

Koordinator Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
Helmut Eichlseder
Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik
E-Mail: helmut.eichlseder@vkma.tu-graz.ac.at
Tel: 0316 873 7720



Koordinator Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
Georg Brasseur
Institut für Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung
E-Mail: brasseur@emt.tu-graz.ac.at
Tel: 0316 873 7270



Koautoren: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Hirschberg,
Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Hermann Steffan

Fahrzeugtechnik, -antriebe und Fahrzeugsicherheit

Vehicle Technology, Propulsion Systems, and Vehicle Safety

Da die Fahrzeugtechnik durch eine ungewöhnlich breite Beteiligung von Wissenschaftsbereichen einerseits und Anwendungsbereichen andererseits gekennzeichnet ist (Abb. 1), bietet diese geradezu ideale Voraussetzungen für die Gestaltung universitärer Forschungsschwerpunkte. Der Beitrag der Wissenschaften zeigt sich hier nicht nur in der Entwicklung neuer, leistungsfähiger Fahrzeugkomponenten und Subsysteme, sondern vor allem in deren theoretischer Durchdringung, so dass diese mit den Methoden der Simulation in einem frühen Entwicklungsstadium optimal ausgelegt werden können.

Aktive Subsysteme spielen dabei eine zunehmend wichtige Rolle, welche nicht nur völlig neue Ansätze bieten, insbesondere bei der Lösung der in der Fahrzeugtechnik bestehenden Zielkonflikte. Darüber hinaus ist die Erforschung und Simulation der Wechselwirkungen von Verkehr, Sicherheit und Umwelt von großem öffentlichen Interesse.

Die Fahrzeugtechnik soll die bestehenden Forschungsaktivitäten an der Technischen Universität Graz (TUG) im Sinne eines Gesamtfahrzeuges integrieren. Bisher sind 12 Institute, zum Teil mit mehreren Abteilungen, aus den Fakultäten Bauingenieurwesen, Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau und Technische Naturwissenschaften im Forschungsschwerpunkt vereinigt.



Abb. 1: Beitrag der Wissenschaften zum Automobil. Braess, H.H.: Das Automobil und die Wissenschaften – Von der Erkenntnis zu Realität, von der Realität zur Erkenntnis. VDI Berichte Nr. 1559, Berechnung und Simulation im Fahrzeugbau, Würzburg 2000

Ziele des Forschungsschwerpunkts

- Unterstützung von fahrzeug-, antriebs- und sicherheitstechnischen Innovationen auf hohem internationalen Niveau,
- Interdisziplinäre Forschung als Grundlage für anwendungsorientierte und förderungswürdige Lösungen,
- Durch die Konzentration auf zukunftssichere Kernkompetenzen soll höchste wissenschaftliche Qualität gewährleistet und gleichzeitig qualifizierter Nachwuchs an Fachleuten herangebildet werden.

Aufgaben des Forschungsschwerpunkts

- Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Entwicklung und Produktion von gelenkten und spurgeführten Landfahrzeugen, insbesondere der relevanten Simulationsmethoden, Abb. 2. Dieser Aufgabenbereich, dem sich weltweit sowohl universitäre, als auch industrielle Forschungseinrichtungen widmen, ist von großer Bedeutung, da die durch Simulation erzielbare Verkürzung der Innovationszyklen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil darstellt. Die hierfür geeigneten Simulationsverfahren des CAx (Computer Aided x) sind keinesfalls als Methodeninseln anzusehen, sondern vielmehr als zusammenhängende und durchgängige Glieder in einem umfassenden Entwicklungs- und Produktionsprozess zu konzipieren. An der TUG bestehen neben den für die Erarbeitung der Simulationsmethoden erforderlichen Grundlagenforschungen der Mathematik, Physik, Mechanik, Thermodynamik, Strömungs-



Abb. 2: MKS-Simulationsmodell einer PKW-Einzelradaufhängung, Bildquelle: MSC Software GmbH

mechanik, Informatik u.a.m. die aufgabenspezifischen Arbeitsschwerpunkte Kraftfahrzeugtechnik mit Gesamtfahrzeug-Aspekt, Fahrwerktechnik, Fahrzeugdynamik, Fahrzeugsimulation, Nutzfahrzeugtechnik und Automobilelektronik. Für die Modellierung des Reifens als das dynamische Bindeglied zwischen Fahrbahn und Fahrzeug besteht auf Grund seiner äußerst komplexen und schwierig zu beschreibenden Struktur weiterhin Bedarf an wissenschaftlicher Erkenntnis.

- b) Untersuchung und Weiterentwicklung neuer Fahrzeugsteuerungen unter Einbindung der Elektronik („X by Wire“-Technologien) sowie Informations- und Kommunikationstechniken im Zusammenhang mit Fahrerassistenzsystemen. Umfangreiche, modellbasierte Software in leistungsfähigen, robusten Microcontrollern bildet gemeinsam mit modernen Sensoren für z.B. Gierrate, Drehwinkel (Abb. 3) oder Beschleunigungen die Basis moderner mechatronischer Fahrzeugsteuerungen. „Augmented Reality“ als eine Methode mit der ein Fahrer mit in die Windschutzscheibe eingeblendeten Zusatzinformationen versorgt wird, ist nur ein Beispiel für ein mögliches Fahrerassistenzsystem. Die drosselfreie Laststeuerung eines Ottomotors mittels einer vollvariablen Ventilsteuerung möge als Beispiel für die intensive, fachübergreifende Zusammenarbeit von Maschinenbau, Messtechnik, Leistungselektronik und Regelungstechnik dienen.
- c) Auslegung und Entwicklung schadstoffarmer konventioneller sowie alternativer Antriebskonzepte unter dem Aspekt der CO₂-Thematik. Die Schwerpunkte liegen in der Analyse des thermodynamischen Arbeitsprozesses von Verbrennungskraftmaschi-



Abb. 3: Seriengefertigter kapazitiver Drehwinkelsensor an der Lenkwelle

nen, der Entwicklung und Erprobung von Simulationswerkzeugen (Gemischbildung und Verbrennung, Schadstoffbildung) und in der Entwicklung von Brennverfahren und Motorkomponenten bis zum Gesamtmotor (Otto- und Dieselmotoren, Großgasmotoren, Zweiradmotoren). Die Vision ist die Realisierung des virtuellen Motors.

Eine besondere Bedeutung haben auch Forschungen zu alternativen Antriebskonzepten für Niedrigstmissionen wie homogene Selbstzündungsverfahren (HCCI) und Brennverfahren für alternative Kraftstoffe, wie Erdgas, Wasserstoff (Abb. 4) u. a., aber auch Werkstofftechnik und Hybridkonzepte inklusive Energiemanagement mit dem Ziel, Antriebsenergie über einen Verbrennungsmotor und/oder über elektrische Maschinen in Verbindung mit effizienten elektrischen Energiespeichern und Stromrichtern zur Verfügung zu stellen, sind von aktuellem Interesse.

- d) Auslegung und Weiterentwicklung des kompletten Antriebsstrangs mit effizienten Getriebekonzepten sowie deren Regelung und Steuerung. Wegen des durchdringenden Einflusses der Antriebsstrangkomponenten auf das Fahrverhalten und den En-



Abb. 4: Forschungsmotor für Benzin, Erdgas- und Wasserstoffbetrieb

ergieverbrauch des Fahrzeugs sind diese in ein gesamtheitliches, vernetztes Fahrzeugregelkonzept einzubinden.

- e) Erforschung und Simulation der Wechselwirkung von Verkehr und Umwelt. Insbesondere gehören dazu Emissionsvorausberechnung und -prognose, Luftgütemessungen, Schadstoffausbreitung etc. sowie die Auslegung von Tunnellüftungen für den Abtransport anfallender Emissionen.
- f) Theoretische und experimentelle Forschungen zur Erhöhung der aktiven sowie der passiven Fahrzeugsicherheit unter Einbeziehung des Partnerschutzes, Abb. 5.
Dieser Arbeitsbereich beschäftigt sich mit der Erhöhung der Fahrzeugsicherheit während und nach Fahrzeugkollisionen und beim Fahrzeugüberschlag. Neben dem Schutz der Insassen stehen auch Themen wie Partnerschutz, d.h. Schutz von Rad- und Motorradfahrern sowie Fußgängern im Vordergrund. Relevant ist hier der Begriff der integrierten Sicherheit, bei dem die Wechselwirkung zwischen Umgebung – Fahrzeug – Mensch gleichermaßen berücksichtigt wird.
- g) Beschreibung biomechanischer Vorgänge unter Verwendung und Weiterentwicklung der relevanten Simulationsverfahren der Starrkörper- und Strukturmechanik.

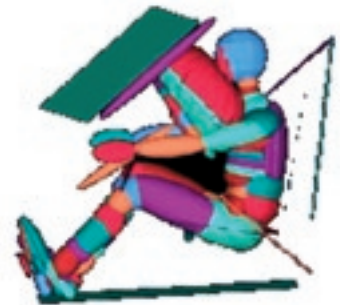


Abb. 5: Simulation eines Crashvorgangs

Arbeitsgruppen des Forschungsschwerpunkts

Für die genannten Aufgabenstellungen haben sich Arbeitsgruppen gebildet, bzw. ist deren Bildung im Gange. Die Aufgabenbereiche a) und f) sind Kerngebiete des K-plus Kompetenzzentrums „Das virtuelle Fahrzeug“, eines von TIG, Land Steiermark und Stadt Graz geförderten Gemeinschaftsunternehmens aus Partnerfirmen und der TU Graz. An diesem Kompetenzzentrum, welches derzeit 40 Wissenschaftler beschäftigt, sind die in Abb. 6 (S.29) bezeichneten Institute beteiligt.

Neben den Aktivitäten einiger Institute der TUG im genannten Kompetenzzentrum widmen sich die Träger des gegenständlichen Forschungsschwerpunktes den folgenden Aufgabenbereichen. Je Institut wird einerseits auf die obigen Punkte a) bis g) verwiesen, andererseits auf bereits laufende Projekte eingegangen:

Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik,
Univ.-Prof. Dr. H. Eichlseder mit dem Arbeitsbereich Fahrzeugtechnik, Univ.-Prof. Dr. W. Hirschberg: a), b), c) und d)

- Fahrzeugdynamik, Reifenforschung, Fahrzeugsimulation, Fahrer-Assistenzsysteme, Fahrwerk- und Nutzfahrzeugtechnik.
- Auslegung und Konstruktion von VKM,
- Analyse und Simulation des Arbeitsprozesses,
- Brennverfahrensentwicklung und Emissionsforschung,
- Verkehr und Umwelt.

Für den neuen Bereich Fahrzeugtechnik ist die Einrichtung eines eigenen Kraftfahrzeugtechnik-Labors vorgesehen, in dem die unter a) beschriebenen Forschungsaktivitäten auf experimentellem Weg unterstützt werden sollen.

Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft

Univ.-Prof. Dr. K. Rießberger: a)

- Umbau von 250 Drehgestellen für Niederflurfahrzeuge der „Rollenden Landstraße“ zur Sicherstellung wesentlich verbesserter Laufeigenschaften, vor allem im Hinblick auf die Entgleisungssicherheit,
- Ermittlung der durch den Fahrzeuglauf bedingten Kräfte auf die Bauteilbeanspruchung von Schienenfahrzeugen.

Institut für Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung,

Univ.-Prof. Dr. G. Brasseur: b) und c)

- Sensorik (Hard- und Software plus Algorithmen), vorwiegend kapazitiv und optisch, für diverse Messgrößen wie Weg, Winkel, Geschwindigkeit, Drehmoment, Neigung, Massenstrom, Volumenstrom, ... ,
- stoffliche Größen: Dielektrizität, Leitfähigkeit und Kapazitätstomographie,
- Modellierung von kleinen, dynamisch hochwertigen Gleich- und Wechselstrommaschinen für Servosysteme und Bordnetz-Energiemanagement,
- Tracking, Hand-Auge Koordination, bildgestützte Trajektorienplanung, ...
- Optische Qualitätskontrolle: Form, Farbe, Verformung, Klassifikation, ...

Institut für Geodäsie, Abt. Positionierung und Navigation

Univ.-Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhof: b)

- Navigationssysteme: GNSS-basierte Advanced Driver Assistance Systems (ADAS)

Institut für Regelungstechnik,

Dr. M. Horn: b) und c)

- Entwurf und Realisierung von Regelungskonzepten für mechatronische KFZ-Komponenten und Prüfstände,
- Modellierung von kleinen, dynamisch hochwertigen Gleich- und Wechselstrommaschinen und Bordnetz-Energiemanagement.

Institut für Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung

Univ.-Prof. Dr. O. Koudelka und Univ.-Prof. Dr. G. Kubin: b)

- Integrierte Kommunikations- und Navigationssysteme für Verkehrstelematikanwendungen („wireless communications systems“),
- In-car Kommunikationssysteme (primär akustisch).

Institut für Strömungslehre und Wärmeübertragung

Univ.-Prof. Dr. G. Brenn: c)

- Thermalmanagement an Verbrennungsmotoren, insbesondere mit der Untersuchung von Wärmeübertragung in den Kühlkreislauf unter Phasenwechsel des Kühlmediums vom flüssigen in den dampfförmigen Zustand („unterkühltes Strömungssieden“).

Institut für Experimentalphysik

Univ.-Prof. Dr. W. Ernst und Ao.Univ.-Prof. Dr. T. Neger: c)

- Laserzündung von Gasgemischen,
- Strahlzerstäubung und Kavitation,
- Optische Diagnostik in Verbrennungskraftmaschinen.

Institut für Mechanik

Ao.Univ.-Prof. Dr. H. Steffan: f) und g)

- Erhöhung der Sicherheit von Barrieren (Leiteinrichtungen),
- Tanksicherheit durch verbesserten Explosionsschutz,
- Aufbau einer europäisch homologierten Ausbildung für die Unfallrekonstruktion, einer homologierten Europäischen Unfalldatenbank und Homologisierung der Fahrzeugsicherheitsforschung innerhalb der EU,
- Verbesserung der Sicherheit von Bussen (M1-M3),
- Verbesserung der Schutzsysteme beim Fahrzeugüberschlag,
- Smart restraint systems,
- Verbesserung des Fußgängerschutzes,
- Untersuchung von ungünstigen Sitzpositionen der Insassen bei Verkehrsunfällen; verbesserter Schutz,
- Umwandlung von verhakten Kollisionen in Abgleitkollisionen durch eine Modifikation der Fahrzeugfront,
- Verringerung des Verletzungsrisikos beim Heckanprall,
- Verbesserung der numerischen Berechnungsverfahren im Bereich der nichtlinearen Strukturanalyse.

Institut für Maschinenelemente und Entwicklungsmethodik

Univ.-Prof. Dr. G. Jürgens: d)

- Antriebsstrang, Getriebetechnik.

Institut für Chemische Technologie organischer Stoffe

Univ.-Prof. Dr. F. Stelzer: b) und c)

- Werkstofftechnik: Photo- und elektroaktive Materialien (z.B. Für Fahrzeugspiegel, schaltbare Abdunkelungen etc.) und Materialien für neue Leiterplattentechnologien,
- Oberflächenaktivierung und Modifizierung für neue Lackierungstechniken an Kunststoffoberflächen,
- Sensoren/Smart Systems.

Institut für Elektrische Maschinen und Antriebe

Univ.-Prof. Dr. M. Rentmeister: b) und c)

- Antriebskonzepte inklusive Regelung für Schienen- und Straßenfahrzeuge mit Gleich- und Wechselstromantrieben,
- Konstruktion und Optimierung von elektrischen Maschinen und Stromrichtern,
- Elektrische Hilfsantriebe.

Wissenschaftliches Umfeld und Förderlandschaft

Ein hervorragendes Umfeld für die Forschung auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik bilden drei Christian-Doppler Labors und gleich mehrere Kompetenzzentren: So ist am Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik je ein CD-Labor für „Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine“ und für „Motor- und Fahrzeugakustik“ eingerichtet und am Institut für Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung ein Christian-Doppler-Labor für Kraftfahrzeugmesstechnik. Die längerfristig geplanten Aktivitäten des letztgenannten Labors lassen sich in die Forschungsrichtungen modellgestützte (simulationsgestützte), bildgestützte und kapazitive Messtechnik gliedern.

Neben dem bereits angesprochenen Kompetenzzentrum K+ Vif können das Kompetenzzentrum K_{ind} für Umweltfreundliche Großmotoren LEC und das Akustik-Kompetenzzentrum ACC wesentlich zur Stärkung des geplanten Forschungsschwerpunktes „Fahrzeugtechnik, -antriebe und Fahrzeugsicherheit“ beitragen.

Im Bereich Fahrzeugsicherheit gibt es bereits eine Vielzahl von Projekten, die auf internationaler Ebene, großteils im Rahmen von EU-Projekten, abgewickelt werden. Bei einigen dieser Projekte fungiert das Institut für Mechanik auch als Projektleiter. Neben der Optimierung existierender Systeme werden aber auch vollkommen neue Ideen verfolgt; so existiert derzeit ein Forschungsschwerpunkt, der sich mit den Unfallfolgen bei Kollisionen mit äußerst geringen Überdeckungen beschäftigt. Hierbei werden neue Konzepte untersucht, um die besonders hohe Unfallschwere dieses Unfalltyps relevant zu verringern.

Auch im Bereich des Fahrzeugüberschlages leitet das Institut für Mechanik derzeit ein großes, internationales Forschungsprojekt, an dem insgesamt 14 Partner beteiligt sind. Gemeinsam mit der Fa. Magna Steyr in Graz wurde in diesem Zusammenhang auch das Vehicle Safety Center gegründet und dieses dient zur gemeinsamen Nutzung teurer Testeinrichtungen zwischen der TU Graz und dem Konzern Magna Steyr. Weitere Ziele, die in diesem Bereich in naher Zukunft verfolgt werden, sind die Optimierung von Anprallbarrieren aber auch die Erweiterung des Forschungsschwerpunktes auf andere Fahrzeuge wie Straßenbahnen und Eisenbahnen.

Ausblick

Der Forschungsschwerpunkt umfasst durch die Vielzahl an der im Fahrzeug benötigten Technologien eine große Zahl an Instituten. Um den Wissenstransfer in diesem Forschungsschwerpunkt zu erleichtern und zu koordinieren, sind in Zukunft folgende Aktivitäten geplant:

- Abhaltung gemeinsamer Grazer Konferenzreihen,
- Verstärkte partnerschaftliche Einbindung der Fahrzeugindustrie und der -zulieferer,
- Beantragung weiterer gemeinsamer Projekte,
- Fachübergreifende Laboreinrichtungen und Ressourcennutzung,
- Etablierung eines gemeinsamen Gastvortragenden-Programms,
- Gemeinsamer Webauftritt zur Präsentation der laufenden Forschungsaktivitäten und
- Einbau neuer Erkenntnisse in Lehrveranstaltungen der TU Graz.

Die starke Präsenz des Forschungsschwerpunktes in der Öffentlichkeit soll die Breite der Kompetenz, die Qualität der geleisteten Arbeiten und das Niveau der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Öffentlichkeit publik machen, damit immer mehr Firmen motiviert sind Kooperationen mit den beteiligten Instituten zu suchen.

vif		vif - Das virtuelle Fahrzeug
Übersicht		22.06.2003
Work Area	Institute der TU Graz	Partnerfirmen
A1 Mechanics	MECH, MEL, IFB, EMT, VKM u. ThD+FTG	AVL, ECS, MSF, Siemens- SGP, Zöllner, VAE
A2 Thermal Management	IWT, VKM u. ThD, ISW	AVL, ECS, MSF, OMV, Obrist
A3 Virtual Engineering	MHI, IBL, IWB, UFO	AVL, ECS, MSF
A4 Virtual Manufacturing	IWS, IFT, WOH-Leoben	ECS, MS HS + SRS, Siemens-SGP
Neu	IWS, MCL-Leoben	BMW, CADFEM, MS Presstec, COSMA

Gesamtbudget: 16.000 ME
Kompetenzzentrum Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH,
Gefördert mit Mitteln der TIG, des Landes Steiermark und der Stadt Graz

Abb. 6: Übersicht über das Kompetenzzentrum Vif „Das virtuelle Fahrzeug“. (Mit freundlicher Genehmigung des Vif)

Abkürzungen:

AVL	AVL List GmbH, Graz
BMW	BMW Motoren GmbH, Steyr
CADFEM	CAD-FEM GmbH, Grafing bei München
ECS	Engineering Center Steyr, St. Valentin
MS HS	Magna Steyr Heavy Stamping, Albersdorf
MS Presstec	Magna Presstec, Weiz
MSF	Magna Steyr Fahrzeugtechnik AG, Graz
Obrist	Obrist Engineering, Lustenau
OMV	OMV AG, Schwechat
S-SGP	Siemens-SGP Verkehrstechnik GmbH, Graz
VAE	Voest Alpine Eisenbahntechnik, Zeltweg
Zöllner	AVL Zöllner GmbH, Graz
MECH	Institut für Mechanik
MEL	Maschinenelemente und Entwicklungssystematik
IFB	Baustatik
EMT	Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung
VKM u. ThD	Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik
FTG	Arbeitsbereich Fahrzeugtechnik
IWT	Wärmetechnik
ISW	Stömungstechnik und Wärmeübertragung
MHI	Fördertechnik und Logistiksysteme
IFT	Fertigungstechnik
IWS	Werkstoffkunde und Schweißtechnik
IWB, IBL, UFO	Wirtschafts- und Betriebswissenschaften

Vehicle Technology, Propulsion Systems, and Vehicle Safety

Vehicle technology covers a wide range of applications as well as different sciences. In order to strengthen this field and to focus all efforts Graz University of Technology (TUG) plans to form a joint research centre called "Vehicle Technology, Propulsion Systems, and Vehicle Safety". The development of new vehicle components as well as the theoretical formulation of technical problems, in particular simulation methods, are a major scientific input to the University. Active subsystems play a major role in solving some of the classical problems of vehicle technology. Particularly, they are well qualified to avoid typical conflicts of

technical goals during vehicle design. Especially, the advancement and application of numerical methods can be seen as an important objective for the University.

Finally, the exploration and simulation of the interaction between traffic, environment and safety has to be investigated due to the high level of public interest.

The new research platform for vehicle technology at Graz University of Technology will integrate all the activities targeted at the improvement of vehicles. Currently 12 university institutes from four different faculties are participating.

Targets of the Research Centre

- Support of innovations in the field of vehicle technology, power train and vehicle safety on a high international level,
- Organisation of multidiscipline research as a basis for application oriented solutions,
- Presentation of a well organised platform of researchers from different fields, able to define multidiscipline projects for easier sponsorship,
- Assuring a high quality research work as a result of a wide spread scientific competence,
- High level education of students and young researchers.

Responsibility of the Research Centre

- Development of the scientific basis for the design and production process of steered and rail-bound vehicles under the specific scope of simulation techniques.
- Research in the field of new electronic information and communication technologies as the key to automotive X-by-Wire control systems.
- Reduction of traffic related pollution especially with reference to CO₂. These investigations focus on conventional as well as on alternative engine concepts. The realisation of a "Virtual Engine" is one of the area's visions.
- Development of new power transmission system plus control strategies due to the dominant impact to vehicle behaviour and economy.
- Investigation of the interaction between traffic and environment, e.g. simulation of the distribution of emissions, measurement of the air quality and artificial ventilation of tunnels.
- Improvement of vehicle safety in the field of active and passive safety including pedestrian protection.
- Biomechanical research for a better understanding of the human - machine interaction by means of the methods of multi-body and structural dynamics.

Participating groups

The following institutes of Graz University of Technology are members and contribute to the Research Centre:

- Institute of Internal Combustion Engines and Thermodynamics
Univ.-Prof. Dr. H. Eichseder
Vehicle Technology Department
- Univ.-Prof. Dr. W. Hirschberg
- Railway Engineering and Transport Economy
Univ.-Prof. Dr. K. Rießberger
- Electrical Measurement and Measurement Signal Processing
Univ.-Prof. Dr. G. Brasseur
- Geodesy
Univ.-Prof. Dr. B. Hofmann-Wellenhof
- Automation Control
Dr. M. Horn
- Communications and Wave Propagation
Univ.-Prof. Dr. O. Koudelka and Univ.-Prof. Dr. G. Kubin
- Fluid Dynamics and Heat Transfer
Univ.-Prof. Dr. G. Brenn

- Experimental Physics
Univ.-Prof. Dr. W. Ernst and Ao.Univ.-Prof. Dr. T. Neger
- Mechanics and Mechanisms
A.o. Univ.-Prof. Dr. H. Steffan
- Machinery Elements and Development Methods
Univ.-Prof. Dr. G. Jürgens
- Chemical Technology of Organic Materials
Univ.-Prof. Dr. F. Stelzer
- Electrical Machines and Drives
Univ.-Prof. Dr. M. Rentmeister

Some of the above Institutes are already participating in the K+ Competence Centre Vif "The Virtual Vehicle" located in Graz, which is a company borne by several industrial companies plus Graz University of Technology. The aims of the competence centre are to advance the simulation methods in automotive engineering and production in order to come closer to the future vision of a virtual vehicle. Today, Vif employs 40 senior and junior researchers. It is funded by three partners, the TIG, the federal state of Styria, and the city of Graz.

Conclusion

The Research Centre includes a remarkable number of institutes due to many different scientific disciplines participating in the wide field of vehicle technology. In order to coordinate the upcoming knowledge transfer, the following activities are planned for the future:

- Joint organisation of vehicle conferences in Graz,
- Application for mutual research projects,
- Intensification of the involvement of automotive manufacturers and suppliers as industrial partners,
- Common utilisation of laboratory equipment and other university resources,
- Establish seminars for qualified guest lecturers,
- Common web-page to present current activities of the Research Centre.