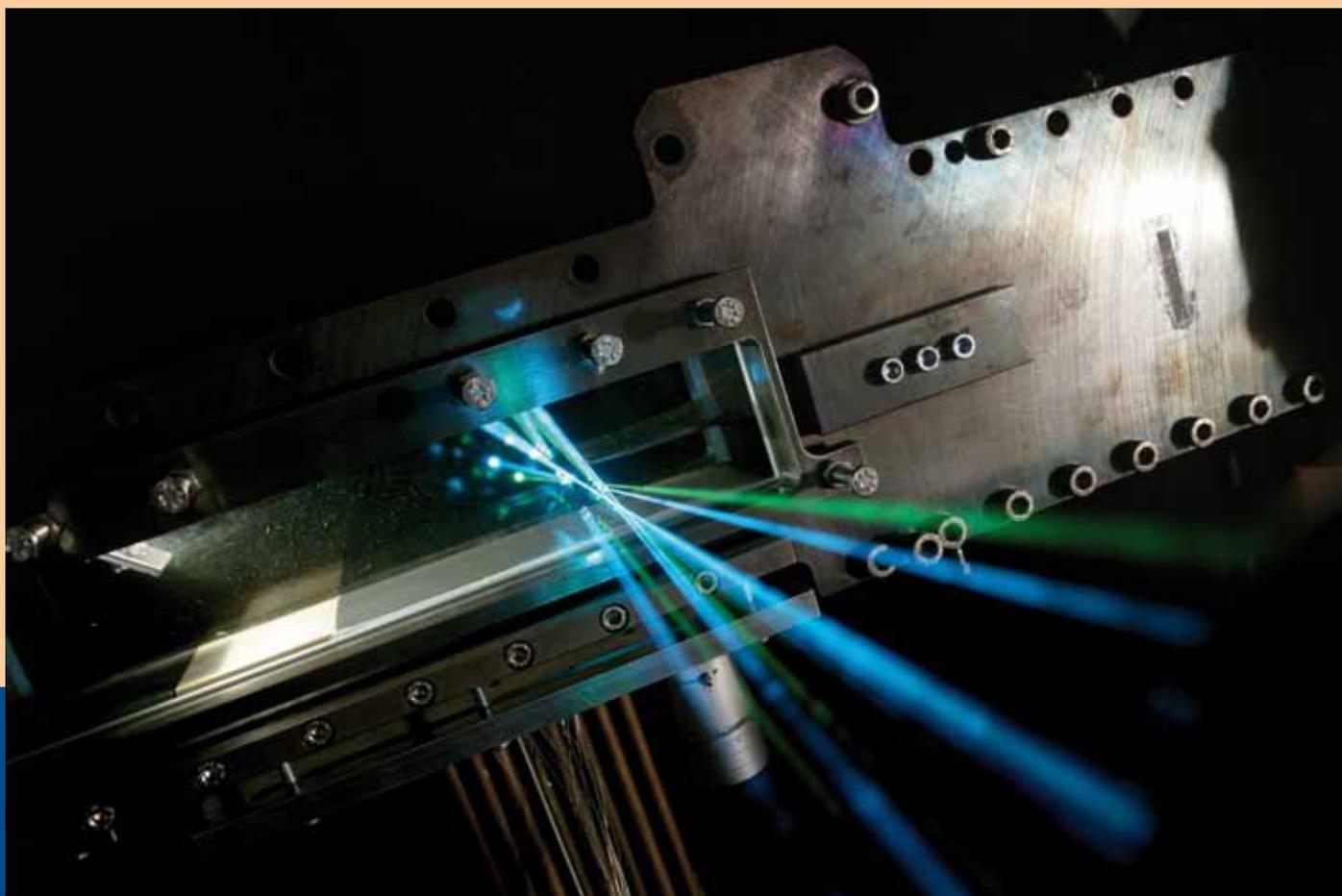


# dear

# REDTEN BACHER

Fakultät für Maschinenbau – Karlsruher Institut für Technologie



Vorwort des Dekans . . . . . S. 2  
Interview mit Prof. Balasubramanian,  
Direktor Konzernforschung und  
Vorentwicklung bei Daimler . . . . . S. 3  
Forschung für die Energieversorgung . . . S. 4

KaMaRo entwickelt einen autonomen  
Feldroboter zur Unkrautbekämpfung . . . S. 6  
Vorstellung Institut für Fusions-  
technologie und Reaktortechnik IFRT . . S. 7  
Aktuelles . . . . . S. 8



**Heft 19**

## Vorwort



Liebe Mitglieder und Freunde  
der Fakultät für Maschinenbau,

der deutsche Maschinenbau hat sich mit Bravour und nur wenigen Kratzern aus der weltweiten Wirtschaftskrise befreit. Das ist kein Zufall und auch kein wirtschaftspolitisches Wunder. Es ist vorwiegend der Tatsache zu verdanken, dass unsere qualifizierten Ingenieure die Voraussetzungen dazu geschaffen haben: Die Entwicklung technisch anspruchsvoller und marktkonformer Produkte, die auf der Basis einer effizienten und qualitätsorientierten Produktionstechnologie hergestellt werden.

Ingenieure auszubilden, die eben solche Produkte und Technologien entwickeln, betrachtet unsere Fakultät als ihre vornehmste Aufgabe. Die Grundlage dazu bildet die exzellente Forschung in allen maschinenbaurelevanten Bereichen, die den Karlsruher Maschinenbau immer wieder an die Spitze der Rankings hebt. Getragen wird dies seinerseits durch unsere motivierten Mitarbeiter, die wiederum das Ergebnis hervorragender Ausbildung sind. So schließt sich der Kreis. Maschinenbauingenieure sind gefragt in der Wirtschaft – unsere Absolventen im Besonderen.

In der aktuellen Ausgabe stellen wir mit Prof. Balasubramanian von der Daimler AG einen sehr erfolgreichen Alumnus unserer Fakultät vor. Er zeigt, was man mit einer guten Maschinenbauausbildung erreichen kann. Ein Beitrag zur Energieforschung und die Vorstellung des Instituts für Fusionstechnologie und Reaktortechnik vermitteln einen Einblick in ein wichtiges Forschungsfeld der Fakultät. Lesenswert ist auch, welche wissenschaftlichen Aktivitäten unsere Studierenden im Team KaMaRo entwickeln.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre unserer 19. Ausgabe

Ihr

Prof. Dr.-Ing. Martin Gabi  
Dekan der Fakultät für Maschinenbau

Impressum  
Herausgeber:  
Fakultät für Maschinenbau  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Dr.-Ing. Kurt Sutter  
(Fakultätsgeschäftsführer)  
76131 Karlsruhe  
Tel. +49 (0)721/608-42320  
Fax +49 (0)721/608-46012  
www.mach.kit.edu  
redtenbacher@mach.kit.edu

Redaktion:  
Dr.-Ing. Klaus Dullenkopf (verantw.)  
Dr.-Ing. Sören Bernhardt  
Dipl.-Kffr. Yvonne Bliestle  
Dr.-Ing. Michael Frey  
Dipl.-Ing. Timo Kautzmann  
Claudius Schück

Layout:  
Dipl.-Kffr. Yvonne Bliestle

Redaktionsschluss:  
Mai und November  
Erscheinungsdatum: 11. Februar 2011

**Ferdinand Redtenbacher**  
(1809 bis 1863) war ab 1841  
Professor der Mechanik und  
Maschinenlehre am Polytechnikum  
in Karlsruhe, der ältesten tech-  
nischen Lehranstalt Deutschlands,  
und von 1857 bis 1862 deren Direktor.  
Das hohe Ansehen des Poly-  
technikums geht auf ihn zurück.  
Redtenbacher gilt als der  
Begründer des wissenschaftlichen  
Maschinenbaus.

## Manager mit Liebe zur Technik

Professor Bharat Balasubramanian ist Alumni unserer Fakultät und heute Direktor der Konzernforschung und Vorentwicklung Produktinnovationen & Prozesstechnologien, Daimler AG, Stuttgart. An seinen Bachelorstudiengang mit Auszeichnung am Institute of Technology ITT in Mumbai, schloss sich der Studiengang Maschinenbau an der Fridericiana an, als dessen bester Absolvent seines Jahrgangs er den Redtenbacher-Preis erhielt. Es folgte die Promotion mit Auszeichnung an der Universität Karlsruhe. Bereits im Studium arbeitete er in den Semesterferien bei Daimler und schaut inzwischen auf mehr als 30 Jahre Erfahrung im Bereich Innovation zurück.

Herr Balasubramanian, bitte beschreiben Sie uns kurz Ihren Werdegang bei Daimler und Ihren aktuellen Verantwortungsbereich.

Direkt nach meinem Abschluss zum Diplom-Ingenieur Maschinenbau an der Uni Karlsruhe arbeitete ich bei Daimler-Benz AG als Berechnungsingenieur innerhalb der Forschung. Neben meiner Berufsausübung promovierte ich zum Dr.-Ing. wiederum an der Uni Karlsruhe. '84 wurde ich zum Abteilungsleiter und dann kam alle vier Jahre der nächste Schritt bis '94 der heutige Vorstandsvorsitzende der Daimler AG, Dr. Dieter Zetsche, ein Veränderungsprogramm bei der Daimler-Benz AG startete, bei dem Mitarbeiter selbst ihren Chef wählen. Damals war ich Leiter der Ebene 2 des Bereichs „CAD/CAM, Dokumentation, Normen“ und wurde durch die Wahl zusätzlich Leiter des Projekts „Total Quality Management“. '97 folgte die Ernennung zum Mitglied des Direktionskreises. Danach wurden meine Zuständigkeiten alle paar Jahre erweitert. Heute bin ich Leiter der Direktion Produktinnovationen & Prozesstechnologien in der Konzernforschung und Vorentwicklung. In meiner heutigen Position bin ich gleichzeitig für die Primärforschung und für die Serie verantwortlich. Das bringt zum einen eine wohlthuende Erdung und es tut zum anderen gut zu sehen, wie Forschung direkt in den PKW fließt.

Ahnten Sie bereits als Student, als Sie in den Semesterferien für Daimler arbeiteten, dass Sie es einmal zum „Direktor der Konzernforschung und Vorentwicklung“ bringen würden?

Eher nicht. Ich wusste allerdings im Alter von 13 Jahren bereits, dass ich in Deutschland bei Daimler in der Mercedes-Benz PKW-Entwicklung arbeiten wollte. Ich las damals englische Automobil-Fachzeitschriften, in denen Mercedes als die Marke mit den innovativsten und besten Modellen gelobt wurde. Als ich dann nach dem Studium zu Daimler kam, wollte ich um der Technik willen immer Versuchsingenieur bleiben. Auch heute bin ich froh darüber, dass mir mein Job noch immer jeden Tag neue technische Herausforderungen bietet. Technische Entwicklungen zu vertiefen, hält mich geistig jung. Ich bin davon überzeugt, dass es mir nirgends auf der Welt wie in Deutschland möglich ist, im Management täglich so nah an der Technik zu sein.

Welche Anforderungen stellt Daimler an künftige Ingenieure und Ingenieurinnen? Welche Schwerpunkte und welche Qualifikationen sollte er oder sie mitbringen?

Neben einer soliden theoretischen Ausbildung erwarten wir bei Daimler einen sehr hohen Praxisbezug. Daher suchen wir ganz gezielt den Kontakt zu Hochschulen und ich empfehle jedem Studierenden seine Bachelor- oder Masterarbeit in der Industrie zu bearbeiten. Schwerpunkte legen wir auf die Themen e-drive mit den Teilbereichen Batterie, Leistungselektronik, Elektromotor und Steuerung, Integration aller Fahrzeugteile unterschiedlicher Quellen zum Gesamtsystem, Sensorik, insbesondere Sicherheit und Assistenzsysteme und Werkstoffe wie Leichtbau, kohlefaserverstärkte Kunststoffe und höherfeste Metalle.



Was sind aus Ihrer Sicht die größten Herausforderungen für individuelle Mobilität der Zukunft?

Die größten Herausforderungen der Branche werden sich um die Themen emissionsfreies Fahren, unfallfreies Fahren und „Digitalisierung der Welt“ bewegen. Individuelle Mobilität hat in unserer Gesellschaft einen hohen Stellenwert und es ist zu erwarten, dass die Mobilität weiterhin zunehmen wird. Daher müssen wir die Ressourcennutzung bei Herstellung, Betrieb und Entsorgung immer umweltverträglicher gestalten. Gleichzeitig sind konventionelle Verbrennungsmotoren zu verbessern und Hybridantriebe sowie Fahrzeuge mit Batterie oder Brennstoffzelle weiterzuentwickeln. Unfallfreies Fahren muss hinsichtlich Sicherheit und Komfort betrachtet werden. Assistenzsysteme warnen und unterstützen den Fahrer dabei passiv und aktiv. Bei einigen unserer Modelle sind viele Sicherheitsmaßnahmen schon jetzt automatisiert: Bei einem Unfall stellt sich die Kraftstoffzufuhr und der Motor ab. Die Warnblinkanlage wird aktiviert und in bestimmten Ländern ein SOS-Ruf mit der Position des Fahrzeugs ausgesendet. Und wir arbeiten weiter am Thema „connectivity“. Menschen von heute sind es gewohnt, jederzeit zu kommunizieren. Sie telefonieren, schreiben SMS und bewegen sich im Internet. Auch im Auto sollen diese Freiheiten für den Fahrer mit angepassten Lösungen erhalten bleiben, ohne dass er abgelenkt wird.

Was macht für Sie persönlich eine „gute“ Innovation aus?

Bei einer guten Innovation weiß der Kunde erst bei der Markteinführung, was ihm zuvor gefehlt hat. Sie weckt im Kunden eine versteckte Begehrlichkeit. Gleichzeitig muss eine gute Innovation später kaskadierbar sein, d.h. die Neuerung muss auf andere Baureihen oder kleinere Fahrzeuge übertragbar sein. Die bedeutendsten Innovationen der letzten 30 Jahre waren der Airbag, ABS, ESP und DISTRONIC. Die nächste Generation der S-Klasse kommt mit einigen neuen Assistenzsystemen, die ich mit „Magic“ überschreibe, auf den Markt: Magisch ändert das Glasdach stufenlos per Drehregler die Tönung. Außerdem gibt es fünf dynamische Licht-Funktionen mit fließenden Übergängen für Landstraße, Autobahn, Kurve, Abbiegen und Nebel: „Magic Light Control“. Bei „Magic Body Control“ gleicht das Fahrwerk Unebenheiten der Straße aus – das Auto wird zum „Fliegenden Teppich“. So sehen gute Innovationen aus.

### TITELBILD:

Untersuchung einer transsonischen Strömung mit Hilfe eines Laser-Doppler-Anemometers. Laseroptische Analyseverfahren spielen eine zentrale Rolle bei der Optimierung von Gasturbinenkomponenten.

Lesen Sie mehr zur Forschung für die Energieversorgung der Zukunft am KIT auf Seite 4–5.  
Bildquelle: Institut für Thermische Strömungsmaschinen, ITS

## Forschung für die Energieversorgung der Zukunft

Eine gesicherte Energieversorgung ist eine entscheidende Voraussetzung für die Zukunft der gesamten Menschheit. Themen wie die Entwicklung des Energiebedarfs, der Einsatz verfügbarer Energieträger, der Ressourcenverbrauch und die Umwelteinflüsse werden weltweit intensiv diskutiert. Bereits die Vorläufer des KIT, Universität und Forschungszentrum Karlsruhe, verfügten über eine national und international anerkannte Expertise auf vielen energierelevanten Gebieten. Seit seiner Gründung unterstreicht das KIT mit seiner Schwerpunktsetzung den Anspruch zur führenden Forschungsstelle in Energiefragen zu werden. Diesem Ziel dient das KIT-Zentrum Energie das mit ca. 1100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern KIT-weit sowohl die grundlagenorientierten als auch anwendungsnahe Energieforschungsaktivitäten bündelt. Entsprechend der Bedeutung der Thematik werden alle maßgeblichen Energieformen und Umwandlungsprozesse mit einbezogen und zwar für alle relevanten Bereiche Industrie, Haushalte, Dienstleistungen und Mobilität. Diese ganzheitliche, die Fachgrenzen überschreitende Betrachtungsweise verknüpft damit grundlegende und angewandte Forschung.

Neben anderen Einrichtungen des KIT ist die Fakultät für Maschinenbau eine der am intensivsten in diese Entwicklungen involvierte Fakultät. Die meisten der sieben Arbeitsbereiche des KIT-Zentrums Energie (Energieumwandlung, erneuerbare Energien, Energiespeicherung und -verteilung, effiziente Energienutzung, Fusionstechnologie, Kernenergie und Sicherheit, Energiesystemanalyse) finden sich im Lehr- und Forschungsportfolio der Fakultät wieder.

In vielen Bereichen des Maschinenbaus ist dies so offensichtlich der Fall, dass keine weiteren Erläuterungen notwendig sind. Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Umweltverträglichkeit spielen aber nicht nur bei den klassischen Wärmekraftmaschinen eine Rolle. Die Notwendigkeit zur Optimierung von Otto- oder Dieselmotoren, Gas- oder Dampfturbinen für den Einsatz in der Mobilität oder im Kraftwerkssektor erschließt sich direkt aus der Thematik. Die übergeordneten Ziele betreffen aber nahezu alle Forschungs- und Lehraktivitäten der Fakultät. Es existieren zahlreiche Beispiele, die zeigen, dass die Entwicklung, Planung, Konstruktion und der Betrieb effektiver und damit ressourcenschonender und umweltverträglicher Maschinen und Anlagen in Zukunft eine der zentralen Aufgaben für die Fakultät für Maschinenbau darstellen. Auch die Verstärkung politisch lange vernachlässigter klassischer Energiethemen durch die Einbindung und Neugestaltung der Fusions- und Kerntechnik demonstriert die Bedeutung, die dieser Thematik innerhalb und außerhalb der Fakultät beigemessen wird.

Gerade auf dem Sektor Energieforschung haben sich durch die Fusion zum KIT hervorragende Entwicklungschancen für die Fakultät ergeben, die sich insbesondere an der Chance zu Beteiligung an großen internationalen Projekten erweisen lassen. Hier spielt die Fakultät als wissenschaftliche Basis der handelnden Personen eine große Rolle. Prof. Hans-Jörg Bauer, Leiter des



Testapparatur zur Untersuchung von Flüssigkraftstoffzerstäubern am ITS



Laseroptische Untersuchung zur Optimierung von Gasturbinenkomponenten

Instituts für Thermische Strömungsmaschinen und wissenschaftlicher Sprecher des KIT Zentrums Energie, war maßgeblich an der erfolgreichen Bewerbung des KIT beim Europäischen Innovations- und Technologieinstitut (EIT) für das KIC InnoEnergy beteiligt. Das KIC InnoEnergy (Knowledge and Innovation Community) ist ein europaweites Konsortium mit 35 Partnern aus Universitäten, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Business Schools, die das gemeinsame Ziel verfolgen, Europa durch die Entwicklung und Vermarktung neuer nachhaltiger Energiesysteme im weltweiten Wettbewerb zu stärken. Das KIC InnoEnergy ist eines von drei KICs, die Ende 2009 nach hartem Wettbewerb genehmigt wurden. Der Aufbau der Organisation mit der zentralen Koordination am KIT und den sechs über Europa verteilten regionalen Knotenpunkten bietet die Gewähr für den Aufbau eines europäischen Netzwerkes von Forschung, Lehre und Innovation auf dem Energiesektor. Dieser Erfolg des KIT und seiner Partnern beinhaltet enormes Potenzial nicht zuletzt auch für die Fakultät für Maschinenbau. Prof. Bauer, der als Interims-CEO den Aufbau koordinierte, betont: „Die enge Verzahnung von Industrie, Forschung und Lehre und die Vernetzung des Innovationswissen ist Kennzeichen von KIC InnoEnergy“. Gerade diese angestrebte Vernetzung der unterschiedlichen Organisationen bietet enormes Potenzial für neue Strukturen und Kommunikationswege in Forschung, Lehre und Innovation, aber sie erfordert auch einen erheblichen organisatorischen Aufwand. Vorhandene und oft bewährte Vorgehensweisen müssen dafür überdacht und eventuell angepasst werden, wobei sich das KIC InnoEnergy als Ganzes mehr an der Struktur eines Unternehmens als an der einer reinen Forschungseinrichtung orientiert. Auch im Sektor Lehre ergeben sich viele neue Möglichkeiten.

## Das KIT bringt sich europaweit in Spitzenposition

Fünf Fragen an Prof. Hans-Jörg Bauer, Sprecher des KIT-Zentrums Energie

**Worin sehen Sie die Bedeutung des KIC für das KIT und insbesondere für die Fakultät für Maschinenbau?**

Die Knowledge and Innovation Community „InnoEnergy“ hat zum Ziel, die Innovationskraft Europas auf dem Gebiet der Energie zu stärken. Damit sollen die Chancen Europas verbessert werden, die sich im Zuge der Überführung des derzeitigen Energiesystems in ein nachhaltiges System ergeben, zu nutzen. Innovation ist hier im Sinne der Überführung neuer wegweisender Ideen in kommerziell erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen zu verstehen. Zur Erreichung dieses Ziels wird es erforderlich sein, die Bereiche Forschung, Ausbildung und Innovation individuell zu stärken und deutlich besser zu verknüpfen als das bisher der Fall ist. Neben dem KIT haben sich dieser Aufgabe nahezu 30 europäische Partner aus der Wirtschaft, dem Großforschungsbereich und der Universitäten verschrieben. Gefördert wird das KIC InnoEnergy über das Europäische Institut für Innovation und Technologie (EIT) und auch das Baden-Württembergische Ministerium für Wissenschaft und Kunst hat eine Förderung über zunächst fünf Jahre zugesichert.

**Welche Bereiche wären für eine aktive Teilnahme weiterer Mitgliedern der Fakultät aus Ihrer Sicht von besonderem Interesse?**

Das Konsortium gliedert sich in sechs regionale Knoten, sogenannte Collocation Center (CC). Jedes CC hat die thematische Verantwortung für die Koordination eines oder mehrerer Bereiche der Energietechnologien. Das deutsche CC ist in Karlsruhe am KIT verortet mit enger Einbindung der Universität und des DLR in Stuttgart. Koordiniert wird das Thema „Energy from Chemical Fuels“. Darin sind sowohl Brennstoffe aus fossilen oder regenerativen Quellen enthalten als auch die darauf aufbauenden Energiewandlungssysteme. Aber auch die Rolle chemischer Energieträger wie Wasserstoff oder Methan als Energiespeicher wird betrachtet. Daneben sollen die Kompetenzen des KIT auch auf anderen Gebieten durch Mitarbeit an Themen genutzt werden, die von den anderen fünf CCs koordiniert werden. Hier zeichnen sich insbesondere Aktivitäten auf dem Gebiet der intelligenten Stromnetze und der elektrischen Speichermöglichkeiten ab. Gerade das von Karlsruhe koordinierte Thema bietet den Instituten der Fakultät für Maschinenbau mannigfaltige Möglichkeiten für eine aktive Mitarbeit.

**Ein wichtiger Aspekt des KIC Modells betrifft die Lehre und die Ausbildung junger Wissenschaftler. Welche Chancen und Anforderungen sehen Sie hier für die Studierenden und die Fakultät ?**

Eine weitere Dimension eröffnet sich für die Fakultät im Bereich der Ausbildung. Zum einen sollen hier gezielt die Fähigkeit zur Innovation sowie unternehmerisches Denken und Handeln durch entsprechende Ausbildungsangebote verbessert werden. Dabei sollen nicht einfach zusätzliche Vorlesungen angeboten werden sondern es soll ein integrativer Ansatz verfolgt werden,

der sowohl Vorlesungen als auch Masterarbeiten, Praktika und neue Lehrformen umfasst. Die andere neue Komponente der Ausbildung adressiert eine gesteigerte internationale Mobilität durch Auslandsaufenthalte der Studenten bei den Partnern der anderen Collocations. Im Gegenzug sollen Studenten aus dem europäischen Ausland nach Karlsruhe kommen, um das spezifische Lehrangebot am KIT, abgestimmt auf die Themenschwerpunkte der Energieforschung und Innovation, zu nutzen. In diesem Zuge wird es erforderlich sein, auch einen Teil des Lehrangebots der Fakultät in englischer Sprache anzubieten. Ein solches integriertes Instrument stellt zweifelsohne eine neue Dimension der Förderung auf europäischer Ebene dar.



Mit dem Aufbau eines europäischen Netzwerkes in KIC InnoEnergy stellen wir uns der Herausforderung einer nachhaltigen und klimaneutralen Energieversorgung – damit wollen wir die Innovationslücke im Energiebereich in Europa schließen.

**Kann eine Fakultät aus Ihrer Sicht dieses Instrumentarium adäquat nutzen?**

Hier liegen sicherlich große Herausforderungen vor uns. Auf der anderen Seite eröffnen sich auch viele Chancen und neue Möglichkeiten für die Institute der Fakultät Maschinenbau, sich in Ausbildung, Forschung und vor allem Innovation im Energie- und Umweltsektor (noch) besser für die Zukunft aufzustellen. Diese Chancen sollten dringend ergriffen werden, um den neuen und innovativen Ansatz von InnoEnergy zum gemeinsamen Erfolg führen zu können.

**Kontakt:**

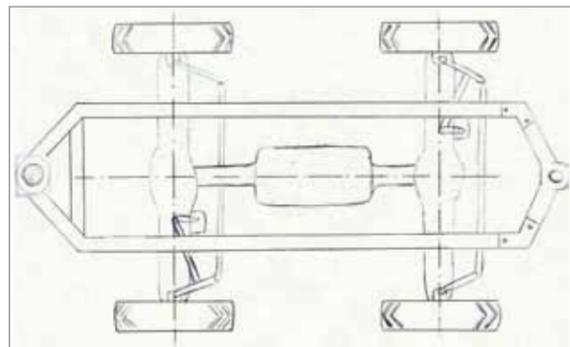
Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bauer  
hans-joerg.bauer@kit.edu  
[www.its.kit.edu](http://www.its.kit.edu)

[www.forschung.kit.edu/147.php](http://www.forschung.kit.edu/147.php)  
[www.innoenergy-initiative.com](http://www.innoenergy-initiative.com)

## KaMaRo entwickelt einen autonomen Feldroboter zur Unkrautbekämpfung

Das studentische Team des Karlsruher Institutes für Technologie hat dieses Jahr zum ersten Mal an der Weltmeisterschaft der Feldroboter teilgenommen. Die Entwicklung des Roboters hat neben dem Wettkampf aber auch konkrete Ziele aus der realen Anwendung in der Landwirtschaft im Fokus, da die führenden Landtechnik-Unternehmen bereits an Prototypen arbeiten.

Die Entwicklung der Landtechnik war in den letzten Jahren von immer leistungsfähiger und effizienter werdenden Maschinen gekennzeichnet. Dieser Trend gerät aber mehr und mehr ins Stocken, denn zum einen sind den Geräten bauliche Grenzen zum Beispiel durch Straßenabmessungen gesetzt und zum anderen bleibt der Mensch, der die Technik steuert, Fehlerquelle Nummer 1 und schmälert die Effizienz. Daher wird der nächste große Schritt in der Entwicklung die Automatisierung der Landwirtschaft sein. Aus diesem Grund wurde im Juni 2009 die Hochschulgruppe KaMaRo Engineering (Karlsruher Mais Roboter) von Prof. Marcus Geimer ins Leben gerufen und wird vom WVMA e.V. (Wissenschaftlicher Verein für Mobile Arbeitsmaschinen), dem Mobima sowie externen Sponsoren unterstützt. Das studentische Team hat die Aufgabe, einen autonomen Feldroboter zu entwickeln und zu bauen, um mit diesem am „International Fieldrobot Event“, der Weltmeisterschaft der Feldroboter, teilzunehmen. Die Roboter sind dabei ungefähr so groß wie eine Bierkiste und dafür ausgelegt in einem Maisfeld mit ca. 40 – 50 cm Pflanzenhöhe zu operieren. Der Wettbewerb teilt sich in mehrere Disziplinen auf, bei denen die unterschiedlichen Fähigkeiten der Roboter durch eine Jury bewertet werden. Dazu zählt zum Beispiel die einfache Navigation ohne Unkrauterkennung in den Reihen, aber auch die Advanced Navigation, bei der es Lücken im Maisfeld gibt. Das junge Karlsruher Team besuchte 2009 den Wettbewerb in Wageningen (Holland), um



Fahrwerkskonzept des Roboters

erste Eindrücke vom Aufbau und den Fähigkeiten der Roboter zu erhalten. Dieses Gebiet war für alle Gruppenmitglieder Neuland. Nach dieser Exkursion wurden dann die verschiedenen Konzepte diskutiert und am Ende stand der Entwurf des KaMaRo. Erstes festes Vorhaben der Gruppe war die Teilnahme am „Field Robot Event 2010“ in Braunschweig. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, galt es die verschiedensten Aufgaben zu bewältigen. Daher wurde das Team in zwei Bereiche aufgeteilt. Das Organisationsteam widmete sich der Aufgabe, die Basis zur



Letzte Feinabstimmungen der Parameter im Feld

Entwicklung und zum Bau des Roboters zu schaffen. Dazu gehörten das Suchen von Sponsoren, das Gründen eines Vereins und einer Hochschulgruppe. Das Technikteam befasste sich mit der Entwicklung und Konstruktion des Roboters. Die Kommunikation zwischen den beiden Teams war dabei sehr wichtig und Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss des Projektes. Ende 2009 waren die größten bürokratischen Hürden genommen und der Roboter existierte zumindest auf dem Papier. Nun galt es, die vielen Komponenten für den Bau zu fertigen und zu bestellen. Dieser Prozess zog sich bis zum Frühjahr 2010 hin und somit wurde der Roboter erst kurz vor dem diesjährigen Wettbewerb fertiggestellt. KaMaRo Engineering konnte sich aber dennoch als Newcomer gut behaupten. Das Konzept des Roboters hatte sich bewährt. Er verfügt über einen Allradantrieb und eine Vierradsteuerung. Die Navigation erfolgt auf Grundlage von Messpunkten, welche ein Laserscanner an der Front des Roboters liefert. Über MATLAB werden diese Messpunkte ausgewertet und es wird ein Lenkwinkel ausgegeben. Für die Unkrauterkennung benutzt das Team eine Webcam und eine Bilderkennungssoftware. Diese steuert bei Bedarf zwei Magnetventile an, um die Spritzeinrichtung zur Unkrautbekämpfung im richtigen Moment zu bedienen. Als Energiequelle werden Bleiakkus verwendet. Das nächste Ziel der Gruppe ist die Teilnahme am Event 2011 in Dänemark. Dabei wird eine Weiterentwicklung des KaMaRo 1 zum Einsatz kommen. Die Vorbereitungen für die neue Saison sind in vollem Gange und KaMaRo freut sich über jeden, der das Team bei seinem Vorhaben unterstützen will.

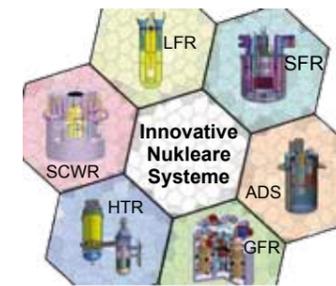
**Kontakt:**  
Manuel Großkinsky  
kamaro.engineering@googlemail.com

[www.kamaro.kit.edu](http://www.kamaro.kit.edu)

## Institut für Fusionstechnologie und Reaktortechnik (IFRT)

Kernenergie wird als eine der Optionen einer energietechnischen Versorgung des wachsenden Energiebedarfs der Menschheit angesehen. In diesem Zusammenhang muss sie den Aspekten der nachhaltigen Nutzung des eingesetzten Kernbrennstoffs, der sicheren Nutzung der Technologie wie auch der ökonomischen Wettbewerbsfähigkeit genügen. Die drei Bereiche des IFRT beschäftigen sich mit der Entwicklung und Sicherheit zukünftiger nuklearer Systeme.

### Innovative Reaktorsysteme

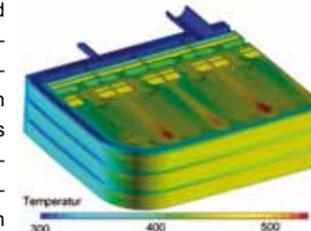


Der Bereich Innovative Reaktorsysteme befasst sich mit dem Arbeitsgebiet der Technologieentwicklung fortgeschrittener Leichtwasserreaktoren und innovativer Kernreaktoren, wie Reaktoren der vierten Generation (GEN-IV), Transmutationsreaktoren

und Fusionsreaktoren. Das Forschungsprogramm des IFRT hat einen innovativen grundlagenorientierten Charakter und ist international eingebunden. Überwiegend konzentrieren sich die Arbeiten auf die Untersuchung grundlegender Phänomene der nuklearen Thermohydraulik und Reaktorsicherheit und auf die Entwicklung fortgeschrittener numerischer Simulationswerkzeuge für die zukünftigen nuklearen Systeme.

### Fusions- und Reaktortechnik

Der Fokus des Teilinstitutes richtet sich im Wesentlichen auf das Design und die Analyse nuklearer Komponenten künftiger Fusionskraftwerke und Beschleunigeranwendungen in der Grundlagenwissenschaft. Dies beinhaltet die Auslegung von Komponenten und deren thermo- und strukturmechanische Analyse, wie des in der Abbildung rechts dargestellten ITER Testblanketmoduls oder dem Design der Testzelle der „International Fusion Materials Irradiation Facility (IFMIF)“. Neben der Anwendung analytischer und numerischer

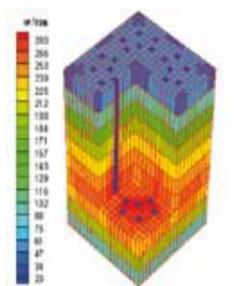


Temperaturverteilung des Testblanketmodul bei ITER Bedingungen

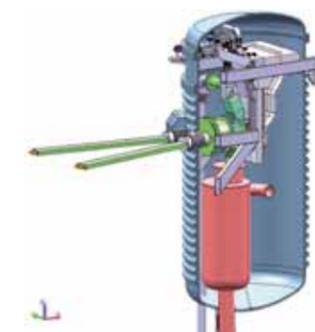
Verfahren zur Bewertung der Komponenten bildet auch die experimentelle Methodik einen weiteren Schwerpunkt, der von der Entwicklung spezifischer Messverfahren für Gas- und Flüssigmetallströmungen bis hin zur thermohydraulischen Vermessung ganzer Komponenten reicht. Ergänzt wird das Spektrum durch deterministische wie stochastische Neutronikrechnungen für alle Arten kerntechnischer Applikationen vom Beschleuniger bis hin zur Fusionsanwendung. Berechnet wird unter anderem die Materialschädigung, der Aufbau bzw. Abbau von Elementen und die erforderliche Abschirmung. Alle Arbeiten werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Neutronenphysik Reaktortechnik (INR) des Campus Nord durchgeführt.

### Dynamik kerntechnischer Systeme

Schwerpunkt der Arbeit sind Multi-physik- und Multiskalenkopplungsmethoden zur Berechnung nichtlinearer Phänomene der Neutronenphysik-Thermohydraulik und der Fluid-Struktur-Interaktion, die zur Beschreibung und nicht zuletzt der sicherheitstechnischen Auslegung und Bewertung nuklearer Systeme unerlässlich sind. Darüber hinaus steht die Weiterentwicklung reaktordynamischer Berechnungsverfahren zur Beschreibung des integralen Kernkraftwerkes und zur Bewertung dessen Sicherheitseigenschaften im Vordergrund der Untersuchungen. Die Bandbreite reicht von der Modellentwicklung und Validierung lokaler Effekte bis hin zur Beschreibung vollständiger kerntechnischer Anlagen sowohl von Leichtwasserreaktoren wie auch von schnellen Systemen, deren Ziel die Verminderung der Radiotoxizität des Kreislaufs ist.



Axiale Leistungsverteilung in einem Brennelement



Technisches Design der IFMIF Testzelle

Alle Teile des IFRT sind in der Lehre und Forschung auf nationaler Ebene, wie z.B. dem Süddeutschen Kompetenzverbund Kerntechnik als auch in internationale Kooperationen eingebunden. Das IFRT bündelt die kerntechnische Ausbildung für das gesamte KIT.

**Kontakt:**  
Innovative Reaktorsysteme: Prof. X. Cheng  
xu.cheng@kit.edu

Fusions und Reaktortechnik: Prof. R. Stieglitz  
robert.stieglitz@kit.edu

Dynamik kerntechnischer Systeme: Prof. K. Ivanov  
kostadin.ivanov@kit.edu  
[www.ifrt.kit.edu/](http://www.ifrt.kit.edu/)



**AUTOMOBILSOMMER**  
**2011** Baden-Württemberg  
125 Jahre Automobil

**Tag der offenen Tür des KIT– die Zukunft der Mobilität**

2011 feiert Baden-Württemberg die Erfindung des Automobils. Es wurde hier vor 125 Jahren erfunden und Carl Benz meldete es am 29. Januar 1886 unter der Patentnummer 3 74 35 offiziell an. Als Leuchtturm-Event im Rahmen des Automobilsommers 2011 ausgezeichnet, präsentiert das KIT am 2. Juli 2011 erstmalig

einen Tag der offenen Tür auf dem neu erschlossenen Gelände des Standorts Mackensen. Dort sind insbesondere Institute aus der Fakultät für Maschinenbau untergebracht, die Forschung an Mobilitätssystemen betreiben. Die Besucher können Forschungseinrichtungen, Labore und Prüfanlagen zum Thema „Die Zukunft der Mobilität“ besichtigen und mit Wissenschaftlern ins Gespräch kommen. Durch den Schwerpunkt Mobilitätssysteme wird das traditionell starke Forschungsfeld der Mobilität am KIT gebündelt und vernetzt. Die Spitzenforschung in diesem Bereich kann auf diese Weise einen auch nach außen sichtbaren Beitrag bei der Entwicklung von Fahrzeug- und Mobilitätskonzepten der Zukunft leisten. Zusammen mit anderen Schwerpunkten und KIT-Zentren stellt sich der Schwerpunkt Mobilitätssysteme der Öffentlichkeit vor.



## Aktuelles aus der Fakultät

**Außerplanmäßige Professuren**

PD Prof. Dr. Matthias Scherge und PD Dr.-Ing. Andreas Guber wurden zum außerplanmäßigen Professor und Frau PD Dr.-Ing. Yingyuan Yang zur außerplanmäßigen Professorin ernannt.

**Ernennung zu Privatdozenten (Habilitation)**

Prof. Dr.-Ing. Michael Kaufmann früher Institut für Angewandte Informatik/Automatisierungstechnik (AIA), seit dem 1.3.2010 Prof. an der FH Jena, Dr.-Ing. Matthias Worgull vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) sowie Dr.-Ing. Torsten Schenkel vom Institut für Strömungslehre (ISL) wurden zu Privatdozenten ernannt.

**Goldene Promotion: apl-Professor Otto-Friedrich Hagena**

Apl-Professor Dr.-Ing. habil. Otto-Friedrich Hagena promovierte vor 50 Jahren, am 23.7.1960, mit dem Thema „Untersuchung der thermischen Relaxation bei Düsenströmungen durch Analyse der gaskinetischen Geschwindigkeitsverteilung“ bei Prof. Erwin Willy Becker und Prof. Gottfried Falk. Danach war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kernforschungszentrum Karlsruhe und an der University of Virginia, bevor er 1973 an unserer Fakultät habilitierte. Prof. Hagena war Mitglied des Institutsleitungsausschusses des Instituts für Kernverfahrenstechnik und Privatdozent. 1996 übernahm Prof. Hagena für zwei Jahre die kommissarische Leitung des Instituts für Mikrostrukturtechnik (IMT). Wir gratulieren Prof. Hagena ganz herzlich zur Goldenen Promotion.

**25-jähriges Jubiläum des ifab**

Das Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation (ifab) feierte am 2. Juli 2010 sein 25-Jähriges Institutsjubiläum. Seit 1985 ist Prof. Zülch Institutsleiter des ifab.

Wir begrüßen an der Fakultät:

**Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen**, Institut für Produktentwicklung (IPEK)

**Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Schulze**, Institut für Produktionstechnik (wbk)

**Fakultätslehrpreis**

Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans vom Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme erhielt für die Lehrveranstaltung Materialflusslehre den Fakultätslehrpreis des Rektors für den Bereich Maschinenbau (Fritz-Weidenhammer-Preis).

**Professor Jürgen Fleischer kehrt ans KIT zurück**

Nach erfolgreicher Tätigkeit in der Industrie kehrt Prof. Fleischer ans Institut für Produktionstechnik zurück und stellt nun seine Kräfte wieder der Lehre und Forschung am KIT zur Verfügung. Unter seiner Führung wurden in der MAG-Gruppe wichtige Initiativen umgesetzt. Gleichzeitig konnte das Ziel, die MAG-Gruppe zu einem führenden Anbieter individueller Produktionslösungen auszubauen und eine einheitliche globale Management- und Unternehmensstruktur umzusetzen, erreicht werden.

**Studentisches Team KaMaRo stellt sich dem Wettbewerb**



Das Team KaMaRo zusammen mit seinem Roboter auf dem Field Robot Event 2010 in Braunschweig. Mehr zu KaMaRo auf Seite 6.

**Die nächste Ausgabe unserer Fakultätszeitschrift erscheint zum Fakultätsfestkolloquium im Sommersemester am 15. Juli 2011.**