993 Nr. 185),
- Fahrdynamik schnell fahrender ungefederter Radfahrzeuge (Förderung VDMA und Arbeitsgemeinschaft Industrieller Fördervereinigungen AIF, Diss. K.-U. Wermann 1994 Nr. 243).

## Konzentration auf FZD-Forschungsspezialitäten

### Interaktion Reifen/ Fahrbahn

1988 begann mit dem Anlauf des Sonderforschungsbereiches 241 der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Integrierte mechanisch-elektronische Systeme für den Maschinenbau“ [4], zu dessen Gründern und stellvertretenden Leitern Bert Breuer gehörte, im Teilprojekt A 3 „Rad mit integrierter Messung des Kraftschlusses zwischen Reifen und Fahrbahn“ (gefördert 1988–2001) ein lang anhaltender und sich im Laufe der Zeit durch weitere Teilprojekte verstärkender Zufluss von DFG-Mitteln.

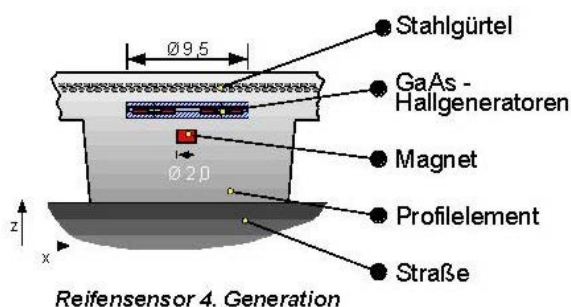


Abbildung 2: Darmstädter Reifensensor

In den Forschungsarbeiten dieses ersten Teilprojektes A 3 entstand ein völlig neuartiger in den Laufstreifen des Reifens integrierter Darmstädter Reifensensor, mit dem im fahrenden Fahrzeug dynamisch und dreidimensional Verformungen von Profilelementen in der Reifenaufstandsfläche gemessen werden (siehe Abbildung 2). Hieraus können Kräfte, Kraftschlussbeanspruchung, Kraftschlussgrenzen und Schwingungsverhalten der Profilelemente, z. B. bei ABS-Bremsvorgängen, hergeleitet werden (Dissertationen J. Roth 1993 Nr. 195, J. Stöcker 1998 Nr. 343, V. Bachmann 1999 Nr. 381, M. Fach 2000 Nr. 411).

Die FZD-Reifenforschung fand in Unternehmen der europäischen Kraftfahrzeugindustrie so großes Interesse, dass FZD in europäische Forschungsverbünde aus Industrieunternehmen und Universitäten eingebunden wurde (Projekte PROMETHEUS [5], VERT [6] und TINO [7]) und einzelne Firmen Promotionsvorhaben auch unmittelbar förderten (Kraftschlussenerkennung Diss. U. Eichhorn 1994 Nr. 222, Einflüsse auf die Interaktion Reifen/ Fahrbahn Diss. T. Bachmann 1998 Nr. 360, Profilelementverformungen Diss. D. Ludwig 1998 Nr. 363, Reifengeräusch Diss. H. Olms 2001 Nr. 468, Profilelement-

schwingungen beim Bremsen Diss. C. Xie 2002 Nr. 486, Kraftschlussvorhersage im fahrenden Fahrzeug Diss. F. Klempau 2004 Nr. 576).

### **Fahrwerk (Radaufhängung und Bremsen)**

Die positive Bewertung der Ergebnisse des Teilprojektes A 3 durch DFG und Industrie und die bereits oben erwähnten einschlägigen FZD-Forschungserfahrungen und Dissertationsergebnisse ermutigten FZD, ein zweites Teilprojekt A 7 „Radaufhängung mit integriertem System zur selbsttätigen Optimierung von Radwiderstand, Fahrsicherheit und Fahrkomfort“ zu beantragen (gefördert 1994–2001, [4] und Diss. M. Barz 2001 Nr. 452).

Auch dieses Projekt führte zu industriegeförderten Forschungsprojekten, z. B. zur Frage des Einflusses stufenlos verstellbarer Schwingungsdämpfer auf das instationäre Bremsen von Personenwagen (Förderung ZF Sachs, Diss. J. Reichel 2003 Nr. 553).

Wissenschaftliche Vorleistungen für die erfolgreiche Beantragung eines dritten Teilprojektes B 6 im SFB 241 „Neuartige mechatronische Radbremse zur Integration in zukünftige Fahrzeugregelsysteme“ (gefördert 1997–2001, [4, 8]) waren laufende bzw. abgeschlossene Promotionsvorhaben zu den Themen elektrisch betätigte Radbremsen in PKW (Förderung BMFT und TEVES, Diss. K. H. Bill 1992 Nr. 166), ABS-Bremsverhalten auf unebener Fahrbahn und Schwingungsdämpfereinfluß (Förderung BMFT und TEVES, Diss. Tiemann 1994 Nr. 204), ABS-geregelte Kurvenbremsung von Motorrädern (Förderung Bundesanstalt für Straßenwesen BASt und BMW, Diss. A. Weidele 1994 Nr. 210), Radbremse mit mechatronischer Kennwertregelung (Förderung TEVES u. a., Diss. M. Leber 1998 Nr. 358) und bremsenerregte Lenkunruhe in Personenwagen (Förderung AUDI u. a., Diss. H. G. Engel 1998 Nr. 354).

Im letzten Zeitabschnitt des SFB 241 wurden die Lösungen aus den 3 FZD-Teilprojekten (Reifen mit Sensor, mechatronische Bremse mit Selbstverstärkung und adaptives Fahrwerkklager) in einem Viertelfahrzeug zusammengeführt und auf dem FZD-Rollenprüfstand im Verbund zur Erarbeitung von Regelstrategien betrieben [4].

Hierbei wurde wie in allen Teilprojekten auf sehr motivierende, befruchtende und erfolgreiche Weise mit den im SFB mit FZD verbundenen anderen Fachgebieten der Fachbereiche Elektrotechnik und Informationstechnik, Mechanik und Maschinenbau zusammengearbeitet (Anhang in [4]).

### **Motorräder**

Ursprung und Anlass von Lehre und Forschung auf dem Gebiet der Krafträder war die Bestellung Bert Breuers zum gerichtlichen Sachverständigen des Landgerichtes München Ende der 70er Jahre. Zu ermitteln war die Ursache eines zunächst unerklärlichen tödlichen Unfalls eines Motorrades auf der Autobahn ohne Einwirkung Dritter. Solche Unfälle traten bei schneller Autobahnfahrt in dieser Zeit aus bis dahin wissenschaftlich ungeklärten Gründen häufiger auf.

FZD ermittelte in Fahrversuchen, dass die wegen einer nachträglich mit „TÜV-Segen“ lenkerfest montierten Verkleidung zu geringe Eigendämpfung des gelenkten Systems zu aufklingenden von Bodenunebenheiten angeregten Pendelschwingungen und dadurch zum Sturz geführt hatte. Es kam zur Revision beim BGH. Dieser verschärfte in seinem für alle Branchen bedeutsamen Urteil auf der Basis des FZD-Gutachtens die Produkthaftung von Herstellern und Importeuren bzgl. der Sicherheitsgefährdung durch nachträglich angebrachte Teile ganz erheblich (sog. BGH-Honda-Produkthaftungsurteil).

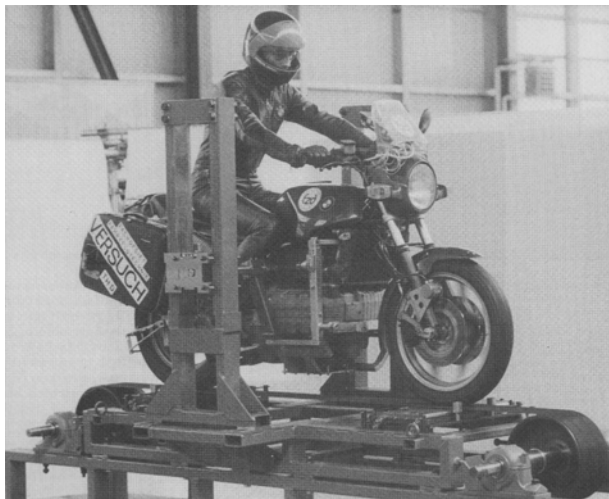


Abbildung 3: Motorrad auf dem FZD-Eigenbau-Flachbahnprüfstand

Von den Förderern und Partnern der in dieser Zeit beginnenden und bis heute anhaltenden FZD-Motorradforschung (Dissertationen Bayer und Weidele, siehe oben, Diss. J. Präckel „Die Motorradbremsung im System Mensch/ Maschine/ Umgebung“ 1999 Nr. 384, Diss. F. Schröder „Betriebsweise, Emissionen und Kraftstoffverbrauch von Motorrädern“ 2000 Nr. 435) seien das Institut für Zweiradsicherheit e. V., der Bundesverkehrsminister (BMV), die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) sowie BMW und Honda besonders erwähnt.

Die von motorradbegeisterten Studenten, auch aus anderen Fachbereichen, stark besuchte Motorradvorlesung, die bei FZD entstandenen Versuchsfahrzeuge, Prüfeinrichtungen und Forschungsverfahren (siehe Abbildung 3) sowie die kontinuierlich publizierten Ergebnisse von Forschungsprojekten und Promotionsvorhaben, die es so an anderen deutschen Universitäten nicht gab und gibt, führten im Laufe der Zeit zu einer FZD-Alleinstellung auf diesem Gebiet.

### Fahrerassistenzsysteme

In den oben bereits angesprochenen internationalen Forschungsverbänden hatte sich mit dem Fachgebiet Arbeitswissenschaft, zunächst unter dessen Leiter Walter Rohmert, dann unter dessen Nachfolger Kurt Landau, eine enge Forschungs Kooperation entwickelt, die mit Forschungen zu den Themen aktive Fahrerbeeinflussung (gefördert in den EU-Projekten PROMETHEUS und DRIVE, Diss. C. Bielaczek 1998 Nr. 357), Abstandsverhalten von Fahrern und Adaptive Cruise Control ACC im Vergleich (Förderer BMW, Diss. B. Filzek 2003 Nr. 536), fahrertyp- und fahrsituationsabhängige Lenkradmomentgestaltung (Förderer Mercedes-Benz, Diss. T. Barthenheier 2004 Nr. 584) und Folgeverhalten von PKW-Fahrern bei Nässe und Sichtbehinderung (gefördert im EU-Projekt SANTOS, Diss. N. Fecher 2005 Nr. 604) mit Leben erfüllt wurde und auch vom neuen FZD-Leiter fortgeführt wird.

### Externe Doktoranden

Die Betreuung externer Doktoranden aus der Industrie ist ein geeignetes Mittel zur Anbahnung und/ oder Vertiefung der Beziehung zwischen Universitätsinstituten und Industrie und oft der Startpunkt für die Bearbeitung neuer, aktueller und drittmittelgeförderter wissenschaftlicher Fragestellungen.

So sind bei FZD folgende Promotionsvorhaben betreut, Zwischenergebnisse fortlaufend in FZD-Doktorandenseminaren vorgestellt und diskutiert und Dissertationen zu folgenden Themen abgeschlossen worden:

- Übertragung von Radkraftschwankungen auf die Lenkung von Personenwagen, Diss. des Ford-Mitarbeiters U. Neureder 2002 Nr. 518,
- Dynamische Rollstabilität von Personenwagen, Diss. des Mercedes-Benz-Mitarbeiters F. Baumann 2003 Nr. 552,

- Potential von Reibwertsensorik für PKW-Stabilisierungssysteme, Diss. des BMW-Mitarbeiters I. Weber 2005 Nr. 592.

Auch diese Universitätsbetreuung externer Ingenieure und Naturwissenschaftler hat Hermann Winner mit weiteren externen Doktoranden bei FZD fortgeführt.

## Gerichtsgutachten

Der Berichtersteller hat mit seinen Mitarbeitern zahlreiche Gutachten und Obergutachten im Auftrag von Gerichten erstellt.

Stellvertretend für alle sei hier das Gutachten für das Landgericht Limburg (Strafprozess) zum Tankzugunfall vom 7. Juli 1987 angesprochen, bei dem ein mit 34.056 Litern Benzin beladener Tanksattelzug im Ortskern von Herborn nach einer 13 km langen, nicht mehr zu bremsenden Gefällefahrt umkippte. Die Ladung lief aus, es kam zu einem Großbrand, bei dem 5 junge Menschen getötet, 41 Menschen verletzt und 12 Häuser zerstört oder schwer beschädigt wurden. Das Unglück wurde zum bis dahin teuersten Unglück deutscher Haftpflichtversicherungen.

Die verbrannten Fahrzeugreste belegten lange die Laborflächen der Fachgebiete Fahrzeugtechnik und Fördertechnik. Unter Mitwirkung vieler wissenschaftlicher Mitarbeiter und Studenten (studentische Hilfskräfte und Studien-/ Diplomarbeiten), in Labor- und Fahrversuchen sowie mit Unterstützung durch die Materialprüfungsanstalt Darmstadt und das Landeskriminalamt Hessen konnte die sehr schwierige Aufgabe der Rekonstruktion gelöst werden. Nach 40tägiger Beweisaufnahme wurden die Ergebnisse des Gutachters am 22. September und am 6. Oktober 1989 dem Gericht vorgetragen. Die Angeklagten legten Revision gegen das Urteil vom 17. Januar 1990 beim BGH ein, der das Urteil aber Anfang 1991 bestätigte.

FZD konnte die Arbeit an diesem schwierigsten aller FZD-Gutachten wie bei anderen Gutachten auch mit Gewinn für die beteiligten Studierenden und Doktoranden in seine Ausbildungsaufgabe einbeziehen und publizierte Rekonstruktion, Folgerungen und Vorschläge nach Rechtskraft des Urteils im Jahre 1991 [9].

## Übergang des Fachgebietes in neue Hände

Im Januar fand 2002 der Übergang der Fachgebietsleitung von Bert Breuer auf Hermann Winner statt. Zu diesem Zeitpunkt waren acht wissenschaftliche Mitarbeiter bei FZD tätig, sodass ein „fliegender Wechsel“ möglich war. Dennoch blieb den Mitarbeitern so manche Herausforderung durch den Wechsel nicht erspart.

Zu der Gewöhnung an eine neue Leitung kam die Aufgabe hinzu, die Inhalte der bestehenden Lehrveranstaltungen zu modifizieren und eine neue Vorlesung „Fahrerassistenzsysteme“ aufzubauen. Diese neue Vorlesung wurde erstmals im Sommersemester 2002 angeboten. Die Reihe Kraftfahrzeuge I und II wurden außerdem an die Erfordernisse einer Aufteilung des Studiums in Bachelor- und Masterstudiengang im Zuge des Bologna-Prozesses angepasst. Der Lehrauftrag für die Vorlesung Reifentechnologie I und II von Dietrich Overhoff wurde fortgesetzt, während für die Motorräder-Vorlesung ein Lehrbeauftragter gesucht und in Alois Weidele gefunden wurde, so dass die Motorradtradition seit Sommersemester 2003 fortgesetzt werden konnte. Weitere Änderungen des Lehrangebots erfolgten zu Beginn des Wintersemesters 2007/08 mit der Überarbeitung der Studiengänge, die durch die Reakkreditierung erforderlich geworden war. Seitdem umfasst die Lehre neben den genannten Lehraufträgen für Reifentechnologie und Motorräder:



- Kraftfahrzeugtechnik; Wahlpflichtbereich (WP) Bachelor Maschinenbau
- Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil; WP Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau, Masterstudiengang
- Fahrdynamik und Fahrkomfort; ebenfalls eine Kernlehrveranstaltung des Masterstudiengangs
- Trends der Kraftfahrzeugentwicklung; wie die Lehraufträge im Bereich Freie Lehrveranstaltungen aus Natur- und Ingenieurwissenschaft des Masterstudiengangs Maschinenbau angesiedelt
- Tutorium Fahrzeugtechnik (früher Fahrzeugtechnisches Praktikum)

Neben diesen Vorlesungen werden von FZD Advanced Design Projects mit wechselnden Fragestellungen und Forschungsseminare veranstaltet. Mit ca. 40 Studien- und Abschlussarbeiten pro Jahr bietet FZD außerdem einer hohen Zahl von angehenden Maschinenbau- und Wirtschaftsingenieuren, aber auch Studenten der Elektrotechnik und der Mechatronik, die Gelegenheit zur vertieften wissenschaftlichen Arbeit.

Fahrzeugtechnik ist jedoch nicht allein auf dem Papier zu betreiben, und so wurde der Schwerpunkt der Investitionen auf den Ausbau der Arbeitsmöglichkeiten gelegt. Im Jahr 2007 konnten die bereits 1999 entwickelten Pläne für eine Fahrzeughalle zum Abstellen und für die Inbetriebnahme von Versuchsfahrzeugen umgesetzt werden. Im Jahr zuvor wurde der Bürobereich umgestaltet, wodurch die Kernräume besser nutzbar wurden.

Mit der Wiederbesetzung der Professur für Fahrzeugtechnik sollte gemäß der vom Fachbereich beschlossenen Ausschreibung das Forschungsgebiet Fahrerassistenzsysteme gestärkt werden. Folgerichtig sind die ersten Forschungsprojekte, die nach Aufnahme der Nachfolge neu angenommen wurden, diesem Bereich zuzuordnen. In Form von Kooperationsprojekten nutzten sie weiterhin die bewährten Verbindungen zum Institut für Arbeitswissenschaft und zum Fachgebiet Regelungstechnik am Institut für Automatisierungstechnik.

Mit der von S. Luh durchgeführten „Untersuchung des Einflusses des horizontalen Sichtbereichs eines ACC-Sensors auf die Systemperformance“ (Förderung durch die ROBERT BOSCH GmbH, 2002-2006, Diss. 2007, Nr. 592) wurden ACC-Systemvarianten miteinander verglichen, womit eine Bewertungsmöglichkeit verschiedener Systemauslegungen geschaffen wurde. Im von Continental geförderten Verbundprojekt PRORETA werden seit 2002 Maßnahmen zur Unfallvermeidung erforscht. In der ersten, bis 2006 reichenden Projektphase waren Notbremsen und Notausweichen Forschungsgegenstand, wobei der Hauptbeitrag von FZD im Bereich der Umgebungserfassung und -modellierung lag und in der Dissertation (2007, Nr. 653) von M. Darms über „Eine Basis-Systemarchitektur zur Sensordatenfusion von Umfeldsensoren für Fahrerassistenzsysteme“ mündete. Auch wenn noch keine Dissertationen eingereicht sind, sollen zwei weitere, abgeschlossene Forschungsvorhaben im Bereich der Fahrerassistenzsysteme genannt werden: „Entwicklung eines kooperativen Einbiege-/Kreuzen-Assistenten“ (Förderung BMW/EU Projekt PREVENT, von 2004 bis 2007, M. Mages) und „Potenzialabschätzung von GNSS für Fahrerassistenzsysteme“ (FZD-Projekt, von 2004 bis 2008 D. Schmidt).

Zwei weitere Dissertationen über Themen der Fahrerassistenz wurden von den externen Doktoranden T. Weidner (BMW AG) über die „Auslegung einer multispektralen Kameraanordnung für einen automobilen Einsatz“ (2005, VDI Reihe 12 Nr. 602) sowie A. von Reyher (DaimlerChrysler AG) über die „Lidarbasierte Fahrstreifenzuordnung von Objekten für eine Abstandsregelung im Stop&Go-Verkehr“ (2007, Nr. 636) beigetragen. Die Arbeit zur „Entwicklung eines kommunikationsbasierten Querverkehrsassistenten im Fahrzeug“ von F. Klanner (BMW AG) ist ebenfalls abgeschlossen und wird in Kürze als Dissertation öffentlich zugänglich sein.

Wie auch unter der Leitung von Bert Breuer ist die Forschung zum Fahrwerk ein Schwerpunkt von FZD geblieben. In einem Verbundprojekt mit sechs weiteren Fachgebieten des Maschinenbaus wurde unter der Leitung von FZD (Projektleitung G. Wolf, 2004–2005) im Auftrag der BMW AG ein „Technologiekatalog Fahrwerk“ erstellt, aus dem sich mehrere neue Forschungsimpulse ergaben.

Die schon mit der Arbeit von J. Reichel begonnenen Untersuchungen zur vertikal-dynamischen Beeinflussung der Fahrdynamik wurden erfolgreich fortgesetzt. Mit der Dissertation von T. Niemz („Reducing the Braking Distance by Control of Semi-active Suspension“, 2007 Nr. 640) wurde nicht nur erstmals der experimentelle Nachweis erbracht, dass eine Bremswegverkürzung durch Verstelldämpferregelung möglich ist, sondern durch eine neue Modellvorstellung wesentlich zum Verständnis der Wechselwirkung von Vertikal- und Horizontaldynamik beigetragen. Wie die Vorgängerarbeit wurde diese von ZF Sachs gefördert wie auch die aktuell laufenden Arbeiten zu diesem Thema, die eine Einbindung von Verstelldämpferregelstrategien in eine integrierte Fahrdynamikregelung verfolgen.

Jedoch nicht nur für Zweispurfahrzeuge, sondern auch für Einspurfahrzeuge, also Motorräder, ist eine integrierte Fahrdynamikregelung Thema der Forschung. Wegbereiter für dieses Vorhaben war eine von P. Seiniger für die BAST durchgeführte Untersuchung [11], in der das Potential einer Fahrdynamikregelung für Motorräder ermittelt wurde. Das nun begonnene Industrieprojekt (Förderung durch BMW-Motorrad) ist ein gutes Beispiel dafür, dass die Mechatronik auch den Motorradsektor erobert und dass dafür die Forschungskompetenz von FZD gesucht ist.

Auch die Bremse blieb ein wichtiger Teil der FZD-Forschung. Mit der Dissertationschrift zum „Potenzial der Selbstverstärkung und einer nicht konstanten Getriebekennung zur Verminderung der Leistungs- und Energieaufnahme einer elektromechanischen Radbremse“ (2006, Nr. 621) hat U. Dausend das noch im SFB 241 von M. Semsch (Dissertation voraussichtlich 2008) begonnene Konzept der selbstverstärkenden mechatronischen Scheibenbremse auch in einem Betriebsbereich mit potentieller Selbsthemmung umgesetzt und systematisch bewertet (gefördert von 2001–2003 durch Continental).

M. Schumann befasste sich mit einer „Analysemethode zur Beurteilung des ungleichförmigen Brems Scheibenverschleißes an Pkw-Scheibenbremsen“ (Förderung Continental von 2001 bis 2005, Diss. 2007, Nr. 635) mit dem Thema Kaltrubbeln, während in einer noch laufenden Arbeit (ebenfalls von Continental gefördert) von A. Sardá die Ursachen der thermischen Scheibendickenschwankungen, das sog. Heißrubbeln, erforscht werden. Eine weit beachtete Methode zur „Kraftmessung in Scheibenbremsen“ durch Sensorik im Bremsbelag (von 2003 bis 2006 gefördert von TMD Friction) wurde von T. Degenstein (Diss. 2007, Nr. 655) vorgestellt, mit deren Hilfe Bremsvorgänge besser verstanden werden können.

## Quellenangaben

- [1] HRSG. FZD: *10 Jahre Fahrzeugtechnik an der TH Darmstadt*, Schrift zum Festkolloquium am 6. November 1987, Oktober 1988
- [2] APPEL, H., BREUER B., ESSERS U., HELLING J., WILLUMEIT H. P.: *UNI-Car – Der Forschungs-Personenwagen der Hochschularbeitsgemeinschaft*, Automobiltechnische Zeitschrift 84. Jg. 1982
- [3] HRSG. FZD: *UNI-Car Der Forschungs-Personenwagen der Hochschularbeitsgemeinschaft*, Schlussbericht Förderkennzeichen BMFT TV 7985 Berichtszeitraum 1.10.1979–31.12.1982, Juli 1983
- [4] DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT: *Mechatronische Systeme für den Maschinenbau*, Ergebnisse aus dem Sonderforschungsbereich 241 „Integrierte mechanisch-elektronische Systeme für den Maschinenbau (IMES)“ Herausgegeben von Rolf Isermann, Bert Breuer und Hans L. Hartnagel, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2002, ISBN 3-527-27730-7
- [5] BRAESS, H.-H., REICHERT G.: *Prometheus – Vision des „intelligenten Automobils“ auf intelligenter Straße*, Automobiltechnische Zeitschrift 97. Jg. 1995
- [6] WEISSE, J., KLEMPAU F., LANDAU K., BREUER B.: *Characterization of Driver Behaviour and Strain in Critical Situations*, Klempau F.: Development of a Friction Prediction System, Proceedings of 2nd International Colloquium on Vehicle Tyre Road Interaction, Florence February 23<sup>rd</sup> 2001
- [7] OLMS, H., BREUER, B.: *TINO – Prototypes: Trailer MARGA – A New Tool for Tyre/ Road-Noise Analysis.*, Proceedings of 1<sup>st</sup> International Colloquium on Vehicle Tyre Road Interaction, Rome May 28<sup>th</sup> 1999
- [8] SEMSCH, M.: *Neuartige mechatronische Teilbelagscheibenbremse.*, in Breuer B. (Hrsg): XIX. Internationales  $\mu$ - Symposium Bremsenfachtagung VDI Fortschritt Berichte Reihe 12 Nr. 405, VDI Verlag Düsseldorf, 1999
- [9] BREUER, B., SEIBERT, W., ENGEL H. G.: *Der Tankzugunfall Herborn – Rekonstruktion, Folgerungen und Vorschläge*, VDI Fortschritt Berichte Reihe 12 Nr. 152, VDI Verlag, Düsseldorf, 1991, ISBN 3-18-145212-2
- [10] FACHGEBIET FZD: *FZD-Jahresberichte und FZD-Homepage*, [www.tu-darmstadt.de/fzd](http://www.tu-darmstadt.de/fzd), Stand: 17. Feb. 2008
- [11] SEINIGER, P., WINNER, H.: *Objektive Erkennung kritischer Fahrsituationen von Motorrädern in Hinblick auf eine Fahrdynamikregelung für Motorräder*, bast-Bericht 2008 (in Druck)
- [12] HOFFMANN, J., WINNER, H.: *Das Darmstädter Dummy Target EVITA – Ein Werkzeug zur Beurteilung von Antikollisionssystemen. VDI-Tagung Erprobung und Simulation in der Fahrzeugentwicklung*, Würzburg, Juni 2007, VDI-Berichte 1990, VDI Verlag, Düsseldorf, 2007

---

---

**Fachgebiet Fahrzeugtechnik  
Technische Universität Darmstadt  
Petersenstraße 30  
64287 Darmstadt**

Telefon 06151/16-4372  
Fax 06151/16-5192  
Email [kontakt@fzd.tu-darmstadt.de](mailto:kontakt@fzd.tu-darmstadt.de)  
Internet [www.fahrzeugtechnik-darmstadt.de](http://www.fahrzeugtechnik-darmstadt.de)