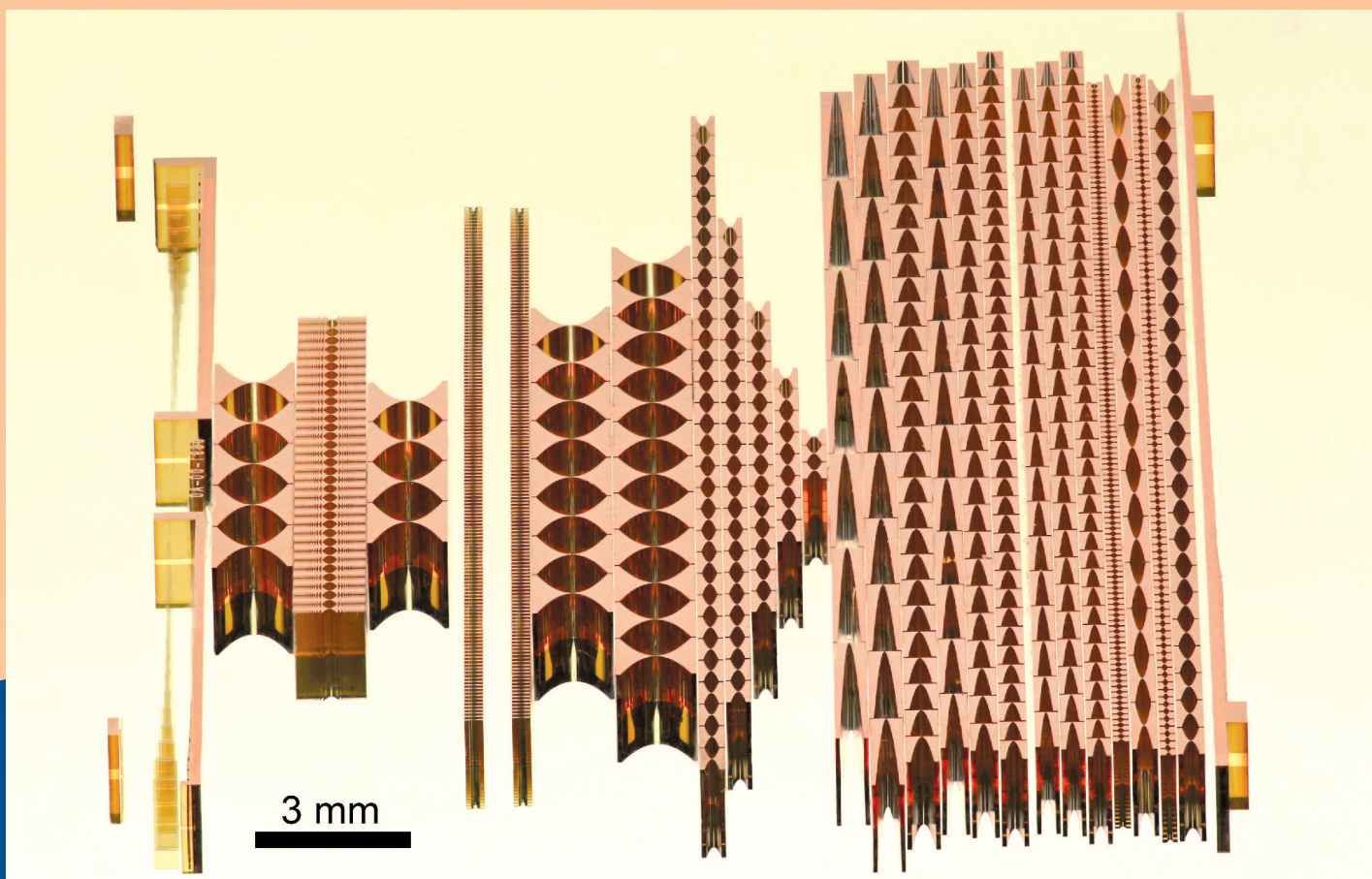


dear REDTEN BACHER

Nachrichten aus der Fakultät Maschinenbau, Universität Karlsruhe (TH)



Vorwort des Dekans Seite 2
Exzellenzinitiative:
Was wird gefördert Seite 3
Interview mit dem Prorektor für
Forschung zur Exzellenzinitiative ... Seite 4

Vorstellung Mikrostrukturtechnik ... Seite 5
Exkursion zu Saarstahl Seite 6
Von der O-Phase Richtung
Vordiplom Seite 7
Aktuelles Seite 8



Heft 11

Vorwort



Liebe Mitglieder und Freunde
der Fakultät für Maschinenbau,

das erste Heft des „Redtenbacher“ nach dem erfolgreichen Abschneiden unserer Universität bei der Exzellenzinitiative liegt vor Ihnen. Wir sind stolz, dass man uns jetzt als „Elite-Universität“ bezeichnet und es herrscht Aufbruchstimmung.

Wir stellen Ihnen auf Seite drei die Förderlinien und deren Umsetzung in Karlsruhe vor und lassen auf den Seiten vier und fünf den Prorektor für Forschung, Herrn Prof. Löhe zu Wort kommen. Er war maßgeblich an der Gestaltung der Anträge beteiligt und Motor in vielen Dingen.

Die Auszeichnung bedeutet allerdings auch Verpflichtung, den Status durch exzellente Forschungsleistungen und -strukturen zu bestätigen. Dies erfordert auch weiterhin außergewöhnliches Engagement aller Mitglieder der Universität und damit auch der Fakultät für Maschinenbau.

In diesem Sinne freuen wir uns besonders über die herausragende Ehrung des Leiters des Instituts für Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen (IZBS), Herrn Prof. Peter Gumbsch mit der höchstdotierten deutschen Auszeichnung für Wissenschaftler, dem Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Auch unsere Studierenden sind kürzlich ausgezeichnet worden; sie waren erfolgreich beim „L'Oréal Ingenius Contest 2007“.

Mit Beginn des Sommersemesters 2007 werden Studiengebühren eingeführt. Hierüber kann man sicher geteilter Meinung sein, wir sehen aber die große Chance, durch die Verbesserung unserer materiellen Ausstattung, die Qualität der Lehre nachhaltig zu verbessern. Voraussetzung ist allerdings, dass die Versprechungen der Politik, diese Mittel den Hochschulen auch wirklich als zusätzliche Mittel zu belassen, auch langfristig eingehalten werden.

Als Fakultät werden wir uns künftig darum bemühen, Förderung für hervorragende Studierende zu organisieren. Dazu sind wir auf Ihre Unterstützung und die der Wirtschaft angewiesen. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung, wenn Sie sich hier engagieren wollen.

Der Anstieg der Erstsemesterzahlen (siehe Statistik auf S. 8) in den letzten Jahren zeigt, dass das Studium des Maschinenbaus hochgradig attraktiv ist, zwingt uns andererseits aber auch ab dem Wintersemester 2007/8 Zulassungsbeschränkungen einzuführen. Der Qualität der Lehre wird das zugutekommen.

Wie die Studierenden den Einstieg in das Studium und die Lehre jetzt erleben, können Sie auf Seite 7 nachlesen.

Eine feste Rubrik des Redtenbachers ist die Vorstellung der Aktivitäten eines Instituts der Fakultät (Seite 6). Diesmal ist es das Institut für Mikrostrukturtechnik, welches auch an der im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderten „Karlsruhe School of Optics and Photonics“ beteiligt ist.

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

Impressum

Herausgeber:
Fakultät für Maschinenbau
Universität Karlsruhe (TH)
Dr.-Ing. Kurt Sutter
(Fakultätsgeschäftsführer)
76128 Karlsruhe
Tel. +49 (0)7 21/608-2320
Fax +49 (0)7 21/608-60 12

www.mach.uni-karlsruhe.de
redtenbacher@mach.uka.de

Redaktion:
Dr.-Ing. Franz Porz (verantwort.)
Dr.-Ing. Sören Bernhardt
Dipl.-Ing. Jan Patrick Häntsche
Dipl.-Ing. Oliver Ulrich

Layout und Druck:
Kalisch & Partner Werbeagentur
Offenburg

Ferdinand Redtenbacher
(1809 bis 1863) war ab
1841 Professor der Mechanik und
Maschinenlehre am Polytechnikum
in Karlsruhe, der ältesten techni-
schen Lehranstalt Deutschlands
und von 1857-62 deren Direktor.
Das hohe Ansehen des Poly-
technikums geht auf ihn zurück.

Redtenbacher gilt als der
Begründer des wissenschaftlichen
Maschinenbaus.

TITELBILD zum Beitrag auf Seite 6:
Lithographisch hergestellte Linsenarrays
aus Kunststoff für Röntgenmikroskope
für Auflösungen im Nanometerbereich.

(Bild: Institut für Mikrostrukturtechnik)

Exzellenzinitiative: Was wird gefördert?

Aufbruchstimmung herrscht an unserer Universität nach dem erfolgreichen Abschneiden bei der Bewertung der Exzellenzinitiative. Wie wirkt sich dies auf unsere Fakultät aus? Alle Fördermaßnahmen, die für die Vergabe im internen Wettbewerb vorgesehen waren, sind ungekürzt bewilligt worden. Es gilt nun, diesen internen Wettbewerb zügig anzugehen.

Die gemeinsame Kommission für die Exzellenzinitiative, bestehend aus der Fachkommission der DFG und der Strategiekommision des Wissenschaftsrates, hat in ihrer Sitzung am 13. Oktober 2006 entschieden. Die Exzellenzinitiative beruht auf den im farbigen Kasten aufgezeigten drei Säulen. Zentrale Bedeutung hat das Zukunftskonzept, das als Fernziel die Verschmelzung der Universität und des Forschungszentrums Karlsruhe im neuen „Karlsruher Institut für Technologie, KIT“ vorsieht. Die beiden Partner, Universität und Forschungszentrum Karlsruhe (FZK), haben ein vergleichbares Gesamtbudget (250 bzw. 310 Millionen Euro), jeweils eine ähnliche Zahl von Mitarbeitern (knapp 4000) und ein sehr ähnliches Profil mit starker Betonung der Ingenieur- und Naturwissenschaften. Ähnlich gute Voraussetzungen für die Integration zweier gleichgewichtiger Partner finden sich in Deutschland sonst nirgendwo. Es kommt hinzu, dass die Partnerschaft sehr erprobt ist und sich in fast 50 Jahren wachsender Zusammenarbeit gefestigt hat. In unserer Fakultät laufen derzeit die Vorbereitungen, ein Institut für Angewandte Materialien zu gründen, in dem die materialwissenschaftlich ausgerichteten Institute der Fakultät (und ggf. weiterer Fakultäten) und die drei Teilinstitute des Instituts für Materialforschung (IMF) des FZK integriert werden sollen. Es werden gemeinsame Strategien entwickelt im Bereich teurer Infrastruktur, wie z. B. Elektronenmikroskopie, die vielen Nutzern zugutekommen. Ferner wird im Bereich Fahrzeugtechnik in Infrastrukturmaßnahmen investiert. Für die im Rahmen des Zukunftskonzepts geplanten Einzelfördermaßnahmen müssen innerhalb der am 2. April 2007 endenden Ausschreibungsfrist Anträge formuliert werden, die vom „Council for Research and Promotion of Young Scientists“ (CRYS) bewertet werden. Der CRYS besteht aus den 6 Sprechern der Forschungsbereiche des KIT, 5 Prodekanen für Forschung, 5 Vertretern des Wissenschaftlich-technischen Rates des FZK und jeweils zwei Vertretern des Rektorats bzw. des Vorstandes.

Es sind sechs verschiedene strukturierte Fördermaßnahmen vorgesehen, die immanenter Teil der Wissensaustauschstruktur im KIT sind:

- New Field Groups (NFGs)
- Research Groups (RGs) und Split Research Groups (SRGs)
- Split Professorships (SPs)
- Young Investigator Groups (YIGs)
- Feasibility Studies of Young Scientists (FYSs)
- Network of Excellent Retired Scientists (NES).

Die New Field Groups sollen das Forschungsprofil des KIT auch in neuen Forschungsfeldern stärken. Zehn solcher Forschergruppen, bestehend aus einem W3-Professor, drei Wissenschaftlern und technischem Personal werden eingerichtet.

Research Groups (RGs) und Split Research Groups (SRGs, zusammen mit Forschungseinrichtungen oder der Industrie) dienen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, der Stärkung von Forschungsbereichen sowie Forschungsfeldern und der Erschließung herausfordernder Forschungsaufgaben. Sie sind ein wichtiges Element für die Ausbildung des Forschungsprofils des KIT.

Es können bis zu zwölf Research Groups eingerichtet werden. Sie sind mit einem W1-Professor und zwei Wissenschaftlern ausgestattet.

Die Split Professorships dienen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Durch eine parallele (ggf. auch wiederholt sequentielle) Tätigkeit im KIT und in der Industrie sollen befähigte Nachwuchswissenschaftler die Chance erhalten, sich nach einer Phase der wissenschaftlich-technischen Weiterqualifizierung fundiert zwischen Hochschulkarriere oder Industriekarriere entscheiden zu können. Die Finanzierung der W1- oder W2-Stelle und eines Budgets von 10.000 Euro p.a. erfolgt jeweils zu 50 Prozent aus dem Zukunftskonzept und durch den industriellen Partner.

Auch die Young Investigator Groups dienen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, seiner frühen Selbständigkeit und der Stärkung von Forschungsfeldern und Forschungsbereichen. Im Regelfall wird pro Jahr eine YIG eingerichtet, die ihrerseits Mitglied im Young Investigator Network (YIN) wird. Eine YIG erhält jährliche Mittel in Höhe von 80.000 Euro für Personal- und Sachausgaben.

Das Förderinstrument „Feasibility Studies of Young Scientists“ soll dazu dienen, interessanten Befunden in Master-, Diplom- und Doktorarbeiten nachzugehen, die nicht ohnehin durch das wissenschaftliche Projekt, in das die Arbeit eingebunden war, verfolgt werden. Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können beispielsweise dabei unterstützt werden, diese Befunde auf andere Gebiete zu übertragen oder gerätetechnische Entwicklungen zu verfolgen.

Schließlich soll mit dem „Network of Excellent Retired Scientists“ ein Exzellenznetzwerk geschaffen werden, das darauf zielt, die Erfahrung und das Wissen von herausragenden Wissenschaftler-Persönlichkeiten auch in der Zeit ihres „offiziellen“ Ruhestandes weiterhin für die Forschung, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und für die Ausbildung der Studierenden nutzbar zu machen.

Die drei Förderlinien der Exzellenzinitiative und deren Umsetzung an der Universität Karlsruhe

- Graduiertenschule zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses: „Karlsruhe School of Optics and Photonics“
- Exzellenzcluster zur Förderung der Spitzenforschung: „Center for Functional Nanostructures“
- Zukunftskonzept zum projektbezogenen Ausbau der universitären Spitzenforschung: „Karlsruher Institut für Technologie, KIT“

Die Graduiertenschule wird mit rund einer Million Euro pro Jahr gefördert und geht in Volumen und thematischer Breite deutlich über die bisherigen Graduiertenkollegs hinaus.

Das Exzellenzcluster kann mit rund 6,5 Millionen Euro pro Jahr rechnen. Zudem wird ein pauschaler Zuschlag in Höhe von 20 Prozent der Fördersumme zur Deckung der mit der Förderung verbundenen indirekten Ausgaben bereitgestellt.

Die Förderung in der dritten Förderlinie (Zukunftskonzepte) setzte die positive Bewertung von mindestens einem Exzellenzcluster und mindestens einer Graduiertenschule voraus. Die Fördersumme in dieser Linie beträgt 13,5 Millionen Euro jährlich.

Exzellenz im Maschinenbau

Interview mit dem Prorektor für Forschung, Prof. Löhe

Die Universität Karlsruhe hat sich im spannenden Finale der Exzellenzinitiative durchgesetzt: Sie ist nun eine von drei Elite-Hochschulen Deutschlands. An vorderster Stelle entwickelt und formuliert hatte das Karlsruher Zukunftskonzept Professor Löhe, Prorektor für Forschung und Leiter des Instituts für Werkstoffkunde I unserer Fakultät.



Die Exzellenzinitiative ist im In- und Ausland mit großer Resonanz aufgenommen worden. Die Neue Zürcher Zeitung berichtete ausführlich und auch in den USA wird mit Interesse verfolgt, wie sich unsere Hochschule verändert. Auf Seite 3 des Heftes wurden die drei Säulen der Initiative vorgestellt. Welche Bedeutung hat die Exzellenzinitiative für unsere Fakultät?

Wir als Fakultät für Maschinenbau sind in zwei Förderlinien involviert, das ist einmal in Förderlinie eins „Graduiertenschulen“ die „Karlsruhe School of Optics and Photonics“. Da sind Herr Stiller, Herr Spicher und Herr Saile beteiligt, also durchaus mehrere Kollegen aus dem Maschinenbau. In der 3. Förderlinie ist die gesamte Universität angesprochen und damit auch der Maschinenbau; aber dieser partizipiert auch speziell und zwar haben wir für Infrastrukturmaßnahmen für die Fahrzeugtechnik etwa sechs Millionen Euro für Investitionen in „Indoor Test Facilities“, das sind im Wesentlichen Prüfstände, bewilligt bekommen. Dies ist ein schöner Erfolg für den Maschinenbau, dass ein Gebiet, das jetzt im Wachsen begriffen ist, so eine Unterstützung erhält.

Eins kommt noch dazu: Etwa Dreiviertel der Gelder werden im internen Wettbewerb vergeben, da ist der Maschinenbau gefragt, muss sich aufstellen. Es gibt eine gewisse – und das ist eine leichte Top-Down-Komponente – Vorprägung, für die Felder, die wir im Rektorat als wichtig erachten, aber die noch nicht so wettbewerbsfähig sind, wie wir uns das wünschen. Das betrifft die Lebenswissenschaften und den Forschungsbereich „Impact on Society“, aber es betrifft eben auch die Fahrzeugtechnik. Da ist vorgesehen, dass eine Research Group diesem Forschungsfeld oder seinen Randbereichen zugeordnet sein muss.

In der ersten Förderlinie, den Graduiertenschulen, gibt es im Wesentlichen Stipendien für Doktoranden?

Es gibt eine Fördersumme von einer Million Euro pro Jahr. Einmal werden Stipendien vergeben, aber diese Fördersumme wird auch verwendet für einen strukturierte Doktorandenausbildung, um sozusagen das Gerüst für so eine Schule aufzubauen; so wird es z. B. einen Geschäftsführer geben. Diese Schulen haben eigentlich immer das Ziel, mehr Menschen zu erreichen, als in Form von Stipendien bedacht

werden können und es ist in unserem konkreten Fall sicherlich so, dass diese Schule in enger Wechselwirkung steht mit dem „Karlsruhe House of Graduate Students“, oder besser „Karlsruher Doktorandenhaus“. Da sind wir ja auch dabei, dieses aufzubauen. Kürzlich gingen die Einladungen raus an die Leute, die sich um die Position des Geschäftsführers beworben haben.

Im Bereich der Exzellenzcluster gibt es das Zentrum für funktionelle Nanostrukturen ja schon; wird es weitergeführt?

Ja, das Zentrum für funktionelle Nanostrukturen hat ja schon eine durchaus sehr, sehr ansehnliche Förderung gehabt, etwa 5 Millionen Euro pro Jahr von der DFG und ist sehr erfolgreich begutachtet worden. Es kommen noch erhebliche Summen von der Universität und vom Land hinzu, wobei letztere – und möglicherweise auch die von der Uni – für den Neubau gebraucht werden. Was jetzt geschehen ist: Es ist erfolgreich anerkannt worden als Exzellenz-Cluster und dadurch finanziell deutlich aufgestockt worden. Die Forschungsfelder, die dem Maschinenbau am nächsten stehen, betreffen den Bereich „Nanostructured Materials“, beispielsweise von Herrn Feldmann (Anorganische Chemie), Frau Ivers-Tiffée (Werkstoffe der Elektrotechnik) und Herrn Schimmel (Angewandte Physik).

Das leitet über zur dritten Förderlinie, dem Zukunftskonzept. Als erster Meilenstein 2007 taucht hier das Institut für angewandte Materialforschung „IAM“ auf.

Nun, das ist als Struktur diskutiert und hängt natürlich auch eng zusammen mit der Nachfolge von in absehbarer Zukunft in den Ruhestand tretenden Professoren. Die Fakultät hat beschlossen, dass das Karlsruher Modell, also die Berufung zum Professor an die Universität Karlsruhe und Institutsleiter im Forschungszentrum Karlsruhe erhalten bleiben soll. Das ist für die Verbindung zum Forschungszentrum eine sehr gute Sache, und das ist überhaupt nicht trivial oder selbstverständlich, weil man ja sagen kann, in der Materialwissenschaft sind wir stark aufgestellt. Nun ist das auch konzeptionell eingebunden in ein geschlossenes Konzept innerhalb des IAM.

Aber es ist natürlich nach außen hin etwas anderes als jetzt. Jetzt sind die Aktivitäten aufgesplittet in viele Institute, man könnte dann als starke Truppe auftreten.

Es geht inzwischen schon weiter. Auch aus anderen Fakultäten wurde signalisiert, sie wären schon sehr gerne dabei. Jetzt muss man erst mal warten, wie hart das alles ist. Wenn man alles zusammenzählt, wären das dann 11 Professoren, das ist eine halbe Fakultät!

Was denken Sie, ist der Einfluss der Exzellenzinitiative auf kommende Anträge an die DFG oder große Anträge wie Sonderforschungsbereiche? Wird dadurch eine positive Beurteilung eher gefördert oder erwarten Sie eine Zurückhaltung der DFG, was die Genehmigung anbelangt?

Es wird zur Zurückhaltung kommen, in den Bereichen, in denen es wirklich Überdeckungen gibt. Wenn wir jetzt z. B. versuchen würden, ein Graduiertenkolleg sehr nahe an der Graduiertenschule zu positionieren, dann wäre das

aussichtslos. Man wird diese Frage immer stellen: „Ist das nicht eine Doppelförderung?“ oder beim Thema Nanowissenschaft: „Ist das nicht durch das CFN abgedeckt?“. Wenn wir jetzt das Zukunftskonzept hernehmen, da spielen solche Überlegungen keine Rolle. Die Hauptsomme, die tatsächlich dazugekommen ist, ist das Zukunftskonzept. Das sind achtzig Millionen in den fünf Jahren und der Rest, was als „addon“ kam, sind eben sechzehn Millionen. Von daher ist die Veränderung für Karlsruhe jetzt gar nicht so groß.

Zentraler Punkt im Zukunftskonzept ist das „KIT“, das „Karlsruher Institut für Technologie“. Wird das KIT nicht wieder zerredet, wenn das in Berlin nun als Zusammenarbeit deklariert wird? Der „Drive“, den man einmal gespürt hat, kommt da nicht mehr so richtig an.

Wir sind hier einen Schritt weitergekommen. Tatsache ist, dass das Berliner Gespräch absolut positiv war. Ich meine, man muss wissen, dass das, was man mit KIT erreichen will, Änderungen von Gesetzen erfordert. Das kann man nicht einfach so besprechen und machen. Das ist ein parlamentarischer Prozess. Der kostet Zeit.

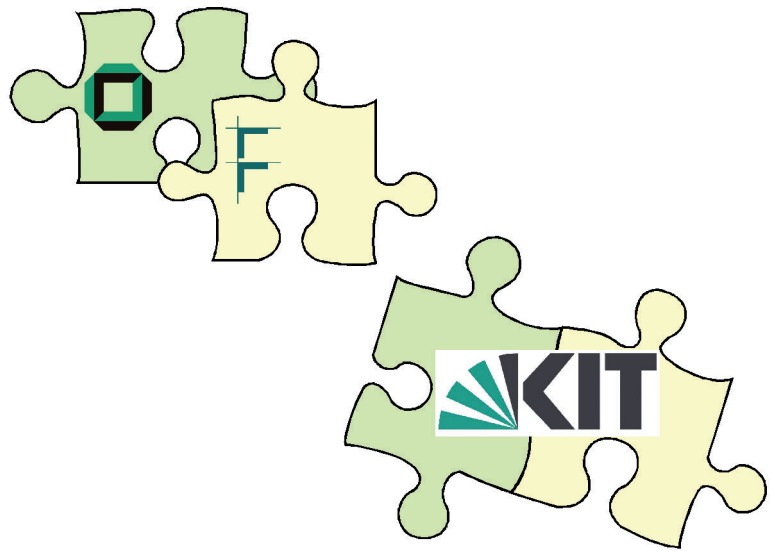
Es ist schon so, dass Gegenbewegungen versucht werden. Wenn man unserer Vision folgt, dann muss man wissen, dass das ein steiniger Weg ist, der einen langen Atem braucht und der dann auch nicht in zwei oder fünf Jahren gegangen wird, sondern in zehn oder fünfzehn – in seiner gesamten Tragweite. Aber wir stehen vor der Notwendigkeit, bis Ende 2007 etwas Habhaftes vorzuweisen, und das werden wir tun.

Man muss ganz klar sehen: Im Moment ist Karlsruhe die einzige Universität in Baden-Württemberg, die im Zukunftskonzept gefördert wird. Wir haben deutlich mehr als 50 Prozent der Mittel, die im Rahmen der Exzellenzinitiative nach Baden-Württemberg gehen, nach Karlsruhe geholt; 175 Millionen sind es insgesamt und nach Karlsruhe gehen 96 Millionen. Also, für das Land steht sehr viel auf dem Spiel. Es ist schon so: Es ist ein sehr mutiges Modell und ich denke schon, dieses Land muss wirklich was tun, dass es seine Gelder gezielter einsetzt, um die jungen Leute mit auf die Reise zu nehmen.

Man soll nicht immer jammern über Geld. Aber es ist ganz einfach falsch, dass so viel Geld in der Forschung und Entwicklung in Strukturen fließt, die in geringer Verbindung mit Universitäten stehen. Das müsste verflochten sein. Wenn man das einmal leidenschaftsloser und nicht mit der Karlsruher Brille sieht: Dies ist wirklich einer der ersten massiven Versuche die Versäulung anzugehen und dann zu schauen, wie das System darauf reagiert.

Ich war kürzlich in Bonn bei der Stabübergabe im Präsidentenamt der DFG. Da habe ich mit einem Mitglied der Gutachtergruppe, die uns begangen hat, gesprochen. Das ist ein Wissenschaftler, der das Forschungszentrum und die Landschaft der Großforschungseinrichtungen und auch die Universitäten relativ gut übersieht. Der hat gesagt: In seinen Augen ist das, was da in Karlsruhe passiert, das absolut Spannendste, was im Moment überhaupt abgeht!

Was an der Exzellenzinitiative beeindruckt, ist, dass die DFG Mittel bewilligt hat, ohne im Grunde konkrete Forschungsprojekte zu fördern. Die DFG vertraut der Uni, dass mit dem Geld verantwortungsvoll umgegangen wird. Das wird im Frühjahr innerhalb der Uni das Spannende sein: Was für Anträge gehen ein und was für Projekte dann gefördert werden.



Man muss das Konstrukt wirklich verstanden haben, was wir da haben. Wir haben zwei Strukturen, die stimmen schon ziemlich gut überein. Das Forschungsprofil ist sehr ähnlich. Aber es gibt im Inneren unterschiedliche Strukturen. Am FZK sind es die Forschungsprogramme, die sehr stark und sehr wichtig sind. Wir haben unser Profil über Forschungsbereiche und Forschungsfelder definiert. Jetzt ist die Frage: Wie bringt man das zusammen, über das schon hohe Maß hinaus, das wir bereits erreicht haben z.B. in Nanowissenschaften, Klimaforschung und Struktur der Materie? Wir müssen dorthin kommen, dass jetzt Sachen wachsen, die wir gar nicht im Auge haben, die das Rektorat und der Vorstand des FZK nicht absehen können, dass Leute sich zusammenfinden und etwas generieren.

Wichtig ist, und das ist der Grundgedanke, dass man im internen Wettbewerb das Neue an das KIT holt, d.h. ein Professor kann kaum etwas für sich selber beantragen. Junge Leute können das allerdings! Man kann als junger Wissenschaftler, der vielleicht erst kürzlich promoviert hat, eine „Young Investigator Group“ beantragen. Das tut man dann „für sich“. Auch eine „Split Professorship“ ist personenbezogen, weil es keinen Sinn macht, da erst eine Ausschreibung zu machen und sich dann mit einem Industriepartner abzustimmen.

Was bisher noch gar nicht zur Sprache kam, sind die Studierenden. Sie haben etwas davon, wenn exzellente Forschung gemacht wird und sich das positiv auf die Lehre auswirkt.

Sie haben natürlich viel mehr davon, als nur die indirekte Auswirkung von der Forschung. Zunächst ist es so: Die Studierenden haben etwas davon, dass der Ruf von Karlsruhe wächst. Wenn das nämlich geschieht, wächst auch die Bereitschaft, etwas für diese Universität zu tun. Sprich: „Spenden“. Es ist jetzt schon sehr viel attraktiver, beispielsweise „Pate“ für einen Hörsaal oder ein Gebäude zu werden und dann Geld springen zu lassen, und wenn das Geld dann für das Gebäude verwendet wird, haben die Studenten sehr wohl etwas davon. Dann haben wir trotz des Bund-Länder-Kompetenz-Problems 100 W2/W3-Stellen in den Antrag geschrieben, um die Betreuungsrelation zu verbessern. Das ist vielleicht eine der signifikantesten Möglichkeiten, die man überhaupt hat, um die Lehre zu verbessern.

Herr Prof. Löhe, wir bedanken uns für das Gespräch.



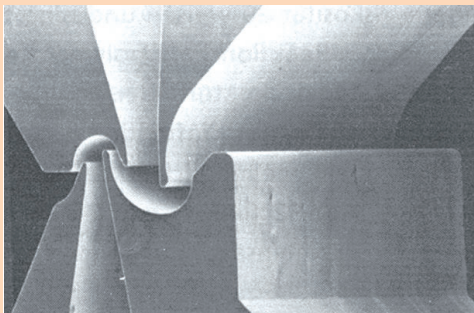
Mikrosysteme in Fertigung und Anwendung

Das Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) stellt sich vor

Das IMT ist ein Gemeinschaftsinstitut zwischen der Universität und dem Forschungszentrum Karlsruhe. Es kann mit gutem Recht als Pionier für die Zusammenarbeit zwischen den beiden Institutionen betrachtet werden. Denn am IMT wird seit vielen Jahren mit großem Erfolg die Integration eines Helmholtz-Instituts mit einem Universitätsinstitut praktiziert, was in Zukunft unter dem Namen KIT auf alle Bereiche der Universität und des Forschungszentrum ausgedehnt werden soll.

Das Institut entstand aus dem ehemaligen Institut für Kernverfahrenstechnik dessen Name eng mit der LIGA-Technik (Lithografie, Galvanoformung und Abformung) zur Herstellung von Mikrobautteilen verbunden ist. Die Motivation für die Entwicklung des LIGA-Verfahrens lag in der Entwicklung des Trenndüsenverfahrens zur Urananreicherung unter dem damaligen Lehrstuhlinhaber E.W. Becker. Anfang der 80iger Jahre mussten zur Erhöhung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Verfahrens die Trenndüsen so klein und so präzise hergestellt werden, dass die bis dahin verwendeten mechanischen Fertigungsverfahren an ihre Grenzen gelangten. Eine neue Strukturierungstechnik auf der Basis von Lithographie mit hochenergetischer Röntgenstrahlung wurde entwickelt, die heute unter dem Namen LIGA-Technik weltweit bekannt ist. Geeignete Strahlung für den zentralen Prozessschritt Röntgentiefenlithografie wird von modernen Teilchenbeschleunigern wie der Synchrotronstrahlquelle ANKA am Forschungszentrum emittiert.

großer Flächen zu verwirklichen und damit die Fertigungskosten zu senken. Beispiele für die Anwendung des Verfahrens im Wissenschaftsbereich sind Röntgenlinsen und für kommerzielle Anwendungen Uhrenzahnräder. Das lithographische Verfahren ermöglicht die Darstellung sehr komplexer Linsenarrays (siehe Titelbild dieser Zeitschrift) z.B. für Röntgenmikroskope, mit denen Auflösungen im Nanometerbereich möglich sind, oder für Röntgenlinsen in Röntgenteleskopen für den Einsatz auf Satelliten. Ferner sind die Einsatzmöglichkeiten in der orts aufgelösten Analytik kleinster Materialproben fast unbegrenzt. Vorher berechnete Strukturen, die Röntgenstrahlen bündeln, werden aus dem Polymermaterial SU-8, das gegen Röntgenstrahlen beständig ist, gefertigt. Durch zweifache Belichtung des Kunststoffes werden Linsensysteme hergestellt, die in beide Richtungen fokussieren mit Fokusgrößen herunter bis zu 100 nm. Anker und Ankerräder aus Gold für Uhren der Schweizer Traditionsmarke H. Moser & Cie. werden serienmäßig am



Trenndüse (sog. Doppelumlenksystem) aus Nickel, hergestellt in den 1980er Jahren nach dem LIGA-Verfahren.



Anker und Zahnrad für mechanische Uhrwerke werden mit dem LIGA-Verfahren so präzise hergestellt, dass keine Schmierung mehr erforderlich ist.

Nach dem Auslaufen der Arbeiten auf dem Gebiet der Kernverfahrenstechnik wurde ab 1989 die Mikrotechnik systematisch ausgebaut und bildete die Basis für das heutige Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT). Auf dem Gebiet der Mikrostrukturtechnik konnte das IMT neben wissenschaftlichen Leistungen auch kommerziellen Erfolg verbuchen: ein LIGA-Mikrospektrometer, das die Firma microParts in Dortmund in zunehmenden Stückzahlen fertigt und vertreibt oder auch ein Entgaser-Modul, dass in allen Agilent HPLC-Geräten zu finden ist. Während in der Fachwelt der Name „LIGA“ weltweit bekannt und wegen der wissenschaftlichen Erfolge anerkannt ist, hat das Wappentier, die berühmte Ameise mit ihrem LIGA-Zahnrad aus dem Forschungszentrum, die Mikrotechnik in der breiten Öffentlichkeit populär gemacht. Mit der Angströmquelle Karlsruhe (ANKA) des Forschungszentrums Karlsruhe ist es möglich, Mikrobautteile in großer Zahl und kostengünstig direkt mit Synchrotronstrahlung zu fertigen (Direkt-LIGA). Dabei wird jede Komponente einzeln lithografisch hergestellt, ähnlich wie dies in der Fertigung von Halbleiterbausteinen der Fall ist. ANKA bietet die Möglichkeit, neue Konzepte zur Bestrahlung

IMT mit dem LIGA-Verfahren hergestellt. Bei den hochpräzisen, auch seitlich sehr glatten Teilen des Uhrwerks kann auf die Schmierung vollständig verzichtet werden. Die Wartungsintervalle und auch die Lebensdauer werden verlängert.

Gemeinsam mit dem Institut für Angewandte Informatik/Automatisierungstechnik (AIA) unserer Fakultät wird derzeit im Rahmen des BMBF-Projekts FELIG eine weitgehend automatisierte Fertigungsstraße für die Herstellung von LIGA-Bauteilen aufgebaut. Die erheblich höhere Fertigungskapazität wird die Herstellungskosten gegenüber heute um mindestens 50 Prozent senken. Damit wird auch eine Fertigung von mechanischen Bauteilen für weniger exklusive Anwendungen wie z.B. Zahnräder für mechanische Getriebe attraktiv.

Kontakt:

Prof. Dr. rer.nat. Volker Saile
 Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT)
 volker.saile@imt.fzk.de
www.imt.uni-karlsruhe.de

Saarstahl AG oder die Würze in der Pfanne Exkursion nach Burbach und Völklingen

An einem nebligen Novembertag – eigentlich mitten in der Nacht und zu früh für einen Studierenden – brachen wir ins Saarland auf. Doch wir wurden für unsere morgentlichen Qualen belohnt:

Ziel unserer Exkursion waren die Werke Burbach und Völklingen der Saarstahl AG. Trotz mehrerer schmerzlicher Rückschläge während der Weltkriege und des Hüttensterbens der Achtzigerjahre zählt die Saarstahl AG heute zu den führenden Unternehmen in der Stahlproduktion und blickt auf eine lange Geschichte zurück. Eine erste urkundliche Erwähnung eines Eisenwerks in Neunkirchen stammt bereits aus dem Jahre 1597.

Beim Rundgang durch die erste Halle konnten wir beobachten, wie die Schmelze in riesigen Pfannen entschwefelt und von anderen qualitätsmindernden Elementen gereinigt wird. Im nächsten Arbeitsschritt wird dem Stahl seine „Würze“ verliehen – eine geheime Rezeptur der Firma Saarstahl –, die unter anderem aus den Legierungselementen Chrom, Nickel und Titan besteht. In der folgenden Halle bot sich ein besonderes Schauspiel: In den vier sechsadrigen Stranggießanlagen können Stranglängen von bis zu 22,5 m produziert werden, welche – noch rotglühend – auf einem Förderband zum Verladen transportiert werden. Beeindruckend war der enorme Kühlwasserbedarf sowie das ohrenbetäubende Getöse und die erdbebengleichen Erschütterungen bei diesem Arbeitsgang.

Unser nächstes Ziel war die Drahtstraße in Burbach, wo die gegossenen Stahlstränge weiterverarbeitet werden. Diese vieradrige Hochleistungsanlage produziert Stahldraht der Stärken 5-15 mm. Nach der eigentlichen Formgebung wird der Stahl auf einem langen Kühlband weitertransportiert und zu Schlingen aufgewickelt. Am Ende des Bandes werden die Drahtringe abgedunden.

Nachmittags wurden wir in die Stahlschmiede geführt. Dort werden riesige Werkstücke – wie zum Beispiel ein Turbinenläufer – mit einem gewaltigen Hammer geformt. Nach maximal einer Stunde muss das Werkstück jeweils erneut für etwa zwanzig Stunden in einem Wagenherd-Ofen vorgewärmt werden. Für unsere Gruppe wurde ein solcher Ofen kurz geöffnet, und die überwältigende Hitze ließ uns mehrere Schritte zurückweichen.

Sobald die Bauteile auf einige Millimeter genau geschmiedet sind, kommen sie zur endgültigen Formgebung in die benachbarte Halle. Diese verfügt über diverse überdimensionale Dreh- und Fräsmaschinen sowie Tiefbohrer. Wir hatten die Gelegenheit zu beobachten, wie beim Drehen einer fünf Meter langen Welle mit einem Durchmesser von etwa einem Meter Späne mit der Größe von Ziegelsteinen abgetragen wurden.

Zwischen den unterschiedlichen Arbeitsschritten werden die Bauteile mit Hilfe von Ultraschallgeräten Millimeter für Millimeter auf Fehler wie Lunken, Poren oder Einschlüsse untersucht.

Wir danken Herrn Professor Dr. Wanner für die Organisation der Exkursion und hoffen auf weitere lehrreiche Unternehmungen dieser Art.

Julia Rudolf, Alexandra Werber

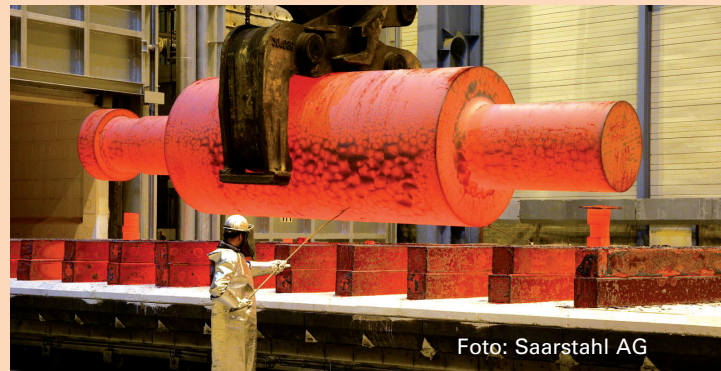


Foto: Saarstahl AG



Eine geschmiedete Welle und die Gruppe im Werk Völklingen

Von der O-Phase in Richtung Vordiplom Impressionen eines Erstsemesterstudenten

Als sich am 9. Oktober 2006 ca. 1000 Studienanfänger zu Professor Hettlichs Mathematischem Vorkurs im Audimax einfanden, galt es zunächst einmal die neue Lernumgebung mit all ihren Eindrücken aufzunehmen. Nicht nur die schiere Anzahl der Kommilitonen/-innen, sondern auch die Ankunft im größten und neuesten Hörsaal der UNI trug zum Bild des Studienanfangs bei.

So bot sich also, im Rahmen der berühmt-berüchtigten Orientierungsphase die Möglichkeit, sich zwei Wochen lang an das Universitätsleben zu gewöhnen. Besonders den ehemaligen Zivil- und Wehrdienstleistenden kam das Angebot, die grauen Zellen nach und nach wieder zu aktivieren, sehr entgegen. Die O-Phase wäre aber nicht die O-Phase, hätten wir lediglich in Hörsälen probegessen und in den Tutorien ein wenig Lernatmosphäre geschnuppert. Die Fachschaft Mach/CIW bot darüber hinaus bei Aktivitäten wie zum Beispiel der Bier-Rallye regelmäßig die Gelegenheit Kontakte zu knüpfen und sich auszutauschen.

Nach zweiwöchiger Schonfrist begann am 24. Oktober also die reguläre Vorlesungszeit. Und obwohl gerade die ca. 770 Erstsemesterstudenten des Fachs Maschinenbau mehrfach von verschiedenen Seiten darauf eingestimmt wurden, war die Verwunderung darüber groß, wie schnell ein Ingenieurstudium schon in den ersten Wochen in Arbeit ausarten kann. Die ersten Übungsblätter in HM1 und TM1 wurden noch mit vorbildlicher Arbeitshaltung nahezu mühelos bewältigt, doch schon die zweite Ausgabe der schriftlichen Hausaufgabe in TM forderte „ein gewisses Maß an Frustrationstoleranz“ (Zitat: Dekan Prof. Gabi) um den hohen Ansprüchen der Technischen Mechanik gerecht zu werden. ▶▶▶

Fortsetzung von Seite 7

▶▶▶ Nichtsdestotrotz war die Stimmung in den nach wie vor über-den-letzten-Sitzplatz-hinaus besetzten Hörsälen gut. Des Öfteren war sie sogar so gut, dass die besonders geschickt konstruierten Papierflieger, die es bis auf den Overheadprojektor schafften, rauschenden Beifall erteten. Man sollte diese wenig elitären Ungezogenheiten einfach als den ersten kleinen Konstruktionserfolg betrachten. Dem Reinigungspersonal der Hörsäle zuliebe fand die Mode des Papierfliegerbaus aber bald ein Ende.

Auch knapp zwei Monate nach Vorlesungsbeginn sind die meisten Lehrveranstaltungen immer noch beachtlich gut besucht, was definitiv für unseren Ehrgeiz und festen Willen spricht.

Die Horde der Maschinenbau-Erstis muss, so denke ich, schon so einigen Kommilitonen aufgefallen sein. Zu gewissen Uhrzeiten bietet der Strom der angehenden Ingenieure einen recht amüsanten Anblick. Vergleichbar mit dem Wuseln eines Ameisenbaus, flitzen zum Beispiel jeden Freitag zwischen Experimentalphysik und Chemie knapp 760 Studenten in den 2. Stock des Mathematikgebäudes, um dort brav die rosa Zettel mit den fleißig erstellten Lösungen einzuwerfen.

Möge uns diese Arbeitsmoral lange erhalten bleiben! In diesem Sinne: „Vordiplom, wir kommen!“

Claudius Schück

Aktuelles aus der Fakultät



Höchstdotierter Deutscher Wissenschaftspreis für Prof. Gumbsch

Prof. Dr. Peter Gumbsch, Institut für Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen (IZBS) ist vom Hauptausschuss der Deutschen Forschungsgemeinschaft als einer der diesjährigen Träger des Leibniz-Preises ausgewählt worden. Die feierliche Verleihung der Preise im Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Programm für 2007 durch den neuen Präsidenten der DFG, Professor Matthias Kleiner, findet am 13. März 2007 in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin statt.

Die zehn neuen Leibniz-Preisträger erhalten 2007 erstmals eine Fördersumme von jeweils bis zu 2,5 Millionen Euro und können diese Mittel in einem Zeitraum von bis zu sieben Jahren flexibel für ihre Forschungsarbeiten einsetzen.

Prof. Gumbsch arbeitet auf dem Grenzgebiet zwischen Physik und Ingenieurwissenschaften im Bereich der Werkstoffwissenschaften, insbesondere auf dem Feld der Werkstoffmechanik. Neben der Verformung von dünnen Schichten beschäftigt er sich besonders mit der Dynamik von Verformungsprozessen und der die Verformung tragenden Versetzungen, also Unregelmäßigkeiten in der Gitterstruktur eines festen Werkstoffes, bei hohen Geschwindigkeiten. In ähnlicher Weise hat sich Prof. Gumbsch mit den Elementarmechanismen des Bruchs auseinandergesetzt. Er ist maßgeblich beteiligt an der Entwicklung des aktuellen Gebiets der Multiskalen-Material-Modellierung, mit der Werkstoffe skalenübergreifend – von einzelnen Atomen über Kristalle bis zum ganzen Werkstück – beschrieben werden können.

Nach seiner Promotion in Physik in Stuttgart war Peter Gumbsch ab 1991 als Gastwissenschaftler in Oxford, bevor er ans Max-Planck-Institut für Metallforschung in Stuttgart zurückkehrte. 2000 und 2001 lehnte er Rufe an die TU Braunschweig und an die Ohio State University ab, um eine C4-Professur in Karlsruhe anzunehmen. Gleichzeitig ist er Leiter des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik (IWM) in Freiburg und Halle

Wir begrüßen an der Fakultät:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke,
Institut für Technische Mechanik
Prof. Dr. rer.nat. Frank Gauterin,
Institut für Fahrzeugtechnik und mobile Arbeitsmaschinen

Aus der Fakultät ist ausgeschieden:

Dr. Tilmann Beck, bisher Institut für Werkstoffkunde I, wechselte an das Forschungszentrum Jülich. Er leitet dort die Abteilung Metallische Strukturwerkstoffe am Institut für Energieforschung 2.

L'Oréal-Preis für Studierende des Maschinenbaus

Beim europäischen Finale des „L'Oréal Ingenius Contest 2007“ haben die Studierenden Petra Foith, Denis Seichter und Benedikt Wiegert den Sieg davon getragen.

Unter dem Namen „Beautiful Engineering Karlsruhe“ war das Team erfolgreich beim Erarbeiten und Präsentieren einer Fallstudie zur Anpassung einer Produktionsstätte an die Erfordernisse des größten Kosmetikerherstellers der Welt. Sie dürfen nun zum weltweiten Finale nach Paris reisen.

Neues Institut für Fahrzeugtechnik und mobile Arbeitsmaschinen (IFFMA) an der Fakultät

Das Institut entstand aus der bisherigen Abteilung Kraftfahrzeugbau (Leiter Prof. Gnadler) des ehemaligen Instituts für Maschinenkonstruktionslehre und der Professur für mobile Arbeitsmaschinen am Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme. Das neue Institut steht unter der kollegialen Leitung von Herrn Prof. Gauterin, bisher Leiter des Akustik-Forschungslabors der Continental AG, Hannover und Herrn Prof. Geimer, Inhaber der Stiftungsprofessur für mobile Arbeitsmaschinen. Mit der Gründung des neuen Instituts soll die Sichtbarkeit der fahrzeugtechnischen Aktivitäten der Universität Karlsruhe gesteigert werden und ein deutlicher Beitrag zur Vernetzung innerhalb des Forschungsfeldes Mobilität im Rahmen der Exzellenzinitiative geleistet werden.

Studierendenstatistik Maschinenbau

Vor etwa zehn Jahren gab es einen dramatischen Tiefstand mit etwa 150 Anfängern. Ein wesentlicher Grund war sicherlich die damalige eher technikeindliche Grundstimmung in unserem Lande. Seit dieser Zeit ging es dann allerdings unaufhaltsam bergauf bis zum historischen Höchststand von 754 Anfängern im Jahre 2006. Für die Entwicklung der Absolventenzahlen dürfte es ab dem kommenden Jahr einen deutlichen Schub geben.

