

dear

RECHTEN BACHER

Fakultät für Maschinenbau – Karlsruher Institut für Technologie



Vorwort des Dekans	S. 2	Neuartiges Lesegerät für Blinde mit 30-facher Kapazität	S. 6
Interview mit Axel Glahn, Pratt & Whitney, USA	S. 3	Vorstellung des Instituts für Kern- und Energietechnik (IKET).	S. 7
Segelflugzeug mit Stahltriebwerk – ein Erstflug	S. 4	Aktuelles	S. 8



Heft 21

Vorwort



Liebe Mitglieder und Freunde
der Fakultät für Maschinenbau,

es gibt viele gute Gründe, Maschinenbau zu studieren. Ein breitgefächertes Berufsfeld, hervorragende Berufsaussichten im In- und Ausland und erstklassige Arbeitsplätze in unseren Industrieunternehmen sind nur einige davon. Es vergeht kaum ein Tag ohne Schlagzeilen zum Fachkräftemangel und zur klaffenden Ingenieurslücke. Nicht nur, aber gerade in den Bereichen des Maschinenbaus werden in wirtschaftlich schweren Zeiten Ingenieure händelnd gesucht.

Eine unserer vorrangigen Aufgaben als Fakultät besteht darin, unseren Studierenden eine Ausbildung angedeihen zu lassen, die sie dazu befähigt, die Anforderungen des Markts – in der Forschung und in der Industrie – erfolgreich zu meistern und Verantwortung zu übernehmen. In diesem Sinne wollen wir echte Ingenieure hervorbringen, die zu guten Botschaftern unserer Fakultät und des KIT werden.

Wie das vonstattengehen kann, zeigen einmal mehr die Beiträge der aktuellen Ausgabe unserer Fakultätszeitschrift: Wozu es führen kann, wenn ein Institut seine Forschungs- und Entwicklungsaufgaben mit den Interessen der Akademischen Fliegergruppe (Akaflieg) zu einem Projekt verbindet, lesen Sie im Artikel in der Heftmitte. Was passiert, wenn ein junger Forscher quer denkt und ein Lesegerät für Blinde zu einem Bruchteil der Kosten bei einem Vielfachen der Kapazität herkömmlicher Lesegeräte entwickelt, erfahren Sie auf Seite 6.

Ich wünsche Ihnen einen informativen Einblick in die spannende und innovative Arbeit an unserer Fakultät.

Herzlichst Ihr

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
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

Layout:
Dipl.-Kffr. Yvonne Bliestle

Redaktionsschluss:
Mai und November
Erscheinungsdatum: 10. Feb. 2012

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.

TITELBILD: Vom Begleitflugzeug aus beobachteter Erstflug eines doppel-sitzigen Segelflzeuges, das in Zusammenarbeit von ITS und Akaflieg mit einem Turbinenluftstrahltriebwerk als Rückkehrhilfe ausgestattet wurde. Die Piloten Niocolas Pachner und Erik Braun sind Pioniere dieses europaweit erstmaligen Tests. Die Praxiserprobung ist gekoppelt mit Laboruntersuchungen am ITS zur Reduktion der Lärmmission von Flugtriebwerken, zur Verbesserung des Vortriebswirkungsgrades und zur Optimierung der Flugprofile.
Bildquelle Stefan Herrmann

Kühler Kopf bei Pratt & Whitney Vom Karlsruher Absolventen zum Abteilungsleiter im US-Großunternehmen

Dr. Axel Glahn ist als Manager „Air System Design & Integration“ für die Integration des Sekundärluftsystems sowie die Kühlung interner und externer Triebwerkskomponenten bei Pratt & Whitney in East Hartford CT USA verantwortlich. Pratt & Whitney ist Teil des United Technologies Konzerns (UTC), einem globalen Unternehmen mit weltweit über 200.000 Beschäftigten. In nahezu allen Ländern dieser Welt sind bereits Pratt & Whitney Flugmotoren eingesetzt worden. Triebwerksentwicklung und -integration finden mit vielen Partnern auf allen Kontinenten statt. Globalisierung bedeutet damit nicht nur in einen weltweiten Markt zu operieren, sondern auch eine weltweite Zusammenarbeit mit Partnern, Zulieferern und Kunden in allen Phasen des Produktzyklus zu pflegen.

Herr Glahn, Sie haben an der Universität Karlsruhe studiert und am Institut für Thermische Strömungsmaschinen (ITS) promoviert. Ihr beruflicher Werdegang hat Sie in die USA geführt. Bitte beschreiben Sie uns kurz, wie es dazu kam.

Unmittelbar nach meiner Promotion arbeitete ich zunächst in der Schweiz bei einem großen Hersteller von Turbomaschinen an Kühlungsproblemen bei Turbogeneratoren und Industriegasturbinen bevor ich zu UTC in die USA wechselte. Während meiner Zeit am ITS hatte ich das Glück, dass meine Forschungsarbeiten in eine Wissenslücke stießen. Denn Mitte der 90er Jahre setzte sich P&W nicht nur mit der Vorentwicklung des heutigen „Geared Turbofan“ auseinander, sondern hatte auch zahlreiche andere Herausforderungen im Thermalhaushalt, d.h. Ölssystem, hochbeanspruchter Flugtriebwerke zu lösen. Daher startete P&W ein mehrjähriges Forschungsvorhaben am Konzernforschungszentrum (UTRC), um Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgänge in Triebwerkslagerkammern zu erforschen. Die Veröffentlichungen des ITS waren damals die einzigen grundlegenden Untersuchungen zu diesem Thema. Dem damaligen Projektleiter bei UTRC war ich von Veröffentlichungen und Konferenzbeiträgen in Erinnerung und als es darum ging, das UTRC-Team zu verstärken, kamen alle Beteiligten zum Glück zum gleichen Entschluss.

Das Geared-Turbofan (GTF) Konzept stellt eine revolutionäre Technologie im Triebwerksbau dar. Sie wurde bei Pratt & Whitney entwickelt. Was hat es damit auf sich?

Die wesentliche Komponente des GTF-Triebwerks ist das Untersetzungsgetriebe für den Fan. Niederdruckturbinen und ggf. Niederdruckverdichter können damit mit deutlich höheren Drehzahlen als der Fan betrieben werden. Erstens erlauben höhere Turbinen- und Verdichterdrehzahlen weniger Turbinen- und Verdichterstufen, ein geringeres Gewicht und geringere Herstellungs- und Instandhaltungskosten. Zweitens ermöglichen geringere Fan-Drehzahlen höhere Nebenstromverhältnisse und damit wesentlich höhere Vortriebswirkungsgrade und geringere Geräuschemissionen. So entkoppelt und optimiert der GTF den Vortriebswirkungsgrad und thermodynamischen Wirkungsgrad bei gleichzeitiger Verbesserung der Umweltverträglichkeit und der Betriebskosten. Neben der Entwicklung des Untersetzungsgetriebes, die sich auf Robustheit, Gewichtsreduzierung und mechanischen Wirkungsgrad konzentriert, arbeitet P&W an einer Reihe weiterer Technologien, die sich unterm Strich zu stattlichen 15 % Reduktionspotenzial im Brennstoffverbrauch summieren.

Globalisierung und Internationalisierung sind in Ihrer Branche eine Selbstverständlichkeit. Was raten Sie Studierenden, um sich darauf vorzubereiten?

Die erfolgreiche Integration der vielfältigen Erfahrungen, Fähigkeiten und Kenntnisse in einer globalen Branche erfordert von



Dr. Axel Glahn

allen Beteiligten neben technischer vor allem kulturelle Kompetenz. Kulturelle Kompetenz beschreiben wir bei UTC als die Summe der Verhaltensweisen und Haltungen, die eine effiziente Zusammenarbeit in internationalen, multi-kulturellen Teams ermöglicht und in erster Linie von Respekt gegenüber anderen Kulturen geprägt ist. Der beste Weg sich darauf vorzubereiten, ist aufgeschlossen zu sein und den Kontakt mit anderen Ländern und Kulturen zu suchen. Das kann durch Auslandsaufenthalte, zum Beispiel über „Engineers without Borders“, aber auch als Gastgeber für Austauschstudenten erfolgen. Darüber hinaus sollten sich an einer international orientierten Universität wie dem KIT zahlreiche weitere Möglichkeiten des kulturellen Austauschs und der Zusammenarbeit ergeben, die es zu nutzen gilt.

Was erwarten Sie von Berufsanfängern aus dem Blickwinkel eines amerikanischen Unternehmens?

Amerikanische Spitzenunternehmen können im Allgemeinen aus den besten Bewerbern auswählen und dies sind typischerweise 21/22-jährige Absolvent(innen) mit einem Doppel-Abschluss (d.h. zwei BS oder BS + MS), mehreren berufsbezogenen Praktika, Auslandsaufenthalt, nachgewiesenem sozialen Engagement und – selbstverständlich – hervorragenden Noten. Für deutsche Universitätsabsolventen im internationalen Wettbewerb bedeutet dies, dass eine vermeintlich bessere Grundlagenausbildung gegen vier bis fünf Jahre Berufserfahrung aufgewogen werden muss. Für amerikanische Unternehmen sind jüngere Berufsanfänger oft attraktiver, zumal weitere Abschlüsse meist berufsbegleitend sind und von den Unternehmen gefördert werden. Der Hinweis auf zu lange Studienzeiten in Deutschland ist nicht neu. Ich frage mich jedoch oft, ob dabei der Qualitätsaspekt genügend Beachtung findet. Trotzdem würde ich Bestrebungen unterstützen, die auf einen konzentrierteren Studienverlauf zielen und darüber hinaus Strukturen schaffen, die studienbegleitende Weiterqualifikationen ermöglichen.

Segelflugzeug mit Strahltriebwerk – ein Erstflug

Die Reduktion der Lärmemissionen, die Verringerung des Brennstoffverbrauchs durch die Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades, das heißt des Vortriebswirkungsgrades und des Thermischen Wirkungsgrades, sowie die Reduktion der Schadstoffemissionen sind zentrale Ziele der Luftfahrt. Im Rahmen des Segelfluges ist die Verfügbarkeit einer Rückkehrhilfe von zunehmendem Interesse. Hierbei spielen dann das notwendige Bauvolumen und die zusätzliche Gewichtsbelastung eine entscheidende Rolle. Strahltriebwerke mit ihrem bekannt hohen Leistungs- zu Gewichtsverhältnis und dem geringen Bauvolumen bieten dabei Vorteile gegenüber dem Propellerantrieb. Es lag mithin nahe, die Interessen der Akademischen Fliegergruppe (Akaflieg) mit den Forschungs- und Entwicklungsaufgaben des Instituts für Thermische Strömungsmaschinen des KIT in einem Projekt zu verbinden. Darin sind sich Prof. Bauer, der Leiter des Instituts, und Prof. Wittig, der nach seiner Rückkehr vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt die Betreuung und Förderung des Projektes übernahm, einig. Ein großer Entwicklungsschritt ist der Erstflug am 23. August 2011 des derzeit einzigen doppelsitzigen Segelflugzeuges mit Turbo-Strahlantrieb in Europa.

Es ist ein ungewöhnliches Geräusch, das von dem eleganten Flugzeug mit großer Spannweite – oder besser: mit offensichtlich großem Streckungsverhältnis – ausgeht.



DG-1000 beim Erstflug mit Strahltriebwerk

In etwa 1.500 m Höhe fliegt es am wolkenlosen Spätsommerhimmel der Schwäbischen Alb, beobachtet von zwei Begleitflugzeugen („Chase planes“) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der Fliegergruppe an der RWTH Aachen. Die beiden Piloten, Nicolas Pachner, Projektleiter von der Akaflieg Karlsruhe und Dipl.-Ing. Erik Braun, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Thermische Strömungsmaschinen und erfahrener Fluglehrer, testen mit ihrem Flug erstmals den Strahlantrieb eines doppelsitzigen Segelflugzeuges und bestätigen damit die Planungen sowie die zukünftigen Forschungsziele.

Diesem Erlebnisbericht geht eine etwa zweijährige Entwicklungszeit voraus. Ausgangssituation war das Bestreben, ein Segelflugzeug bei einem geringen Mehrgewicht und bei verfügbarem Bauvolumen mit einer Heimkehrhilfe auszustatten, die auch bei relativ hohen Geschwindigkeiten noch einen angemessenen Wirkungsgrad, das heißt möglichst geringen Brennstoffverbrauch, besitzt.

Als geeigneter Versuchsträger wurde der Schulungsdoppelsitzer Modell DG-1000 der Akaflieg Karlsruhe identifiziert. Das vielseitig zur Schulung, zum Leistungsflug und auch zum Kunstflug einsetzbare Flugzeug des Bruchsaler Segelflugzeugherstellers DG Flugzeugbau bot vor allem von seiner Rumpfgeometrie die geeigneten Voraussetzungen, da bereits Vorkehrungen einschließlich des Tanks für einen Hilfsantrieb gegeben waren. Zur systematischen Überprüfung des Einflusses eines Triebwerkes auf das Flugverhalten wurde zunächst jedoch ein Modell der DG-S1000 im Maßstab 1 : 3,75 mit einem Modelltriebwerk mit 45 N Schub ausgestattet und sowohl im Stand wie im Flug getestet. Vor allem die Strahlausbreitung mit den entsprechenden Temperaturbelastungen von Rumpf und Leitwerk standen dabei im Vordergrund des Interesses. Es zeigte sich, dass die Materialgrenzen nicht überschritten wurden. Gute Anhaltswerte ergaben sich auch aus dem Vergleich mit numerischen Analysen im Rahmen von Diplom- und Studienarbeiten, die im Vorfeld auch im Fachgebiet Strömungsmaschinen angefertigt worden waren.

Der Auswahl des Triebwerks gingen entsprechende Leistungsberechnungen unter Vorgabe der Auftriebs- und Widerstandswerte der DG-1000 voraus. Nach eingehender Marktanalyse fiel die Wahl auf das Modell eines niederländischen Herstellers (AMT Titan) mit ca. 400 N Standschub.



DG-1000 mit Strahltriebwerk AMT Titan



Zwei Prototypen der Akaflieg Karlsruhe: AK-8 (vorn) und DG-1000 Turbine

In umfangreichen Vorarbeiten wurden der Triebwerksträger mit seiner Kinematik und die Klappensteuerung zum Ausfahren der Turbine sowie die notwendige Messtechnik zur Erfassung der Temperaturen am Flugzeugrumpf und an der Turbine entwickelt. Das Kraftstoffsystem mit den Pumpen, die Brandwarnanlage und die Instrumentierung wurden eingebaut und für die notwendige vorläufige Verkehrszulassung beim Luftfahrt-Bundesamt (LBA) mit höchster Sorgfalt vorbereitet. Ohne größere Schwierigkeiten konnten die entsprechenden Nachweise erbracht werden und in einem – dankenswerter Weise – zügigen Verfahren wurde vom LBA die vorläufige Zulassung erteilt.

Zum Erstflug wurde das Sommertreffen der Idaflieg (Interessengemeinschaft der Akaflieg) bei Aalen ausgewählt. Die Infrastruktur des Flugplatzes, die Fachkenntnisse der anderen Gruppen wie der Erfahrungsaustausch boten besonders gute Voraussetzungen. Bei über 30°C am Boden ließen sich die beiden Testpiloten vom Flugzeug des DLR auf 1.500 m Höhe schleppen, um während eines kurzen Abgleitens die Vorbereitungen zum Start des Triebwerks zu treffen. Nach erfolgter Zündung konnte die Flugerprobung beginnen.

Es sind vor allem drei Fragenbereiche, denen besondere Aufmerksamkeit zukommt. Zum einen muss das Verhalten des Triebwerks unter realen Einsatzbedingungen überprüft werden. Hierzu gehören die Leistungsdaten, die Zuverlässigkeit sowie besonders das Zündverhalten und die Wiederezündbarkeit. Andererseits muss im Gegensatz zu Großtriebwerken das AMT Titan Triebwerk beim Hochfahren zunächst mit Gas gestartet werden. Das erfordert eine separate Brennstoffzufuhr mit den entsprechenden Umschaltvorgängen auf Kerosinbetrieb. Schon der Erstflug zeigte, dass noch Erfahrungen unter Höhenbedingungen gesammelt werden müssen. Vor allem auch die Temperatureinflüsse im heißen Triebwerk bei Wiederezündung, das Schwingungsverhalten und die Zuverlässigkeit der Komponenten erfordern weitere Beobachtungen. Das Testflugzeug DG-1000 erwies sich als idealer Versuchsträger. Neben der Turbinenerprobung sind jetzt die Strahlausbreitung

mit den Temperatureinflüssen auf den Rumpf und vor allem auf das Leitwerk sowie die eingehende Bewertung und Optimierung der Flugprofile von besonderem Interesse.

Die Erfahrungsberichte der Piloten sind für die weitere Entwicklung von entscheidender Bedeutung, wobei die endgültige Zulassung als Experimentalflugzeug im Vordergrund steht. Die weiterführenden Arbeiten sind von übergreifendem Interesse. Dabei stehen die Reduzierung der Lärmemission als eines der zentralen Probleme der Luftfahrt, die Möglichkeiten zur Verbesserung des Vortriebswirkungsgrades und die Schubanpassung im Fokus. Derzeit wird auf dem Gelände der Mackensen-Kaserne, Campus Ost des KIT, ein Prüfstand vorbereitet. Die Experimente sollen durch theoretisch-numerische Arbeiten gestützt und mit den Ergebnissen aus der Flugerprobung verglichen werden.



Glückwunsch nach der Landung – Erik Braun (links), Nicolas Pachner (Mitte)

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing.E.h. Dr. h.c.mult. Sigmar Wittig
sigmar.wittig@kit.edu
www.its.kit.edu
www.akaflieg.uni-karlsruhe.de

Neuartiges Lesegerät für Blinde – 30-fache Kapazität zu einem Bruchteil bisheriger Kosten

Blinde und Sehgeschädigte sind auf effiziente Hilfsmittel zur Teilnahme an der heutigen Medienwelt angewiesen. Dr. Bastian Rapp leitet seit 2009 am Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) die Nachwuchsforschungsgruppe „Indirekte Mikrofluidiksysteme“. Derzeit erarbeitet er mit seiner Gruppe ein kostengünstig herzustellendes Lesegerät für Blinde mithilfe der Mikrofluidik. Das Vorhaben wird als besonders innovatives Projekt von Nachwuchswissenschaftlern durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Es soll einen Beitrag im Handlungsfeld „Gesundheit/Medizintechnik (Ansätze zur Versorgung älterer und chronisch kranker Menschen)“ der Hightech Strategie der Bundesregierung liefern. Projektpartner ist das Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS) am KIT. Die zweijährige Förderung des Projekts durch das BMBF als zukunftsweisende und anwendungsfreundliche Idee für die Gestaltung des Zusammenwirkens von Mensch und Technik beginnt im Frühjahr 2012.



Dr.-Ing. Bastian Rapp
Leiter der YIN-Gruppe „Indirekte Mikrofluidiksysteme“ am IMT

Gemäß Erhebungen der World Health Organisation (WHO) sind allein in Deutschland etwa 1,2 Millionen Menschen sehbehindert oder blind. Für sie stellt die als Brailleschrift bezeichnete Blindenschrift eine der besten Methoden dar, an der Mediengesellschaft – Zeitung, Literatur und Internet – teilzunehmen. Sogenannte Brailledisplays sind Ausgabegeräte, die Text in Blindenschrift darstellen. An den Rechner angeschlossen überträgt das Lesegerät Buchstaben in die tastbaren Zeichen der Brailleschrift. Der Text ist dabei flüchtig, er kann „neu gesetzt werden“. Die Bezeichnung Display versteht sich analog zum Bildschirm, welcher ebenfalls den dargestellten Text auf Anweisung des Benutzers ändert, beispielsweise wenn in einem Dokument auf die nächste Seite geblättert wird. Eine Braille-Zeile herkömmlicher Geräte stellt zwischen 40 und 80 Zeichen eines Bildschirmtextes dar, indem sich kleine Stifte aus einer Fläche heben und senken. Bisher kommen neben Piezoaktoren physikalische Effekte für Stellgeber, mechanische und pneumatische Aktoren wie elektromagnetisch angetriebene Spulen und Systeme auf der Grundlage von Formgedächtnislegierungen oder elektrorheologischen Flüssigkeiten zur Anwendung. Die meisten dieser Aktortypen sind zwar für eine geringe Anzahl einzeln zu erstellender Punkte einsetzbar. Sie sind jedoch apparativ aufwendig, was eine geringe Integrationsdichte von Zeichen oder hohe Kosten nach sich zieht. Dr. Bastian Rapp wählt mit seinem Projekt einen anderen Ansatz: Der Aktor wird in Form eines mikrofluidischen Kanals ausgeführt, der durch externe Druckbeaufschlagung einen Hub erzeugen kann. Kleine, über einen Heizwiderstand, thermisch aktivierte mikrofluidische Ventile erlauben dabei die selektive Ansteuerung der einzelnen Kanäle.

Dass das Prinzip funktioniert, zeigt bereits ein erster Prototyp. Nun soll im Rahmen der BMBF-Förderung die Performance des Systems so weit wie möglich in seiner Kapazität und Reaktionsgeschwindigkeit ausgereizt werden. „Damit wäre der Beweis erbracht, dass der vorgeschlagene Aktorenwechsel die richtige Technologie für die künftige Entwicklung von Braille-Lesegeräten ist. Nach schätzungsweise 3 bis 5 weiteren Jahren Forschung würde sich unser System bereits mit den Systemen messen lassen können, die heute auf dem Markt zur Verfügung stehen. Und das zu einem Bruchteil der Kosten,“ so Bastian Rapp.

Von der Projektidee bis zum fertigen Produkt ist es zwar noch ein weiter Weg. Schnelle, günstige Lesegeräte scheinen aber bereits greifbar. Mit entsprechender Forschungsaktivität zur Weiterentwicklung der Technologie wären tragbare Systeme vergleichbar mit Laptops oder Bookreader für Blinde und Sehgeschädigte durchaus denkbar. Als mögliche Kooperationspartner sieht Rapp Industrieunternehmen aus der Branche Mikrofluidik, die ihr Handlungsfeld auf den Gesundheitssektor ausweiten wollen.



Prototyp des mikrofluidischen Brailledisplays. Gezeigt ist eine Steuerplatine mit insgesamt 588 individuell adressierbaren Heizwiderständen, auf der sich 588 einzelne Aktoren für einzelne Braillepunkte aufbauen lassen.

Kontakt:

Dr.-Ing. Bastian E. Rapp
bastian.rapp@kit.edu
www.imt.kit.edu/695.php

Institut für Kern- und Energietechnik (IKET)

Die Beantwortung der Fragen zur nuklearen und konventionellen Energieumwandlung sind insbesondere vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima wichtiger denn je. Das Institut für Kern- und Energietechnik (IKET) befasst sich mit seinen mehr als 100 Mitarbeitern in 10 Fachgruppen mit solchen Fragen. Forschungsgebiete sind Kernenergie und Sicherheit, Wasserstoffverteilungs- und Verbrennungsanalysen, Kernfusionstechnologie, erneuerbare Energien und Energieumwandlungen. Die Forschungsschwerpunkte liegen in der Analyse und Beschreibung komplexer thermohydraulischer Transportvorgänge in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen unter Einschluss chemischer Reaktionen oder Magnetfeldern. Die Aufgaben sind dabei größtenteils anwendungsorientiert, werden aber auch von Grundlagenuntersuchungen begleitet, die in der Fachwelt international Anerkennung finden. An der Fakultät für Maschinenbau bietet das Institut ein großes Angebot von Vorlesungen im Bereich Energietechnik und Strömungsmechanik an. Über die Zuordnung zum KIT Zentrum Energie gibt es weitere, vielfältige Verknüpfungen zu den Instituten der Fakultät. Wir stellen einige ausgewählte Forschungsgebiete und Experimente vor:



Wasserstoffverteilungs- und Verbrennungsanalysen

Forschungsgebiete dieser Arbeitsgruppe sind die experimentelle Untersuchung und numerische Simulation von 3D-instationären reaktiven Strömungen für die Sicherheitstechnik. Dazu steht der Arbeitsgruppe ein Wasserstoffversuchszentrum zur Verfügung, mittels dessen Wasserstoffverteilung und verschiedene Verbrennungsprozesse in großen geometrischen und energetischen Dimensionen untersucht werden können.

Flüssigmetalllabor KALLA

KALLA steht für „Karlsruhe Liquid Metal Laboratory“. Hier werden Experimente mit flüssigen Metallen durchgeführt, die insbesondere in flüssigmetallbetriebenen nuklearen Systemen und Beschleunigeranwendungen (Targets, Pumpen, Wärmetauscher und Stabbündeln) zum Einsatz kommen. KALLA wird derzeit im Wesentlichen eingesetzt, um die Brauchbarkeit von Flüssigmetallen zur Transmutation hochradioaktiver Abfälle zu demonstrieren.

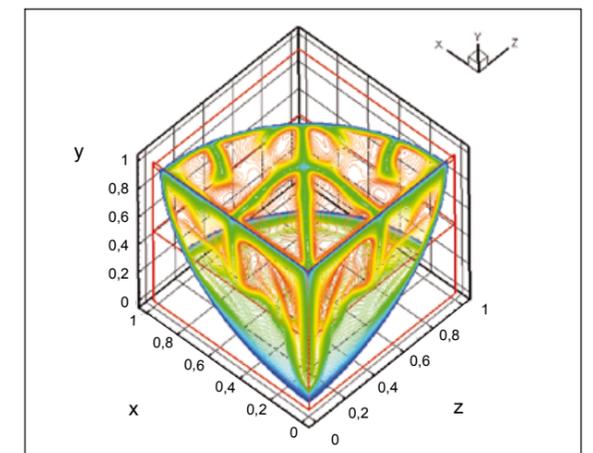
Sicherheitsforschung für Kernreaktoren

Diese Arbeitsgruppe erforscht die Kühlung von Brennstäben nahe der kritischen Heizflächenbelastung, gegengerichtete Schichtenströmung bei Kühlmittelnotspeisung, Analyse von Kernschmelzunfällen, Dispersion der Kernschmelze

in die Reaktorgrube und Sicherheitsbehälter sowie die Wechselwirkungen der Schmelze mit dem Betonfundament. In diesem Zusammenhang werden Experimente und Analysen transienter und stationärer ein- und mehrphasiger Strömungen, mit Gas, Dampf, Wasser, Flüssigmetall und Schmelzen bis 2100°C durchgeführt.

Unfallfolgen

Das Gebiet der Arbeitsgruppe Unfallfolgen ist die Abschätzung der Auswirkungen unfallbedingter Freisetzungen von radioaktiven Stoffen aus kerntechnischen Anlagen auf den Menschen und seine Umwelt. Hierzu werden Rechenmodelle und Programmsysteme für den operationellen Einsatz durch Benutzer im europäischen Raum, die an nationale und regionale Gegebenheiten angepasst werden können, entwickelt.



Temperaturverteilung in einer Flüssigkeit mit interner Wärmequelle

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulenberg
Schulenberg@kit.edu
www.iket.kit.edu

Festkolloquium zum 60. Geburtstag von Prof. Gabi

Das Fachgebiet Strömungsmaschinen (FSM) veranstaltete anlässlich des 60. Geburtstags von Prof. Dr.-Ing. Martin Gabi ein Festkolloquium. Die Grußworte aus dem Präsidium sprach der KIT Vizepräsident Prof. Detlef Löhe. Den Festvortrag „Strömungsmaschinen – Forschung aktuell und Ausblick“ hielt Prof. Dr.-Ing. Paul Uwe Thamsen vom „Institut für Strömungsmechanik und Technische Akustik“ und Vizepräsident der Technischen Universität Berlin.



Prof. Dr.-Ing. Martin Gabi

Akustik-Allradrollenprüfstand bei FAST

Am Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) wurde ein neuer Akustik-Allradrollenprüfstand installiert, der das Fahrzeugspektrum vom Pkw bis hin zur großen mobilen Arbeitsmaschine abdecken

kann. Neben Leistungs- und Funktionsmessungen können dynamische Untersuchungen von Fahrerassistenzsystemen durchgeführt werden. Die Gestaltung von Prüfstand und Gebäude sowie die vorgesehene akustische Auskleidung ermöglichen zudem akustische Untersuchungen am Gesamtfahrzeug. Der Einsatz eines Rollenprüfstands zur ganzheitlichen Untersuchung unter präzise definierten und reproduzierbaren Bedingungen ist die konsequente Ergänzung zu Versuchsfahrten, zum Beispiel eines Lkws im Straßenverkehr oder eines Radladers im Steinbrucheinsatz. Indem die Straße ins Labor verlagert wird, können zufällige Umgebungseinflüsse ausgeschlossen und neuartige Prototypen in einer abgeschirmten und abgesicherten Umgebung ausgiebig getestet werden.



Aktuelles aus der Fakultät

Nachruf Prof. Dr.-Ing. Peter Kuhn

Am 15.11.11 verstarb Prof. Dr.-Ing. Peter Kuhn, der bis zum Jahre 1997 Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine Maschinenkonstruktionslehre am Institut für Produktentwicklung (IPEK) war, im Alter von 79 Jahren. Die Fakultät wird seiner stets ehrenvoll gedenken.

Fakultätslehrpreis

Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner vom Institut für Angewandte Materialien-Werkstoffkunde (IAM-WK) und Fraunhofer ICT erhielt für die Vorlesungen „Polymerengineering I und II“ den Fakultätslehrpreis des Präsidiums für den Bereich Maschinenbau.

Ernennung zum Privatdozenten

Dr. med. Christian Pylatiuk (Institut für Angewandte Informatik, AIA) und Dr. rer. nat. habil. Reinhard Schneider vom Laboratorium für Elektronenmikroskopie des KIT (Umhabilitation) wurden zu Privatdozenten ernannt.

Bahnchef Dr. Grube als Lehrbeauftragter

Dr. Rüdiger Grube, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Bahn AG, konnte von Prof. Gratzfeld (FAST) und Prof. Fleischer (wbk) als Lehrbeauftragter für unsere Fakultät gewonnen werden.

Dr. Grube wird im Sommersemester 2012 eine Vorlesung zum Thema Intermodalität und grenzüberschreitender Schienenverkehr anbieten.

Dekan der Fakultät für Maschinenbau

Für Prof. Dr.-Ing. Martin Gabi vom Fachgebiet Strömungsmaschinen endete am 26.10.11. seine Amtszeit als Dekan nach über sieben Jahren in dieser Funktion. Die weiteren Mitglieder des Fakultätsvorstands – die Professoren Geimer, Furmans und Wanner – wurden wiedergewählt. Die Fakultät bedankt sich ganz herzlich beim scheidenden Dekan Gabi für die sehr angenehme Zusammenarbeit, seine Verdienste um und sein Engagement für die Fakultät. Gleichzeitig freut sich die Fakultät auf die künftige Zusammenarbeit mit dem neuen Dekan Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer vom Institut für Produktionstechnik (wbk), der am 26.10.11 vom Fakultätsrat zum neuen Dekan der Fakultät für Maschinenbau gewählt wurde.

Begehung zur Exzellenzinitiative II

Am 3.11.11 fand im Rahmen der zweiten Phase der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder die Begehung des KIT durch die vom Wissenschaftsrat und der DFG bestellten Gutachter zum Antrag für das Zukunftskonzept statt. Neben den Fortsetzungsanträgen für das DFG-Centrum für Nanostrukturen (CFN) und die Karlsruhe School of Optics & Photonics (KSOP) wird das KIT Vollerträge für zwei Graduiertenschulen im Bereich Informatik-Ingenieurwesen sowie Elementar- und Astroteilchenphysik sowie für ein neues Exzellenzcluster zum Themenbereich Verlässliche Software stellen.

Die nächste Ausgabe unserer Fakultätszeitschrift erscheint zum Fakultätsfestkolloquium im Sommersemester am 20. Juli 2012.

Wir begrüßen an der Fakultät:

Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans Jürgen Seifert,

Institut für Angewandte Materialien – Angewandte Werkstoffphysik (IAM-AWP)

Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza, Institut für Produktionstechnik (wbk)

Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier, Institut für Angewandte Materialien – Werkstoffkunde (IAM-WK)