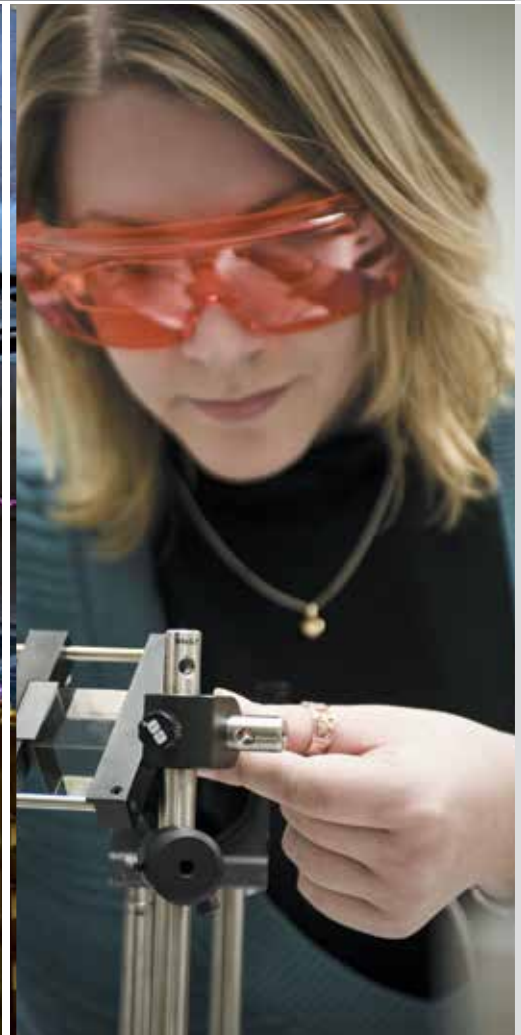


Fakultät für Maschinenbau

Ingenieure in Wirtschaft und Wissenschaft



FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT)

Der Maschinenbau des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) hat eine lange und verpflichtende Tradition. Herausragende Forscher und Lehrer legten das Fundament der Fakultät. Es bildete sich bereits früh ein Profil mit eigenständigen Lehrgebieten und Forschungsschwerpunkten. Die Resonanz auf diese Entwicklungslinien war beträchtlich – gleichermaßen in Forschung und Lehre.

Mit derzeit etwa 4.300 Studierenden bildet die Fakultät für Maschinenbau die größte aller elf Fakultäten des KIT. Sie besteht aus über 20 Instituten mit rund 700 Mitarbeitern, davon 35 Professoren, 460 wissenschaftliche Mitarbeiter und 200 Mitarbeiter in Technik und Verwaltung. Hinzu kommen mehrere Hundert wissenschaftliche Hilfskräfte und Tutoren. Rund 21 Millionen EUR eingeworbene Drittmittel in 2013 sind ein deutlicher Beleg für die intensiven Forschungsaktivitäten und die hohe Innovationskraft der Fakultät.

Die Qualität von Forschung und Lehre des KIT ist durch renommierte Rankings verbürgt. Der Maschinenbau belegt dabei Spitzenplätze vor allem in den Bereichen Internationalität, Forschung und Studierendenorientierung. Um diese Position zu behaupten und weiter auszubauen, beteiligt sich unsere Fakultät am Benchmarking gemeinsam mit Fakultäten führender Universitäten. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden gezielt zur strategischen Weiterentwicklung genutzt.

LEHRE UND STUDIUM

Das Maschinenbau-Studium ist für junge Menschen mit Interesse an Naturwissenschaften und Technik äußerst attraktiv. Spitzenpositionen in Rankings und anhaltend große Bewerberzahlen sind ein Beweis für das hohe Ansehen des Karlsruher Maschinenbaus. Ein effektives Zulassungsverfahren sichert die fachliche Eignung der Studierenden. Auf eine Ausgewogenheit zwischen fundierten Grundlagenkenntnissen, Methodwissen und praxisrelevanten Schlüsselqualifikationen wird besonderes Augenmerk gelegt. Innerhalb eines breiten Spektrums bestimmt der Studierende selbst den Studienverlauf durch die Wahl von Studienschwerpunkten. Forschung und Lehre bilden im Maschinenbau-Studium eine enge Symbiose. Studierende sind bei ihren Abschlussarbeiten intensiv in aktuelle Forschungsaktivitäten eingebunden. Neuartige Lehrmodelle vermitteln aktuelle Erkenntnisse. Die Qualität der Lehre wird durch eine ständige, transparente Evaluation sämtlicher Lehrveranstaltungen gesichert.

Bachelor- und Masterstudiengang: Maschinenbau

Zum Wintersemester 2008/2009 wurde an unserer Fakultät das gestufte Studiensystem Bachelor/Master eingeführt. Der akademische Grad „Master of Science“ ist gleichwertig mit dem des Diplom-Ingenieurs. Im Bachelor-Studium wird ein breites Grundlagenwissen aus den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen und den maschinenbau-nahen Ingenieurdisziplinen vermittelt, die nachfolgend in Fachveranstaltungen vertieft und auf komplexere Themen angewendet werden. Die Wahl eines ersten Schwerpunktes und die Bachelorarbeit setzen neigungsspezifische Akzente. Darüber hinaus werden viele interessante Laborpraktika angeboten.

Kunst in höchster Präzision –
Die Triade vor dem Audimax auf dem KIT Campus Süd wurde von Prof. Jens Wittenburg vom Institut für Technische Mechanik entwickelt.



Gedruckt mit freundlicher Unterstützung von:

EUROPA PARK



4

Studierende bei der Backstage-Führung durch die Wartungs- und Maschinenhallen im Rahmen der Erstsemesterbegrüßung im Europa-Park in Rust. Fotografin: Laila Tkotz; Bildrechte: KIT



5

Rund 600 angehende Ingenieure beim Konstruktionswettbewerb der Fakultät für Maschinenbau; Erstsemesterbegrüßung im Europa-Park Fotografin: Laila Tkotz; Bildrechte: KIT

Mit den erforderlichen Nachweisen erwerben Studierende den akademischen Grad „Bachelor of Science“. Ihr Studium zum Master können sie dann allgemein ausrichten oder eine der folgenden Vertiefungsrichtungen wählen: Energie- und Umwelttechnik, Fahrzeugtechnik, Mechatronik und Mikrosystemtechnik, Produktentwicklung und Konstruktion, Produktionstechnik, Theoretischer Maschinenbau, Werkstoffe und Strukturen für Hochleistungssysteme. Bei der Ausbildung wirken viele Institute zusammen, in denen Professoren, wissenschaftliche Mitarbeiter und Studierende auf speziellen Gebieten des Maschinenbaus arbeiten. Studierende können sich aktiv als wissenschaftliche Hilfskraft ins Institutslieben einbringen und durch eigene Mitarbeit an hochaktuellen Forschungs- und Industrieprojekten einen tieferen Einblick in die Aktivitäten der Wissenschaftler gewinnen. Durch die Wahl der Vertiefungsrichtung, zweier weiterer Schwerpunkte und des Themas ihrer Masterarbeit richten Studierende ihr Masterstudium nach eigenen Interessensgebieten aus.

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester für den Bachelor-Abschluss und weitere vier Semester für den Master-Abschluss. Darin sind insgesamt 18 Wochen Industriepraktikum enthalten, das natürlich auch im Ausland durchgeführt werden kann. Intensive Industriekontakte ermöglichen die Umsetzung des Erlernten in die Praxis. Nicht selten lernen Studierende bereits hier ihren späteren Arbeitgeber kennen.

Bachelor- und Masterstudiengang: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Das KIT gehört zu den führenden Forschungseinrichtungen auf vielen Gebieten der „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“. Neue Materialien und ständig verbesserte Werkstoffe sind Voraussetzung und zugleich Anstoß für moderne Technologien: Verbundwerkstoffe für energiesparende Leichtbaukonzepte im Fahrzeugbau und in der Luftfahrt, Hochleistungs-Funktionsmaterialien für immer leistungsfähigere Informations- und Energiespeichersysteme, biokompatible Werkstoffe für die Medizintechnik sind nur einige Beispiele. In Wissenschaft und Industrie wächst der Bedarf an Fachleuten mit einer fundierten universitären Ausbildung in diesem Bereich ständig. Seit dem Wintersemester 2011/2012 bietet das KIT unter Federführung der Fakultät für Maschinenbau die interdisziplinären Bachelor- und Masterstudiengänge „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ an. Sie verbinden Grundlagen mit Anwendungen und sind besonders attraktiv für Studieninteressierte, die naturwissenschaftliches Interesse und zugleich Praxisorientierung mitbringen. Der Masterstudiengang knüpft an die Inhalte des gleichnamigen Bachelorstudiengangs an, richtet sich aber auch an Absolventinnen und Absolventen anderer natur- und ingenieurwissenschaftlicher Bachelorstudiengänge, die ihr Wissen im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vertiefen möchten.

Bachelorstudiengang: Mechatronik und Informationstechnik

Komplexe technische Systeme bestehen zunehmend aus einer Vielzahl von vernetzten mechanischen, elektrischen und informationstechnischen Teilsystemen. Ihre Funktionalität entsteht erst aus dem Zusammenspiel der Teilsysteme. Schon heute gibt es dafür viele Beispiele in der Fahrzeugtechnik, Antriebstechnik, Automatisierung, Medizintechnik

und anderen Bereichen. Um dieses Zusammenwirken zu verstehen und systematisch umzusetzen, ist ein interdisziplinärer Ansatz erforderlich.

Dazu haben wir den interdisziplinären Bachelorstudiengang „Mechatronik und Informationstechnik“ eingerichtet. Den Absolventen dieses Bachelorstudiengangs stehen die Masterstudiengänge „Maschinenbau“ und „Elektrotechnik und Informationstechnik“ offen. Außerdem ist ein konsekutiver Masterstudiengang „Mechatronik und Informationstechnik“ in Vorbereitung.

Masterstudiengang: Energietechnik

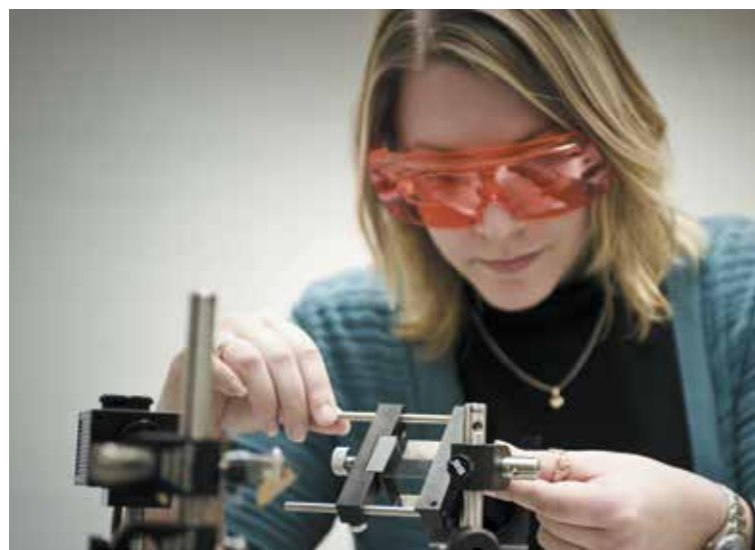
Angehende Ingenieure werden angesichts der Komplexität künftiger Energiesysteme über ein ausgeprägtes interdisziplinäres Wissen verfügen müssen. Der interfakultative Masterstudiengang Energietechnik richtet sich an Bachelorabsolventen verschiedener Studienrichtungen. Der Studiengang bietet eine solide Grundlagenausbildung und darauf aufbauende Optionen zur Vertiefung. Die breit gefächerte Ausbildung ist darauf ausgelegt, die beruflichen Einsatzmöglichkeiten der Absolventen in der Branche zu erweitern. Dabei profitieren die Studierenden insbesondere von den vielfältigen Kompetenzen im KIT-Zentrum Energie.

INTERNATIONALITÄT IN DER LEHRE

Erfreulicherweise nutzen viele Studierende die Möglichkeiten, dem Studium einen internationalen Akzent zu geben. Eine hervorragende Möglichkeit, einen Teil des Studiums im europäischen Ausland zu absolvieren, bietet das ERASMUS-Programm. Im Bereich Maschinenbau bestehen entsprechende bilaterale Abkommen mit 45 Universitäten in 16 Ländern. Im Netzwerk „Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research“ CLUSTER haben sich exzellente Technische Hochschulen Europas zusammengeschlossen, um bereits bestehende Kooperationen auszubauen und Aufgaben in Aus-, Weiterbildung und in der Forschung gemeinsam auf hohem Niveau anzugehen. Mit nahezu allen CLUSTER-Universitäten bestehen ERASMUS-Verträge.

GEARE (Global Engineering Alliance for Research and Education) bezeichnet eine Kooperation mit den Universitäten Purdue (USA) und Shanghai (China). Studieren im internationalen Team, Erfahrung sammeln in Entwicklungsabteilungen deutscher Firmen, die im Ausland tätig sind und die Anerkennung der im Ausland erbrachten Prüfungsleistungen am KIT sind wesentliche Aspekte des GEARE-Austauschs.

Aufbau einer Apparatur zur Charakterisierung der Zuverlässigkeit von dünnen Schichten unter zyklischer Beanspruchung, Institut für Angewandte Materialien



Experimente mit leicht flüchtigem Gas: Die robuste Druckkammer ermöglicht unterschiedliche Objekte, die mit Wasserstoff gefüllt sind, kontrolliert detonieren zu lassen. Foto: Volker Steger/KIT



Der Dekan übergibt die Abschlussurkunden beim Fakultätsfestkolloquium an die Absolventen. Fotografien: Irina Westermann; Bildrechte Fakultät für Maschinenbau



© vege - Fotolia.com

Im Rahmen des europäischen Konsortiums KIC InnoEnergy koordiniert unsere Fakultät ferner das neue Masterprogramm „Energy Technologies“ (ENTECH). Studierende profitieren hierbei vom Netzwerk, das Hochschulen, Business Schools und Unternehmen im Energiebereich verbindet: Die beiden Studienjahre verbringen sie an zwei unterschiedlichen Universitäten. Darüber hinaus beteiligt sich das KIT an einigen anderen Masterprogrammen sowie an der PhD School von KIC InnoEnergy.

INTERNATIONALE STUDIENGÄNGE

Deutsch-französische Studiengänge KIT-DEFI

In den seit langer Zeit bestehenden deutsch-französischen Studiengängen mit den Partnerhochschulen Arts et Métiers ParisTech in Paris und Metz (ENSAM), Institutes Nationales des Sciences Appliquées in Lyon (INSA) und École Polytechnique in Paris starten jährlich 50 Studierende. Nach erfolgreichem Abschluss erhalten die Studierenden je ein Diplom bzw. einen Master ihrer Heimat- und ihrer Partneruniversität. Die Zusammenarbeit der Institutionen wird durch Austausch der Dozenten und gemeinsame

Promotionsvorhaben gefördert. Programmbeauftragte sind Prof. Wolfgang Seemann (Institut für Technische Mechanik) für ENSAM und École Polytechnique sowie Prof. Martin Gabi (Fachgebiet Strömungsmaschinen) für INSA.

Fakultät für deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschafts-ausbildung (FDIBA) der TU Sofia

Die FDIBA wurde 1990 nach einem Beschluss des Akademischen Rates der Technischen Universität Sofia und im Rahmen einer Vereinbarung zwischen den Regierungen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Bulgarien eingerichtet. Dieses Projekt ist das größte, älteste und förderungsstärkste DAAD-Ausbildungsprojekt in Osteuropa. Deutsche und bulgarische Lehrkräfte halten die Lehrveranstaltungen vollständig in deutscher Sprache. Die Studienpläne richten sich nach den deutschen Partneruniversitäten. Für die Bachelor- und Masterstudiengänge Allgemeiner Maschinenbau ist das das KIT. Die Absolventen erhalten sowohl den Abschluss der TU Sofia als auch des KIT.

Englischsprachige Studiengänge

Die Fakultät ist außerdem an den englischsprachigen Lehrangeboten im Bereich Aus- und Weiterbildung des International Department beteiligt. Neben dem englischsprachigen Bachelorstudiengang „Mechanical Engineering“ der Carl Benz School, bietet die HECTOR School als Technology Business School des KIT sieben berufsbegleitende Master Programme an. Vier davon sind im Bereich Maschinenbau anzusiedeln: Production & Operations Management, Green Mobility Engineering, Management of Product Development sowie Energy Engineering & Management.

Dual-Master-Degree-Abkommen mit Korea Advanced University of Science and Technology (KAIST)

Seit Beginn des Sommersemesters 2009 können sich Studierende für den Masterstudiengang des Dual-Master-Programms mit KAIST einschreiben, bei dem sie jeweils 2 Semester im anderen Land verbringen. Der Auslandsaufenthalt schließt ein Industriepraktikum von 6 Wochen ein. Nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiengangs verfügen die Studierenden über vollwertige Zertifikate des „Master of Science“ beider Universitäten. Ansprechpartner ist Prof. Martin Gabi (Fachgebiet Strömungsmaschinen), Koordinator Dr.-Ing. Armin Velji (Institut für Kolbenmaschinen).

Dual-Master-Degree mit Tongji University Shanghai

Mit dem Wintersemester 2014/2015 wird am KIT ein Doppel-Masterstudium am KIT und an der Tongji-Universität in Shanghai in den Vertiefungsrichtungen Fahrzeugtechnik und Produktionstechnik angeboten. Nach zwei Semestern in Karlsruhe folgen 3 Auslandssemester mit Erstellung der Masterarbeit in Shanghai. Die Studierenden können so den „Master of Science“ beider Institutionen erwerben. Programmverantwortlich sind Prof. Albert Albers (IPEK) für die Fahrzeugtechnik und Prof. Jürgen Fleischer (wbk) für die Produktionstechnik.

Deutschsprachiger Studiengang Maschinenbau und Mechatronik an der Technischen Universität Budapest, Ungarn.

Dieser Studiengang besteht seit vielen Jahren an der TU Budapest und wird bis zum Bachelor-Abschluss weitgehend in deutscher Sprache angeboten. Die Teilnehmer können das 5. Semester in der Fakultät Maschinenbau des KIT absolvieren. Der Aufenthalt in Karlsruhe wird jährlich von ca. 20 – 25 Studierenden wahrgenommen. Koordinator ist Prof. Martin Gabi (Fachgebiet Strömungsmaschinen).

INDIVIDUELLE AUSTAUSCHPROGRAMME

Austausch mit Pennsylvania State University

Zielgruppe sind Studierende im Bachelor- oder Masterstudiengang. Der Austausch mit der Pennsylvania State University wird von Prof. Carsten Proppe vom Institut für Technische Mechanik betreut. Die Anerkennung der Studienleistungen muss von den Austauschstudierenden vor dem Aufenthalt mit den Fachvertretern abgestimmt werden. Die Bewerbung erfolgt über das International Students Office des KIT (ISTO).

Austausch mit University of Kentucky

Der Austausch mit der University of Kentucky, Lexington, USA, wird von Prof. Oliver Kraft vom Institut für Angewandte Materialien (IAM-WBM) betreut. Zielgruppe sind Studierende im 6. Fachsemester Maschinenbau sowie Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. Die Anerkennung der Studienleistungen (z.B. Fertigungstechnik, Werkstofftechnik, Logistik, Strömungslehre) wird mit den jeweiligen Fachprofessoren geregelt. Die Bewerbung erfolgt direkt bei Prof. Oliver Kraft.

PROMOTIONSPROGRAMME

Graduiertenschulen

Karlsruhe School of Optics and Photonics

interdisziplinäres Master- und Doktoranden-Programm mit Beteiligung von Physikern, Chemikern, Biologen, Elektrotechnik- und Maschinenbau-Ingenieuren des KIT und von Partner-Institutionen

Helmholtz International Research School for Teratronics

interdisziplinäres Doktoranden-Programm mit Beteiligung der Disziplinen Physik, Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau

Graduiertenkolleg Prozessketten in der Fertigung

Wechselwirkung, Modellbildung und Bewertung von Prozesszonen; Sprecher: Prof. Volker Schulze, Institut für Produktionstechnik

Das International Department des KIT ist Sitz der Carl Benz School, der Hector School und der beiden beschriebenen Graduiertenschulen Karlsruhe School of Optics and Photonics und Helmholtz International Research School for Teratronics

Absolventen der HECTOR School, Technology Business School des KIT





Radlader auf dem Akustikallradrollenprüfstand des Instituts für Fahrzeugsystemtechnik am KIT Campus Ost



Ultraflacher Flüssigkeitsfarbstofflaser als Einwegchip von 1/3 Millimeter Dicke. In eine Polymerfolie wird mit Verfahren der Massenfertigung eine Kombination aus Nano- und Mikrostrukturen eingebracht. Sie ermöglicht frei wählbare Wellenlängen der integrierten Laser. Ein Team des Instituts für Mikrostrukturtechnik und der Danmarks Tekniske Universitet (DTU) entwickelte den Chip. Gemeinsam mit dem Institut für Angewandte und Numerische Mathematik perfektionierte das Team den Chip und veröffentlichte die Ergebnisse in zwei referierten Zeitschriftenbeiträgen.

Weitere Programme

Promotionskolleg Gefügestrukturanalyse

Sprecherin: Prof. Britta Nestler, Institut für Angewandte Materialien – Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Promotionskolleg e-drive

Promotionskolleg von Daimler und KIT. Doktoranden/innen forschen zu Themen der Elektromobilität und arbeiten in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen bei der Daimler AG mit.

KIC Inno Energy PhD-School

Einer der Programmdirektoren und Sprecher ist Prof. Hans-Jörg Bauer, Institut für Thermische Strömungsmaschinen

SCHWERPUNKTBEREICHE DER FORSCHUNG IN UNSERER FAKULTÄT

Das KIT gehört zu den forschungsintensivsten Hochschulen bundesweit. Die Aktivitäten der Fakultät haben sowohl in der Lehre als auch in der Forschung einen ausgeprägten Praxisbezug. In Forschung und Lehre haben sich die Schwerpunktbereiche Fahrzeugtechnik, Energie- und Umwelttechnik, Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik, Mikrosystemtechnik, Produktionstechnik, Produktentwicklung und Konstruktion sowie Mechatronik entwickelt. Zusätzlich ist der theoretische Maschinenbau stark vertreten. Die Betonung von Grundlagenforschung und Methodenentwicklung findet dabei ihren Gegenpart in der anwendungsnahe Forschung. Unsere Fakultät profitiert von einem hohen Maß an internationaler Vernetzung, zahlreichen Forschungsk Kooperationen mit der Industrie und von der engen Verzahnung von Universitätsbereich, Großforschungsbereich und Instituten der Fraunhofer Gesellschaft.

Fahrzeug- und Antriebstechnik – Basis einer mobilen Gesellschaft

Die Fahrzeug- und Antriebstechnik gehört seit langem zu den wichtigsten Schlüsseltechnologien, die große Bedeutung für die Sicherung der individuellen Mobilität, des öffentlichen Verkehrs und des gewerblichen Transports von morgen haben. Von der stetigen Weiterentwicklung innovativer Technologien, Methoden und Prozesse hängen Faktoren wie Energieeffizienz, Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Komfort unmittelbar ab. Am KIT besteht eine umfangreiche Infrastruktur mit hochpräzisen Prüfständen, Laboren und Forschungsfahrzeugen, um das gesamte Gebiet der bodengebundenen Mobilität (Straßen- und Schienenfahrzeuge, mobile Arbeitsmaschinen) wissenschaftlich zu erforschen. Ziel ist es hier, das Thema Mobilität systemisch und mit seinen zahlreichen Wechselwirkungen zu erfassen. Neben den Bereichen Energiesysteme, Verbrennungskraftmaschinen, Antriebssysteme, Reifen- und Fahrwerktechnik, Fluidtechnik, Arbeitswerkzeuge, Umfelderkennung, Fahr- und Betriebsstrategie, Fahrerassistenzsysteme, Fahrer-Fahrzeug-Interaktion und Fahrzeugkonzepte kommen auch Strömungsmaschinen, z. B. für Flugantriebe, dem Leichtbau und der Produktentstehung großes Gewicht zu. Gebündelt werden die verschiedenen Aktivitäten und Kompetenzen durch das KIT-Zentrum Mobilitätssysteme.

Energie und Umwelt – zur Sicherung der Zukunft

Nachhaltige, zukunftssichere und umweltverträgliche Energieversorgung und Mobilität sind Schlüsselaufgaben in einer modernen Industriegesellschaft. Die Energie- und Umwelttechnik befasst sich unter anderem mit Verbrennungsmotoren, Gas-, Dampf-, Wind- und Wasserturbinen, Pumpen und Gebläsen, energietechnischen Anlagen, Fusions- und Kerntechnik und Reaktorsicherheit. Auf der Basis thermodynamischer Grundlagen, modernster numerischer Simulationstechniken für Strömungs- und Verbrennungsvorgänge sowie hochgenauer Mess- und Analysetechniken, werden Verfahren und Strategien zur Entwicklung und zum Design effizienter und umweltverträglicher Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie energietechnischer Anlagen erarbeitet. Themen wie energieeffiziente Betriebsstrategien, Gemischbildung und Abgasbehandlung von Verbrennungskraftmaschinen, Computational Fluid Dynamics (CFD), Hochtemperaturgasturbinen, Lasermesstechnik und Akustik sind nur einige Beispiele für das breite Spektrum für Forschung und Lehre an der Fakultät für Maschinenbau in Karlsruhe.

Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik – Zauberkasten für Ingenieure

Neuartige und leistungsfähige Werkstoffe wie Hochleistungskeramiken, Leichtbauwerkstoffe, Hochtemperatur-Superlegierungen und Verbundwerkstoffe sind Voraussetzungen für zahlreiche neue Entwicklungen im Maschinen- und Anlagenbau. Die neuen Werkstoffe widerstehen starker thermischer und mechanischer Beanspruchung, sind korrosionsbeständig und haben einen hohen Verschleißwiderstand. Vor allem im Automobilbau (Motoren und Antriebssysteme), in der Energietechnik (Gasturbinen), in der Luftfahrt (Flugzeugzelle, Flugtriebwerke), in der Mikrotechnik und in der Sensorik bilden sie die Grundlage für hocheffiziente und langlebige Produkte.

Im Mittelpunkt der Forschungen stehen die Entwicklung neuartiger Hochleistungsmaterialien, Verfahren zur beanspruchungsgerechten Oberflächenbehandlung bezüglich Mikrostruktur und Topografie, die Charakterisierung des Verformungs- und Versagensverhaltens, Schadensanalysen sowie die Verarbeitung. Modellbildung und numerische

Simulation des Werkstoffverhaltens eröffnen zukunftsstrahlende Perspektiven. Eine umfangreiche Ausstattung mit Prüf- und Diagnoseeinrichtungen bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Forschung. Die Fakultät erfährt im Bereich der Werkstoffkunde eine besondere Stärkung durch eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Großforschungsbereich und dem Universitätsbereich des KIT sowie mit der Fraunhofer Gesellschaft.

Mikrosystemtechnik – Winzlinge mit großer Wirkung

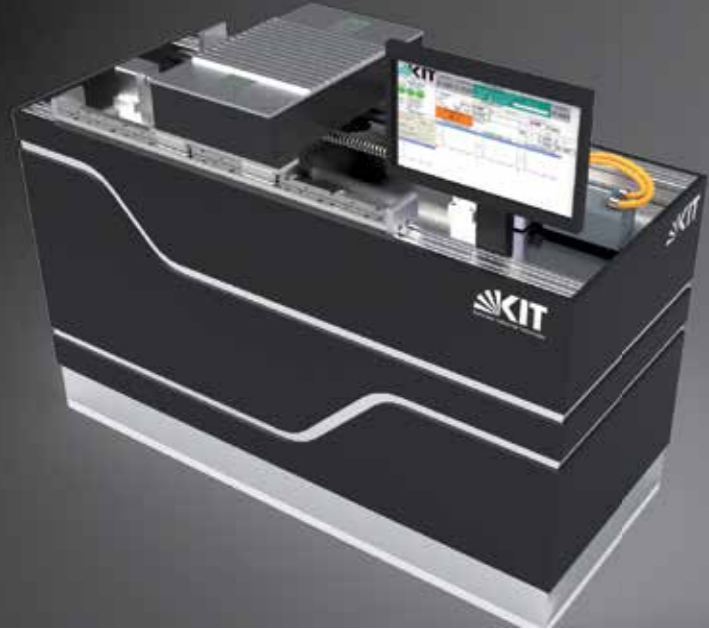
Die Mikrosystemtechnik am KIT macht die in den Naturwissenschaften beschriebenen Effekte im Nanometerbereich technisch nutzbar. Dabei deckt das KIT die komplette Prozesskette vom Entwurf bis zur Fertigung von Mikrokomponenten und ihre Integration in mechatronische Systeme ab. Dies umfasst die Erforschung und Entwicklung von Methoden zur Modellierung und Simulation von Mikrokomponenten und von Mikrofertigungsprozessen. Außerdem werden Verfahren zur Charakterisierung von Mikrobauanteilen mittels optischen (z.B. Synchrotronstrahlung, digitale Bildverarbeitung) und taktilen Messverfahren untersucht. Die Entwicklung von Fertigungsprozessen beinhaltet das in Karlsruhe erfundene LIGA-Verfahren – eine Kombination von Röntgentiefenlitho-

Test von Hochleistungswerkstoffen für Gasturbinen im Labor, Institut für Angewandte Materialien – Werkstoffkunde



Raman-Spektroskopie in einer Erdgasflamme mit Tropfeneindüsung, Institut für Technische Thermodynamik





Leichtbau-Schlitten in Kammernbauweise, dessen Eigenfrequenz sich durch variables Befüllen der Kammern mit einer Flüssigkeit flexibel einstellen lässt. Institut für Produktionstechnik (wbk)

grafie, Galvanotechnik und Kunststoffabformtechnik – und Verfahren für die Systemintegration wie die Mikrohandhabungstechnik. Mit diesem Know-how- und dem vorhandenen Technologieportfolio werden Anwendungen für den Maschinenbau (z.B. hochpräzise metallische Zahnräder mit Seitenwandrauigkeiten von unter 10 nm), für die Sensorik (z.B. mikrooptische Abstandssensoren), für die Life Sciences (z.B. Lab-on-Chip, Röntgenlinsen) und für die Telekommunikation (z.B. Koppler für Fasernetzwerke, photonische Wirebonds) entwickelt und umgesetzt. Die Karlsruhe Nano Micro Facility (KNMF), deren Kern Institute unserer Fakultät bilden, bietet das gesamte innovative Portfolio der Nano- und Mikrotechnologien des Großforschungsbereichs des KIT und damit eine einmalige technische und wissenschaftliche Infrastruktur für effiziente und anspruchsvolle Forschungsprojekte.

Produktionstechnik – ganzheitlich betrachtet

Im Mittelpunkt der Lehr- und Forschungsarbeiten der Karlsruher Produktionstechnik steht die ganzheitliche Betrachtung von Produkt und Produktion in internationalen Verflechtungen. Nicht nur die Herstellung selbst, sondern auch der Betrieb, die Instandhaltung und das Recycling werden einbezogen. Die Öffnung nationaler Wirtschaftsräume bedingt Zwänge zur Verkürzung von Entwicklungszeiten und damit zum verstärkten Einsatz technischer Modelle und rechnerischer Simulationen. Hierzu kommt der wachsende Druck zur intensiveren Automatisierung. Die produktionstechnisch orientierten Institute der Fakultät decken in Forschung und Lehre zusammen mit den Instituten aus dem Bereich der Produktentwicklung nahezu den gesamten Produktentstehungsprozess bis hin zur Entsorgung ab. Wesentliche Schwerpunkte sind Produktplanung, Konstruktion, Produktionsplanung, Fertigung, Montage, Qualitätsmanagement, Materialflusstechnik und Logistik, Betriebsorganisation und Arbeitswissenschaft. Dabei kommen übergreifend Methoden der Virtuellen Produktion zum Einsatz, mit denen die unterschiedlichen Hierarchieebenen der Produktion virtuell verknüpft werden. Daneben werden Fragen der Life Cycle Performance von Produktionseinrichtungen aus unterschiedlichen Blickrichtungen behandelt.

Produktentwicklung und Konstruktion – das schöpferische Element

Schwerpunkte im Bereich Produktentwicklung und Konstruktion sind die Erforschung und Entwicklung theoretischer Grundlagen für methodische Entwicklungsprozesse sowie der dazugehörigen Rechnersysteme (CAD/CAE Computer Aided Design/Engineering). Auf Basis der Forschung an konkreten Systemen des Maschinen- und Fahrzeugbaus (z. B. der Antriebstechnik, der Produktionstechnik, der Mechatronik und der Fahrzeugtechnik) erarbeiten Wissenschaftler Ansätze zur ganzheitlichen Beschreibung der Produktentstehung. Der gesamte Produktentstehungsprozess wird systematisch begleitet und unterstützende Methoden zur innovationsorientierten Produktentwicklung werden geschaffen. In enger Zusammenarbeit mit der Industrie lösen Forscher komplexe, multidisziplinäre Entwicklungsaufgaben und stellen das erforderliche Informationsmanagement bereit. Dabei rückt die ganze Entwicklungsprozesskette von der strategischen und umweltgerechten Produktplanung über die Ideenfindung bis zur Erstellung kompletter dreidimensionaler CAD-Konstruktionen ins Blickfeld; Simulationen und der Bau von Prototypen gehören ebenfalls dazu. Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt in der modernen Produktentwicklung ist der Leichtbau. Hierfür werden Designmethoden erforscht und neue Simulationswerkzeuge zur ganzheitlichen Optimierung erarbeitet. Durch den Einsatz von CAD-Systemen ergeben sich weitere Aufgaben wie die Kopplung unterschiedlicher Systeme oder der Aufbau von wissensbasierten und selbstlernenden CAE-Systemen.

Mechatronik – Symbiose dreier Technikwelten

Das Zusammenwirken mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Komponenten begegnet uns in allen Bereichen des täglichen Lebens. Mechatronische Systeme erobern die Produktion, den Verkehr und das private Umfeld. Die Automatisierung von Produktionsprozessen, das Automobil und die Antriebstechnik bieten ein enormes Potential für den künftigen Einsatz mechatronischer Systeme. Mechatronik bedeutet auch das Überschreiten klassischer Fachgrenzen. Maschinenbau, Elektrotechnik, Automatisierungstechnik und Informatik rücken eng zusammen. Sehende Autos, sprechende Roboter, künstliche Hände sind

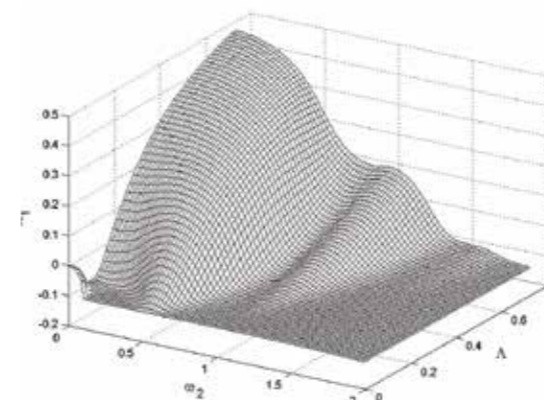
Prof. Jürgen Fleischer, Dr. Norbert Völker und Hartmut Rauen vom VDMA, Prof. Albert Albers, Prof. Sven Matthiesen und Studiendekan Prof. Carsten Proppe bei der feierlichen Übergabe des VDMA-Hochschulpreises



Beispiele für mechatronische Systeme. Die Arbeitsgemeinschaft für Mechatronik und Mikrosystemtechnik (AMKA), in die neben unserer Fakultät auch die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik eingebunden ist, bietet eine Plattform für fachübergreifende Forschung.

Theoretische Grundlagen – Fundamente des Ingenieurwissens

Für die optimale Gestaltung von Bauteilen und technischen Prozessen ist ein Verständnis der zugehörigen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen von zunehmender Bedeutung, da die rechnergestützte Produktentwicklung und Prozessoptimierung immer wichtiger werden. Mechanik, Thermodynamik, Regelungstechnik und Strömungslehre bilden hierfür die unverzichtbare und zeitlose Basis des Ingenieurwissens. Erst das Beherrschen dieser Grundlagen zusammen mit entsprechendem Methoden- und Prozesswissen bereitet auf die außerordentlich anspruchsvollen Ingenieurleistungen in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen großer Unternehmen oder Forschungseinrichtungen vor. Es ermöglicht das Agieren in der international vernetzten Forschungslandschaft und sichert Ingenieurinnen und Ingenieuren eine solide berufliche Zukunft. In der Forschung auf den Gebieten Mechanik, Maschinendynamik, Regelungstechnik, Strömungsmechanik und thermische Prozesse stehen immer der Erkenntnisgewinn, aber auch die enge Verknüpfung mit anwendungsorientierten Fachgebieten im Mittelpunkt.



Verlauf einer charakteristischen Größe (Ljapunov-Exponent) zur Beschreibung der Stabilitätseigenschaften eines Schwingungsdämpfers, Institut für Technische Mechanik

SIEGER BEIM VDMA-HOCHSCHULWETTBEWERB „BESTES MASCHINENHAUS 2013“

Die Fakultät für Maschinenbau des KIT hat den ersten Preis im bundesweiten Hochschulwettbewerb des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA) gewonnen und trägt den Titel „Bestes Maschinenhaus 2013“.

Mit dem Preis zeichnet der VDMA ein überzeugendes Lehrkonzept aus, das den Studienerfolg steigert und die Qualität in der Lehre sicherstellt. Das Lehrkonzept des KIT folgt konsequent den Regeln des Qualitätsmanagements und enthält einen gut aufeinander abgestimmten Maßnahmenmix, so der VDMA. Dabei spielen die Bedürfnisse der Studierenden und vernetztes Lernen eine wichtige Rolle.

Ziel des Wettbewerbs ist es, den Studienerfolg zu erhöhen und die Abbruchquoten im Maschinenbau- und Elektrotechnikstudium zu senken. Das KIT-Qualitätsmanagement überprüft gemeinsam mit der Fakultät die Wirksamkeit der Maßnahmen regelmäßig. Damit gelingt es, eine hohe Lehrqualität langfristig und nachhaltig sicherzustellen.

Mit seinem Lehrkonzept überzeugte das KIT die Jury mit 14 Vertretern aus Hochschulinstitutionen, Unternehmen und Verbänden. Für das Finale hatte sie aus 23 Bewerbungen sechs Fakultäten und Fachbereiche aus Maschinenbau und Elektrotechnik nominiert.



Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Fakultät für Maschinenbau
Campus Süd

Postadresse: Postfach 6980
76049 Karlsruhe
Hausadresse: Kaiserstraße 12, Geb.10.91
76131 Karlsruhe

Telefon 0721/608-42320
Telefax 0721/608-46012
dekanat@mach.kit.edu
www.mach.kit.edu

Karlsruhe © KIT 2014
