

φ phi

Produktionstechnik Hannover informiert

Studium, Aus- und Weiterbildung

Impulse für Hannover

Logistikwissen aus virtuellen Welten

Good Feel-Ing

International Studies – Produktionstechnik weltweit studieren

Wiwi, Wi-Ing. und Maschbauer, dank KPE sind alle schlauer

Aus Fehlern lernen

Klein aber fein – Mikrotechnologie als Ausbildungsberuf

Stilllegung kerntechnischer Anlagen – gibt es zukünftig noch qualifiziertes Personal?

Enorm in Form – Ingenieursstudium als Baustein des lebenslangen Lernens

Inhalt

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 3 | Vorwort | 11 | Aus Fehlern lernen |
| 4 | Impulse für Hannover | 12 | Klein aber fein – Mikrotechnologie als Ausbildungsberuf |
| 6 | Logistikwissen aus virtuellen Welten | 14 | Stilllegung kerntechnischer Anlagen – gibt es zukünftig noch qualifiziertes Personal? |
| 8 | Good Feel-Ing | 16 | Enorm in Form – Ingenieursstudium als Baustein des lebenslangen Lernens |
| 9 | International Studies – Produktionstechnik weltweit studieren | 18 | Magazin |
| 10 | Wiwi, Wi-Ing. und Maschbauer, dank KPE sind alle schlauer | 20 | Vorschau |

Impressum

phi ist die gemeinsame Zeitschrift der produktionstechnischen Institute in Hannover.

phi erscheint vierteljährlich mit einer verbreiteten Auflage von 2.500 Exemplaren.

ISSN 1616-2757

Jeder Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Erlaubnis der Redaktion gestattet.

Kostenloses Abonnement der *phi*: Im Internet unter www.phi-hannover.de/abo.htm oder telefonisch bestellen unter Telefon (05 11) 27 97 65 00.

Redaktion

Karen Lehneke (v.i.S.d.P.)

Redaktionsanschrift

Hollerithallee 6
30419 Hannover
Telefon: (05 11) 2 79 76-500
Fax: (05 11) 2 79 76-888
E-Mail: redaktion@phi-hannover.de
Internet: www.phi-hannover.de

Beteiligte Institute

Institut für Fabrikanlagen und Logistik der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Peter Nyhuis
Callinstr. 36
30167 Hannover
Tel.: (05 11) 762-2440
Fax: (05 11) 762-3814
E-Mail: ifa@ifa.uni-hannover.de
Internet: www.ifa.uni-hannover.de

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena
Schlosswender Str. 5
30159 Hannover
Tel.: (05 11) 762-2533
Fax: (05 11) 762-5115
E-Mail: ifw@ifw.uni-hannover.de
Internet: www.ifw.uni-hannover.de

Institut für Mikrotechnologie der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. H. H. Gatzen
Callinstrasse 30A
30167 Hannover
Tel.: (05 11) 762-5104
Fax: (05 11) 762-2867
E-Mail: imt@imt.uni-hannover.de
Internet: www.imt.uni-hannover.de

Institut für Transport- und Automatisierungstechnik der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing L. Overmeyer
Callinstrasse 36
30167 Hannover
Tel.: (05 11) 762-3524
Fax: (05 11) 762-4007
E-Mail: ita@ita.uni-hannover.de
Internet: www.ita.uni-hannover.de

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Eckart Doege
Welfengarten 1A
30167 Hannover
Tel.: (05 11) 762-2264
Fax: (05 11) 762-3007
E-Mail: ifum@ifum.uni-hannover.de
Internet: www.ifum.uni-hannover.de

Institut für Werkstoffkunde der Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bach
Appelstr. 11A
30167 Hannover
Tel.: (05 11) 762-4312
Fax: (05 11) 762-5245
E-Mail: info@iw.uni-hannover.de
Internet: www.iw.uni-hannover.de

IPH - Institut für Integrierte Produktion Hannover gemeinnützige GmbH
Hollerithallee 6
30419 Hannover
Tel.: (05 11) 2 79 76-0
Fax: (05 11) 2 79 76-888
E-Mail: info@iph-hannover.de
Internet: www.iph-hannover.de

Laser Zentrum Hannover e.V.
Hollerithallee 8
30419 Hannover
Tel.: (05 11) 27 88-0
Fax: (05 11) 27 88-100
E-Mail: info@lzh.de
Internet: www.lzh.de

Druck

digital print
laser-druck-zentrum garbsen GmbH
Baumarktstraße 10
30823 Garbsen
Internet: www.digital-print.net

Layout

demandcom dialogmarketing GmbH
Stefan Krieger
Baumarktstraße 10
30823 Garbsen

Vorwort



Dr. Josef Lange
Staatssekretär im Niedersächsischen Ministerium
für Wissenschaft und Kultur

Liebe Leserinnen und Leser,

In der deutschen und europäischen Diskussion über die Zukunft von Hochschulen und Forschung werden immer wieder die Schlagworte „Bologna-Prozess“, „Europäischer Hochschulraum“ und „Europäischer Forschungsraum“ genannt.

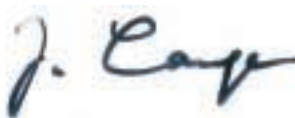
Nicht erst seit der „Sorbonne-Erklärung“ von 1998 und der Rektorenkonferenzen in 2001 und 2003 ist eine Dynamik in die Entwicklung der europäischen Studienstrukturen hineingekommen, die noch vor 10 Jahren nicht absehbar war. Mittlerweile haben sich 40 europäische Staaten dem „Bologna-Prozess“ angeschlossen, der zum Ziel hat, bis zum Jahre 2010 den „Europäischen Hochschulraum“ zu schaffen. Durch die Einführung weltweit akzeptierter Abschlüsse, wie Bachelor und Master, sollen Hochschulabschlüsse in ihrer Qualität vergleichbar, Studien- und Prüfungsleistungen in unterschiedlichen Ländern kompatibel und anrechenbar und die Transparenz der Qualität von Lehre, Studium und Abschlüssen vergrößert werden. Darüber hinaus nimmt die hochschul- und länderübergreifende Qualitätssicherung für Lehre und Studium bedeutenden Raum ein. Durch ein strukturiertes Doktorandenstudium sollen trans- und interdisziplinäres Arbeiten, eine länderübergreifende Vernetzung und die Verknüpfung zwischen Studium und Forschung verbessert werden. Nur so kann der von der EU angestrebte „Europäische Forschungsraum“ und der „Europäische Hochschulraum“ in absehbarer Zeit realisiert werden und die Europäische Union zur wissenschaftlich und wirtschaftlich wettbewerbsfähigsten Region der Welt werden.

Die Umstrukturierung traditioneller Diplomstudiengänge in Studiengänge mit den Abschlüssen Bachelor und Master kann sich allerdings nicht darauf beschränken, das bisherige Studienangebot durch zusätzliche Prüfungen zu zerlegen und durch „Umetikettierung“ das Bisherige fortzuführen. Angesichts der Dynamik der Wissenschaft kommt es darauf an, Grundlagenwissen und Methodenkenntnis so weit mit Anwendungsorientierung zu verknüpfen, dass nach 3 bis 4 Jahren mit dem Bachelor ein berufsbefähigender Hochschulabschluss

erreicht wird. Daran kann sich ein 1- bis 2-jähriges Masterstudium in unmittelbarem Anschluss oder aber nach einer Phase der Berufstätigkeit anschließen. Die Notwendigkeit lebensbegleitenden Lernens wird dazu führen, dass die Verknüpfung zwischen Hochschule und Wirtschaft nicht nur in der Forschung, sondern auch in der Qualifikation von Berufstätigen größere Bedeutung erhalten wird. Die Hochschulen sind gut beraten, sich dieses Themas in den jeweils angemessenen Organisationsformen anzunehmen. Hier geht es auch um einen Markt, an dem zu partizipieren sich für alle Beteiligten inhaltlich und finanziell lohnt. Hochschulen werden wie Wirtschaftsunternehmen zunehmend vom internationalen Wettbewerb bestimmt. Wer im Wettbewerb nicht mithalten will oder kann, wird sehr rasch die Folgen zu spüren bekommen.

Bezogen auf die Ingenieur-Ausbildung deutscher Hochschulen bleibt festzuhalten, dass ihre Qualität in aller Regel unbestritten ist, die internationale Akzeptanz jedoch nachlässt. Die Aufgabe der Hochschulen besteht deshalb darin, das Lehrangebot entsprechend den Erwartungen der Studierenden, des Arbeitsmarktes und der Wissenschaft zu differenzieren, die Qualität des Studiums zu sichern und seine internationale Anerkennung zu gewährleisten. Lehre und Studium müssen so flexibel gestaltet werden, dass sie den Herausforderungen der Zukunft an Absolventinnen und Absolventen, an die Hochschulen und an die Wirtschaft gerecht werden.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Josef Lange

Staatssekretär im Niedersächsischen Ministerium
für Wissenschaft und Kultur



hannoverimpuls

Wirtschaft fördern
Potentiale nutzen
Zukunft sichern

Impulse für Hannover

In 27 Projekten soll die Initiative „hannoverimpuls“ die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Region Hannover nachhaltig steigern. Zwei aktuelle Projekte sind die Neugründung der Laser Akademie GmbH und die Zusammenarbeit von sechs Hannoveraner Instituten im Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH).

Hannoverimpuls ist eine gemeinsame Wachstumsinitiative vom Land Niedersachsen, der Region Hannover und der Landeshauptstadt Hannover, die den Wirtschaftsstandort Hannover weiterentwickeln wird. Durch die Wachstumsinitiative von hannoverimpuls sollen der Strukturwandel gestaltet und neue Arbeitsplätze in definierten Wachstumsbranchen geschaffen werden. Damit hat sich hannoverimpuls ohne Zweifel ein ambitioniertes Ziel gesteckt. Seit April 2003 läuft die Umsetzungsphase der 27 erarbeiteten Projekte der Initiative, die in Zusammenarbeit mit der Unternehmensberatung McKinsey initiiert wurde.

Querschnittsprojekte haben Potential

Durch sehr konkrete Projekte soll die Region Hannover als Wirtschaftsstandort nach vorn gebracht und im globalen Wettbewerb gestärkt werden. Durch gezielte Förderung und Bündelung der Kräfte in den fünf Fokusbranchen *Lasertechnik, Biotechnologie und Medizintechnik, Produktionstechnik, Informations- und Kommunikationstechnik* sowie *Automobil* sollen Arbeitsplätze geschaffen und ein entsprechendes Wachstum erreicht werden. Ein hohes Potenzial für innovative Arbeitsplätze liegt in der engen Vernetzung der einzelnen Branchen.

Innovation in der Produktion

Die Produktionstechnik ist ein Schwerpunktthema von hannoverimpuls und damit eng mit den produktionstechnischen Instituten in Hannover verbunden. Im Rahmen der Gründung des Produktionstechnischen Zentrums Hannover werden drei Bereiche verstärkt unterstützt: Das Fertigungs- und Montagezentrum, die Forschungslabore und das Kompetenzzentrum Prototypenbau.

Es ist geplant, dass diese drei Bereiche innerhalb des PZH als Dienstleistungs-, Produktions- und Trainingszen-

tren fungieren, in denen die Institute und Studenten der Universität Hannover Produktionstechnik „live“ erleben können. Die Kompetenzschmiede PZH bietet so eine neue Lernplattform für die



Das Schweißen mit dem CO₂ Laser ist eine der Kernkompetenzen des LZH. Die Lasertechnik ist einer der Schwerpunkte der Initiative „hannoverimpuls“.

Produktionstechnik, die den Wirtschaftsstandort Hannover auf diesem Gebiet in Zukunft richtungsweisend voran treiben wird. Auch die Umsetzung nachhaltiger Geschäftsideen wird insbesondere durch Gründungen im PZH-Umfeld unterstützt, speziell für kleine und mittlere Unternehmen.

Kompetenzzentrum Lasertechnik

Ein weiteres Projekt von hannoverimpuls wurde im Bereich der Lasertechnik verwirklicht. Ausgangspunkt für dieses Projekt ist die herausragende Position der Region als Standort für die Lasertechnik. Kern dieser Kompetenz ist sicherlich das renommierte Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH).

Im Fokus der Projektarbeit stehen Ausgründungen und Gründungswillige im engeren und weiteren Umfeld des LZH. Potenzielle „Spin-Offs“ werden eng in

das Projekt „Gründerunterstützung/Infrastruktur“ eingebunden. Konkret heißt dies, dass Gründungswilligen aus dieser Branche Hilfestellungen bei der Unternehmensgründung gegeben werden

sollen. Diese Hilfestellungen beziehen sich sowohl auf beratende als auch finanzielle Unterstützung.

Ein weiterer Baustein für das Kompetenzzentrum Lasertechnik ist das Projekt „Ansiedlungen im Laserbereich“, welches Aktivitäten zur Vermarktung des Standortes und Hilfestellungen bei der Ansiedlung von bestehenden Unternehmen in der Region Hannover beinhaltet.

Das Projekt wächst auf gutem Nährboden: In der Fokusbranche Laser liegt die Region Hannover gemessen am Umsatz momentan auf Rang fünf in Deutschland. Neun Unternehmen mit insgesamt 406 Mitarbeitern und einem Umsatz von 45 Millionen Euro pro Jahr sind hier vorrangig im Schwerpunkt Materialbearbeitung tätig. Grund genug, diese gute Marktposition auszubauen und als Kernkompetenz im Raum Hannover zu fördern.

Laser Akademie sorgt für Spitzenkräfte

Zur Erweiterung der Kompetenz auf dem Gebiet der Lasertechnik wurde vom LZH, der hannoverimpuls GmbH und der SIAG mbH gemeinsam die „LZH Laser Akademie GmbH“ gegründet. Der Geschäftszweck der neuen Akademie ist die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften im gesamten Spektrum der Lasertechnik und der optischen Technologien. Für die Entwicklung der Laserbranche in der Region Hannover ist die Laser Akademie von essentieller Bedeutung, da die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren für die Unternehmen ist.

„Gut ausgebildetes Laserpersonal ist ein Muss für den Wachstum in der Region,“ meint Dr. Stefan Meiser, Geschäftsführer der Laser Akademie, „ die Laseraka-

demie schafft eine Grundstruktur für ein Beschäftigungswachstum im Bereich der Lasertechnik“. Standort der neuen Laser Akademie ist der Wissenschaftspark in Hannover-Marienwerder, in unmittelbarer Umgebung zum Laser Zentrum Hannover.

Ansiedlung und Unterstützung von Laserunternehmen

Die Laser Akademie und das Kompetenzzentrum Lasertechnik sind die Grundsteine für die Ansiedlung von Laserunternehmen in der Region. Darüber hinaus wird hannoverimpuls die neuen Unternehmen langfristig auch durch eine professionelle Gründungsunterstützung und ein effizientes Kooperationsmanagement begleiten. So soll in dieser Branche bis 2012 ein jährliches Beschäftigungswachstum von durchschnittlich ca. 20 % pro Jahr erreicht und Hannover national und international als Laserstandort ausgebaut werden.

Vom Erfolg des Vorhabens ist auch Dr. Andreas Ostendorf vom LZH überzeugt: „Durch Ausgründungen aus dem LZH und durch die Ansiedlung von neuen Unternehmen wird die Laserlandschaft in Hannover in den nächsten 10 Jahren boomten. Durch gemeinsame Projekte mit Industrieunternehmen, Gründerzusammenführungen oder Dienstleistern der Anwenderbranchen, kann eine Vielzahl von innovativen Arbeitsplätzen rund um die bestehenden Forschungskeimzellen geschaffen werden – hierin liegt die Zukunft für den Standort Hannover.“.

Gemeinsam stark

Diese beschriebenen Projekte der hannoverimpuls GmbH sind nur zwei Anknüpfungspunkte mit den produktionstechnischen Instituten der Zeitschrift **phi**. Auch im Bereich der Biotechnologie, der Medizintechnik und der Automobilbranche werden in zukünftigen Projekten sicherlich Verbindungen zwischen den Instituten und der neuen hannoverschen Initiative entstehen.

Michael Botts, LZH

Weitere Informationen über die beschriebenen Initiativen im Internet unter:

www.hannoverimpuls.de
www.lzh-laser-akademie.de
www.pzh-hannover.de



Logistikwissen aus virtuellen Welten

**„Man muss nicht alles wissen, man muss nur wissen, wo es steht.“
Auch für logistische Fragestellungen wird das World Wide Web zur
ersten Anlaufstelle bei der Suche nach Wissen. Doch wie kann sich
der Rat Suchende in der Informationsflut zurechtfinden?
Drei Konzepte des IFA helfen bei der Suche.**

Produktionsunternehmen operieren auf dynamischen Märkten. Nur Unternehmen, die schnell und flexibel auf Kundenbedarfe reagieren, bestehen im harten Wettbewerb. Doch dadurch erhöht sich auch die Komplexität der logistischen Prozesse. Zwar wachsen die Informations- und Kommunikationssysteme zur Unterstützung dieser Prozesse mit den Anforderungen, gleichzeitig werden sie aber auch unübersichtlicher und komplizierter. Hier sind die Logistiker gefragt. Ihr Tätigkeitsfeld ist geprägt von komplexen und ständig neuartigen Fragestellungen. Die logistischen Prozesse müssen permanent weiterentwickelt werden, damit das Unternehmen Wettbewerbsvorteile sichern bzw. ausbauen kann. Oft entsteht dabei der Bedarf nach aktuellen Informationen, nach den neuesten Lieferdaten der Zulieferer, Erläuterungen oder Erfahrungen zu eingesetzten Planungsverfahren oder nach Fachwissen über

geplante logistische Prozessverbesserungen.

Das Internet hilft nicht immer weiter

Das Internet bietet als neues Kommunikationsmedium des 20. Jahrhunderts unendliche Möglichkeiten zur Informationssuche. Die Informationsflut ist aber meist eher hinderlich und bringt oft nicht den gewünschten Erfolg. " ...Man muss nur wissen, wo es steht" ist in der Regel das Problem. Die situativ benötigten Informationen sollen gebündelt, strukturiert und leicht verständlich zur Verfügung stehen. Doch die Suche nach diesem gebündelten Wissen ist sehr zeitaufwendig.

Das Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) der Universität Hannover beschäftigt sich in drei Forschungsprojekten mit der Entwicklung von Methoden zur webbasierten Wissensvermittlung im

Themengebiet Logistik. Dabei werden drei grundsätzlich unterschiedliche Konzepte verfolgt: ein virtuelles Institut, eine virtuelle Wissensplattform und eine Fallstudie in einem virtuellen Unternehmen.

Willkommen im virtuellen Institut

Das IFA hat in Kooperation mit internationalen Partnern ein virtuelles Institut ins Leben gerufen, das sich auf die Vermittlung von logistischen Inhalten konzentriert. VIMIMS – Virtual Institute for the Modelling of Industrial Manufacturing Systems – bündelt das Wissen von anerkannten Experten im Bereich Logistik und stellt es der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Die Grundidee von VIMIMS ist denkbar einfach: Das aus der Schule oder der Universität bekannte Lernumfeld – der Hörsaal, die Bibliothek und Ähnliches – wird so weit wie möglich in die virtuelle Welt

übertragen. Dadurch sollen sich die Mitarbeiter von Unternehmen im virtuellen Institut intuitiv zurecht finden.

Die Vorteile des „e-Learning“ im virtuellen Institut ergeben sich aus den speziellen Möglichkeiten zum Wissenserwerb und zur Wissensvermittlung im Internet. Einerseits sind die entwickelten Methoden hochgradig lernorientiert. Jeder Rat Suchende kann das multimedial aufbereitete Fachwissen abrufen wann,



Die sechs Elemente des virtuellen Instituts VIMIMS.

wo und wie oft er will. Außerdem können die Dozenten des virtuellen Instituts ein größeres Publikum als in herkömmlichen Seminaren erreichen. Gleichzeitig können sie den Unterrichtsstoff auf unterschiedliche Zielgruppen, zum Beispiel Mitarbeiter aus der Fertigung oder aus der Produktionsplanung, zuschneiden. Bei der Gestaltung der Lehrmethoden und des Unterrichtsinhalts können spezifische Anforderungen von Unternehmen aufgrund der Flexibilität des digitalen Mediums weitgehend berücksichtigt werden.

Durch Foren oder Chat-Rooms bietet die Plattform die Möglichkeit zum persönlichen Kontakt bei speziellen Fragestellungen oder zum direkten Austausch von Erfahrungen.

Wissensmanagement für Logistiker

Ein weiteres Konzept zur webbasierten Wissensvermittlung – die virtuelle Wissensplattform „Integrationsplattform Logistik“ (IPL) – hat das IFA zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund und dem Bereich Logistik der Technische Universität Berlin sowie der Bundesvereinigung Logistik, dem Verlag Heinrich Vogel und dem Internet-Plattformbetreiber Netskill AG konzipiert und aufgebaut. Abgeleitet aus der Forderung nach der schnellen Verfügbarkeit von gebündelten, strukturierten und leicht verständlichen Informationen verfolgt die IPL das Ziel Mit-

arbeitern aus der Produktion durch das problemorientierte Angebot von aktuellem logistischem Wissen sowie Werkzeugen und Dienstleistungen zu helfen.

Die IPL bietet jedem Rat Suchenden benutzerfreundliche Navigationshilfen an, die ihn bei der Informationssuche unterstützen. Die speziell entwickelten, problemorientierten Zugangspfade erleichtern das Navigieren im Themengebiet Logistik. Drei Zugangspfade mit spezifischen Sichtweisen auf logistische Fragestellungen stehen zur Verfügung.

Der Zugangspfad „Prozesskette“ basiert auf der prozessorientierten Unternehmensorganisation. Ein Prozessmodell visualisiert die Beschaffungs-, Produktions- und Lieferprozesse eines Unternehmens als Hauptprozesse mit jeweils mehreren Unterprozessen. Der Mitarbeiter eines Unternehmens kann eine spezifische Fragestellung durch die Detaillierung der betroffenen Prozesse konkretisieren und seine Informationssuche auf diese Weise einschränken.

Der zweite Zugangspfad „Lebenszyklus“ ermöglicht dem Mitarbeiter einen projektorientierten Zugang zum Wissensangebot. Hierzu steht ein Lebenszyklusmodell für die Logistik zur Verfügung. Die strukturierte Informationssuche über vernetzte Schlagwörter bietet der Zugangspfad „Assoziatives Navigieren“. Dabei wird Fachwissen über logistische Begriffe in einem semantischen Netz angeboten.

„learning by doing“ im virtuellen Unternehmen

Das dritte Konzept zur webbasierten Wissensvermittlung wird seit Mitte 2003 von 14 Hochschulinstituten entwickelt: Das multimediale Lernsystem Integral II dient der Vermittlung von arbeitswissenschaftlichem und betriebsorganisatorischem Fachwissen an Universitäten. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Förderbekanntmachung „Neue Medien in der Hochschullehre“ gefördert.

Das IFA hat zusammen mit Instituten und Lehrstühlen der RWTH Aachen sowie der Universität Kaiserslautern ein Modul von Integral II, den so genannten „Reorganisationssimulator“, entwickelt. Dieser veranschaulicht praxisnah die Komplexität von Reorganisationsprozessen anhand einer Fallstudie im virtuellen Unternehmen „Ferrotag GmbH“.

Der Reorganisationssimulator bietet dem Anwender die Möglichkeit, interaktiv Veränderungsprozesse in der Ferrotag GmbH zu gestalten. Der Anwender durchlebt den Prozess der organisatorischen Veränderung und kann dadurch wichtiges Erfahrungswissen für den Arbeitsalltag sammeln. Das Angebot themenspezifischer Teilmodule – Projektmanagement, Gruppenarbeit, Geschäftsprozesse und Produktionsplanung und -steuerung – bietet die Möglichkeit, je nach persönlichem Interessenschwerpunkt verschiedene Aspekte der Reorganisation zu bearbeiten.

In Zukunft wird Integral II aufgrund der hohen praktischen Bedeutung der angebotenen Inhalte auch für die Weiterbildung von Mitarbeitern aus produktionsnahen Unternehmensbereichen genutzt.

Wer sucht der findet

Die Bedeutung des Internets als Wissensspeicher wird auch in Zukunft weiter stei-



Gemeinsam mit anderen Universitäten arbeitet das IFA an dem multimedialen Lernsystem Integral II. Ein Modul des Integral II ist der Reorganisationssimulator.

gen. Durch die Gestaltung von themenspezifischen Kompetenzseiten leistet das IFA zusammen mit seinen Partnern einen Beitrag zur Vervollständigung des Logistikwissens in der virtuellen Welt. So hilft das IFA Rat Suchenden Logistikern bei der Suche der benötigten Informationen. Rouven Nickel, Gregor Ciemiński, IFA

Nähere Infos zu den virtuellen Logistikwelten unter:

Virtual Institute for the Modelling of Industrial Manufacturing Systems
www.vimims.org

Integrationsplattform Logistik
www.ipl.tu-berlin.de

Integral II
www.integralz.iaw.rwth-aachen.de



Good Feel-Ing

Was muss man tun, um jungen Menschen ein gutes „Feeling“ für Technik zu vermitteln? Man muss Ihnen klar machen, dass Technik Spaß machen kann. Dies geht am besten, indem man ihnen eine Aufgabe gibt, die sie selbstständig bewältigen müssen. Das Projekt Feel-Ing ist eine solche Aufgabe, bei der Schüler mit Hilfe von Ingenieuren die Technik hautnah erleben.

Der Aufforderung „Feel-Ing - Fühl dich wie ein Ingenieur“ kommen zur Zeit die Schüler von drei Hannoveraner Gymnasien nach, die in zwölfköpfigen Teams, seit einem Jahr daran arbeiten, eigene CNC-gesteuerte Holzbearbeitungsmaschinen zu entwickeln. Da die Schüler natürlich noch nicht über das technische Wissen verfügen, das dafür notwendig ist, wurden sie zu Beginn des Projektes



Im Projekt Feel-Ing entwickeln derzeit drei Schulen eigene CNC-gesteuerte Holzbearbeitungsmaschinen.

von Studierenden unterrichtet. Die Studenten erstellten Skripte und gaben Unterricht in sieben verschiedenen Fächern darunter Konstruktionslehre, der Umgang mit Simulationsprogrammen wie 3D-CAD (SolidEdge) und Aspekte der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Mit diesem Grundwissen begannen die Schüler, eigene Ideen zu sammeln und ein Konzept für ihre Maschinen zu entwickeln.

Innerhalb des ersten Jahres haben die Schüler ihre Konzepte weitgehend aus-

gearbeitet und bis Ende 2004 sollen alle Maschinen fertig sein. Neben den Studenten stehen den Schülern auch Mitarbeiter des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der Universität Hannover (IFW) und der Feel-Ing-Projektpartner helfend zur Seite. Unter der Leitung des IFW und mit der finanziellen Unterstützung der Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung ist das Projekt schon jetzt ein voller Erfolg für alle Beteiligten.

Jung-Ingenieure mit Ideen: Köpfe, Uhren und Autos

Die Ideen der Jung-Ingenieure sind vielfältig. Jede Schule hat ein Konzept für eine andere Bearbeitungsmaschine erarbeitet.

Die Käthe-Kollwitz-Schule Hannover hat sich beispielsweise überlegt, ihr Schul-Profil zu fräsen. Ein Schul-Profil besteht aus einer Menge einzelner Schülerprofile, die dann alle zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden. Daher kam die Idee, die Köpfe der Schüler dreidimensional zu scannen und dann mit der neu gebauten Fräsmaschine aus Holz zu fräsen. Eine große Aufgabe, die sicherlich viel Zeit in Anspruch nehmen wird.

Eine andere Schule hat ihrem Konzept gleich eine kommerzielle Komponente gegeben und eine Maschine erfunden, die nach individuellen Kundenwünschen Zifferblätter für Uhren erstellen kann. Über ein Internetportal können die „Kunden“ der Schillerschule Hannover sich ein Zifferblatt nach eigenem Geschmack

zusammenstellen. Die neue Maschine, nimmt den Auftrag dann entgegen und fräst das Zifferblatt.

Die Schüler der Carl-Friedrich-Gauß-Schule in Hemmingen möchten sich nicht auf ein bestimmtes Produkt beschränken, sondern die Möglichkeit haben, mit ihrer Maschine alles fräsen zu können. In jedem Falle soll sie aber in der Lage sein Auto-Karosseriemodelle zu fräsen.

Bis Ende des Jahres läuft das Projekt Feel-Ing noch mit den drei Hannoveraner Schulen. Die Bilanz ist schon jetzt positiv



Das Projekt Feel-Ing wird von vielen Partnern unterstützt.

und es ist geplant das Projekt zu einem anderen Zeitpunkt zu wiederholen. So können sich auch andere Schüler der Region bald als echte Ingenieure fühlen.
Inge Klobasa, IFW

Weitere Informationen zu den Projekten und zu einer Möglichen Teilnahme der eigenen Schule gibt es unter www.feel-ing.org oder im IFW unter der Telefonnummer 0511-762-4991.

International Studies – Produktionstechnik weltweit studieren



Im letzten Jahr ist im Bereich der Produktionstechnik ein Pilotprojekt für ein internationales Studium gestartet worden. Ausgewählte Studenten werden Teile ihres Vertiefungsstudiums an der Universität Hannover, der Keio Universität in Yokohama (Japan) sowie der Universität von Kalifornien in Berkeley (USA) absolvieren.

Fachliche Kompetenz allein ist für einen Studienabsolventen schon lang nicht mehr ausreichend um nach dem Studium einen adäquaten Job zu finden. Die sogenannten „Softskills“ werden immer wichtiger. Fremdsprachen und Auslandsaufenthalte sind in der globalisierten Welt von großem Vorteil und bieten außerdem die Möglichkeit, internationale Kontakte aufzubauen.

Internationale Kontakte schon während des Studiums

Die Universität Hannover geht mit dem Projekt „International Studies of Production Engineering“ auf diesen Trend ein und ermöglicht zwei Studenten mit hervorragenden Leistungen Teile ihres Vertiefungsstudiums an ausländischen Universitäten zu verbringen. Die ausländischen Partner sind hierbei die Keio Universität in Japan und die Berkeley Universität in San Francisco. An diesem Pilotprojekt nehmen zudem zwei japanische Studenten teil, welche mit den deutschen Studierenden eine internationale Studentengruppe bilden. Gemeinsam studieren die Studenten zunächst für ein Jahr in Deutschland und gehen dann für jeweils ein Semester nach Japan. Für diese vier Studenten wurden von dem Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW), dem Institut für Fabrikanlagen

(IFA) und dem Institut für Umformtechnik (IFUM) spezielle, englischsprachige Vorlesungen angeboten. Die Organisation des Programms hat das IFW übernommen.

Als „graduate student“ über den Teich

Das Programm startet im siebten Fachsemester, so dass die Studenten als „graduate students“ an den ausländischen Universitäten an „Master“-Kursen teilnehmen konnten. Bei der Wahl der Kurse und der optimalen Organisation des Auslandsaufenthalts wurden die Studenten intensiv von den Mitarbeitern der Institute unterstützt.

Während der drei Semester des Austauschprogramms werden die deutschen Studenten das Vertiefungsstudium der Produktionstechnik ablegen. Es werden insgesamt 8 Vorlesungen im Ausland sowie eine Projektarbeit und auf Wunsch noch eine große Laborarbeit in englischer Sprache durchgeführt. Nach Beendigung des Programms sind alle Prüfungsleistungen für den Beginn der Diplomarbeit abgelegt, so dass eine Studiendauer von 10 Semestern möglich ist. Die Vorlesungen an den ausländischen Universitäten sind hierbei zum großen Teil äquivalent zu den Vorlesungsinhalten in Deutschland und werden somit angerechnet.

Ein voller Erfolg

Dieses Austauschprogramm ermöglicht durch die internationale Studentengruppe eine soziale und kulturelle Integration im jeweiligen Gastland. Neben der sehr intensiven Ausbildung aufgrund der kleinen Lerngruppe wird den Studenten das Lernen und Studieren auf anderen Kontinenten vermittelt.



Die vier Studenten die an dem internationalen Programm teilnehmen konnten: Kai Litwinski, (Uni Hannover), Takashi Wada, (Uni Keio), Manuel Deichmüller (Uni Hannover) und Hayato Naganuma, (Uni Keio).

Die beteiligten Studenten sind von den ersten Erfahrungen begeistert und bestätigen die erfolgreiche Umsetzung des Austauschprogramms. Sie haben schon jetzt viele Kontakte zu anderen Studenten in den Partnerländern geknüpft und viele Einblicke in die andere Kultur bekommen.

Marc Clausen, IFW

Wiwi, Wi-Ing. und Maschbauer, dank KPE sind alle schlauer

Zum sechsten Mal wird an der Universität Hannover die interdisziplinäre Projektarbeit Kooperatives Produktengineering (KPE) angeboten, in der Studenten Erfahrungen in der Organisation und Durchführung von komplexen, praxisnahen Projekten sammeln. Das erfolgreiche innovative Konzept verbindet die Theorie mit der Praxis.

Eine stärkere Praxisorientierung des Studiums ist eine vielfach von der Industrie gestellte Forderung. Dieser dringende Wunsch zielt insbesondere auf die Entwicklung von „Soft-Skills“, wie Team- und Kommunikationsfähigkeit oder die interdisziplinäre Analyse und Lösung von Problemstellungen ab.

Dem Wunsch der Industrie kommen das IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover, das Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), das Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) und das Institut für Unternehmensplanung (Abt. Produktionswirtschaft) mit dem Projekt KPE nach.

Mit Kompetenz in die Praxis

Kooperatives Produktengineering als neuartige interdisziplinäre Lehrveranstaltung hilft bereits seit sechs Jahren, engagierte Studenten auf diesem Weg voran zu bringen. Ziel der weitgehend selbständigen Projektarbeit ist es, dass Studenten der Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften sich durch intensive, gemeinschaftliche Arbeit an einer realitätsnahen Aufgabenstellung „Soft-Skills“ aneignen und ein gegenseitiges Verständnis für die unterschiedlichen Denkweisen herausbilden.

Im Projekt bilden die Studenten der verschiedenen Fachrichtungen gemischte Teams, die im Rahmen der Aufgabenstellung jeweils einen „virtuellen“ Zulieferbetrieb der Automobilindustrie darstellen.

Auf Basis einer fiktiven Kundenanfrage muss ein Angebot für die Entwicklung und Fertigung einer Automobilkomponente erstellt werden. Die Arbeit beinhaltet die Konstruktion, den Entwurf einer Prozess- und Fertigungskette für die Produktion sowie die Kalkulation der entstehenden Kosten. Für einzelne Baugruppen und Teile sind „Make-or-buy“-Entscheidungen zu treffen. Für die Fertigungskette muss zudem die entsprechende Fabrik geplant werden.

Außerdem müssen Rahmenbedingungen wie Zielpreise, technische Restriktionen oder Termine berücksichtigt werden. Für die realistischen Rahmenbedingungen sorgen die Vorgaben und Informationen von Industrieunternehmen aus der Automobilzulieferbranche, die am KPE-Projekt beteiligt sind.

Organisieren will gelernt sein

KPE erfordert von den Teilnehmern vor allem eine ganzheitliche Herangehensweise an die Produktentwicklung sowie die Planung und Organisation der Funktionsbereiche Produktion und Logistik. Die kurze Bearbeitungszeit sowie die Beachtung von Qualität und Kosten erfordern ein zielorientiertes und strukturiertes Vorgehen von den eigenständigen Teams. Deshalb finden während der eigentlichen Projektarbeit von etwa fünf Monaten auch Workshops statt, in denen Methoden des Projektmanagements und der Präsentationstechnik trainiert werden. So wird es den Studenten ermöglicht,

das Projekt zu managen, Aufgabenpakete zusammenzustellen und zu verteilen, Meilensteine zu setzen und ein Projektcontrolling durchzuführen. Darüber hinaus vermittelt eine Ringvorlesung das erforderliche technische und betriebswirtschaftliche Basiswissen.

Hannover leistet Pionierarbeit

Der Erfolg dieses Konzeptes zeigt sich in dem großen Engagement der Studenten und den wachsenden Teilnehmerzahlen.

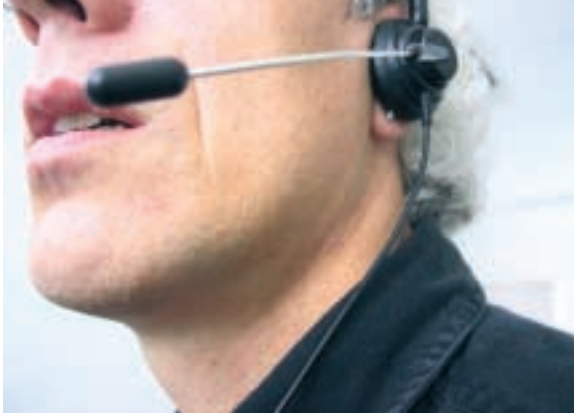
Mindestens ebenso groß wie das Interesse der Studenten ist die Resonanz aus Wirtschaft und Lehre. Die betreuenden Institute erhalten immer wieder Anfragen von Industrieunternehmen und anderen Universitäten, die Interesse an einer Beteiligung haben oder das erfolgreiche Hannoveraner Konzept ebenfalls anbieten möchten. Großen Anklang findet KPE auch in der Öffentlichkeit: Neben den bekannten Magazinen Focus und Wirtschaftswoche berichteten schon zahlreiche Tageszeitungen über das Projekt.

Ein erfolgreiches Projekt also, das die teilnehmenden Studenten in ihrer beruflichen Weiterbildung tatkräftig unterstützt.

Matthias Baer, IPH

René Apitz, IFW

Mehr Informationen zu dem Proojekt KPE unter www.iph-hannover.de/kpe oder unter kpe@iph-hannover.de.



Aus Fehlern lernen

Im Wettbewerb der Werkzeugmaschinenhersteller bestimmt der Service maßgeblich die Kundenzufriedenheit. Das trifft insbesondere auf Service-Hotlines zu, die der Kunde bei Störungen anrufen kann. Neue Wissensmanagementsysteme können in Zukunft bei der Bearbeitung von Service-Fällen wertvolle Unterstützung bieten.

Da Werkzeugmaschinen ausgesprochen komplexe Investitionsgüter sind, werden bei ihrem Verkauf meist auch Service-Leistungen vereinbart. So wird das Know-how des Werkzeugmaschinenherstellers genutzt, um Anlagenstillstände und die damit verbundenen Verluste zu vermeiden. Die Qualität und die Effizienz des Services haben daher großen Einfluss auf die späteren Instandhaltungs- und Wartungskosten der Maschine und somit auch auf die Kundenzufriedenheit.

Erfahrungswissen nutzbar machen

Das IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover entwickelt zusammen mit mehreren Unternehmen des Werkzeugmaschinenbaus ein Wissensmanagementsystem zur Unterstützung von Service-Hotlines. In dem Forschungsvorhaben, das durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert wird, werden Service-Abteilungen zu lernenden Organisationen. So werden Service-Hotlines durch eine erfahrungsbasierte Verknüpfung von Fehlerinformationen bei ihrer Arbeit unterstützt.

Durch das Wissensmanagementsystem sollen die gesammelten Informationen zu Service-Fällen aufbereitet und verfügbar gemacht werden. Der Hotline-Mitarbeiter kann so nicht nur auf seine eigenen Erfahrungen zurückgreifen, sondern verfügt auch über Konstruktionsdaten und Informationen zu anderen Service-Fällen der Kollegen.

Das Wissensmanagementsystem unterscheidet zwischen Symptomen, Funktionen und Bauteilen, da diese unterschiedliche Konkretisierungsstufen darstellen. Beispielsweise kann das Symptom „ratterndes Geräusch“ auf viele Ursachen zurückzuführen sein, während ein defekter Linearantrieb schon selbst eine Fehlerursache ist und nur bei einer Fehlerhäufung auf grundlegende Maschinendefekte hinweist. Durch die Bildung dieser drei Informationsklassen können unvollständige Fehlerbeschreibungen besser verarbeitet werden.

Gehirn der lernenden Organisation

Erste Erfahrungen zum Verhalten einer neu entwickelten Werkzeugmaschine, und die dabei möglicherweise entstehenden Störungen, entstehen in der Regel schon bei der Konstruktion und beim ersten Betrieb von Prototypen. Daher werden in der ersten Phase des Forschungsvorhabens Konstruktionsdaten von den Partnerunternehmen, zum Beispiel aus der Fehlerbaumanalyse oder der FMEA (Failure Mode Effects Analysis), als Basiswissen verwendet und in das Wissensmanagementsystem übertragen.

In der zweiten Phase wird das System mit abgeschlossenen Service-Fällen trainiert. Wie wiederkehrende Muster im menschlichen Gehirn zur Ausbildung von Synapsen sorgen, so verleihen die wiederholt auftretenden Ursache-Wirkungs-Muster bei ähnlichen Service-Fällen den „stimulierten“ Verknüpfungen im Wissensmanagementsystem ein höheres Gewicht.

Auf diese Weise werden Assoziationsleistungen, zu denen ein Mensch durch seine Erfahrung fähig ist, nachgebildet.

Hilfe für beide Seiten

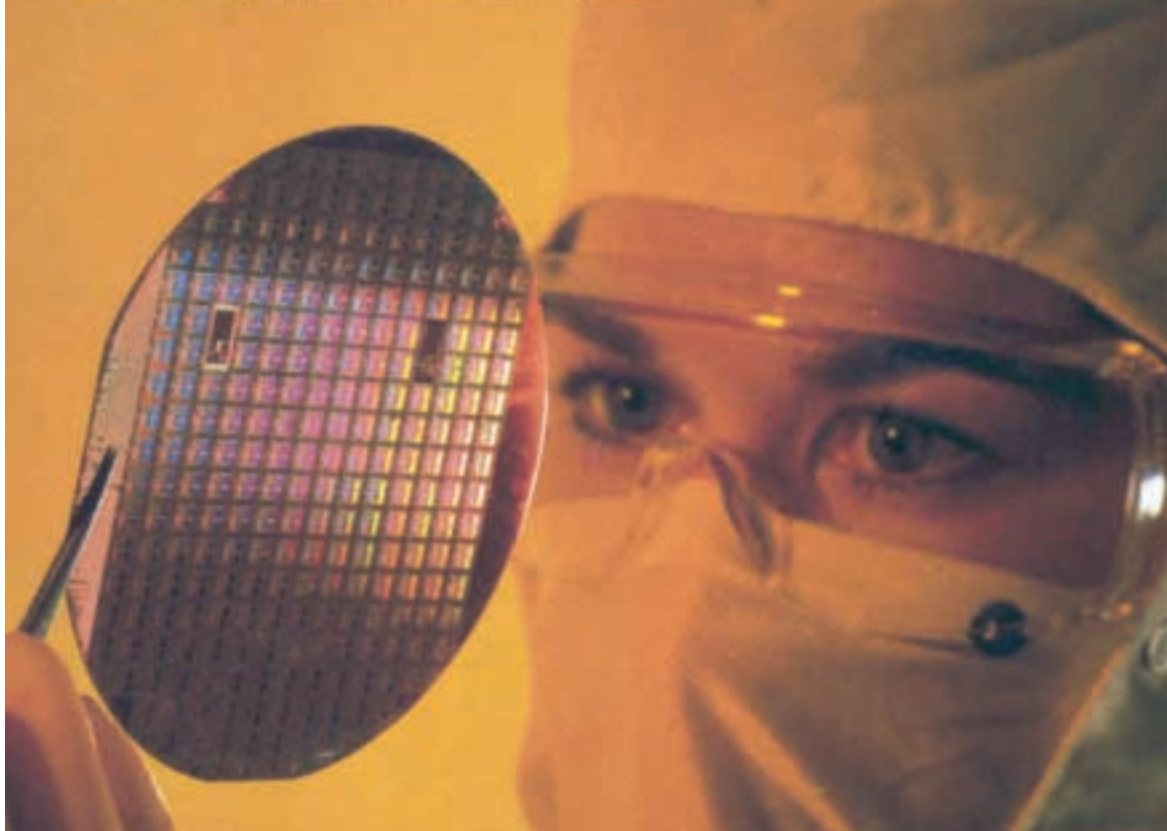
Durch den Einsatz der Methode wird ein für alle Service-Mitarbeiter verfügbares Erfahrungswissen zügig aufgebaut. Der Kunde wird besser betreut und typische Störungsursachen bei neu entwickelten Maschinen werden schneller aufgespürt.

Durch die verbesserte Prognose des Maschinenverhaltens können außerdem Service-Einsätze in Hinsicht auf Termine und Ersatzteile genauer geplant werden, so dass die Service-Kosten insgesamt sinken. Darüber hinaus verkürzt der verbesserte Service die Maschinenstillstandszeiten bei den Kunden und steigert die Maschinenverfügbarkeit.

Das Erlernen und Auswerten von Erfahrungen des Systems hilft also nicht nur dabei die Kundenzufriedenheit zu steigern sondern auch die Abläufe der Service-Hotlines zu optimieren.

So unterstützt es neue Mitarbeiter der Service-Hotline dabei, sich in das System einzufinden. Die Einarbeitungszeit wird dadurch erheblich verkürzt.

Jochen Siegbert, IPH



Klein aber fein – Mikrotechnologie als Ausbildungsberuf

Der neue Ausbildungsberuf „Mikrotechnologe / in“ eröffnet jungen Menschen die Möglichkeit, in einem Gebiet zu arbeiten, welches als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts gilt. Seit 1998 werden Arbeitskräfte auf Facharbeiterebene für die Fertigung mikroelektronischer und mikrosystemtechnischer Bauteile ausgebildet.

Der Einsatz von Mikrosystemen, beispielsweise bestehend aus miniaturisierten Sensoren und Antrieben sowie Halbleiterschaltungen für Auswertung und Ansteuerung, eröffnet völlig neue Möglichkeiten, die Leistungsfähigkeit, Sicherheit und den Komfort bestehender Produkte zu steigern.

Markt der Zukunft

Anwendungsbeispiele finden sich in der Datentechnik, in der Automobiltechnik und anderen Bereichen des täglichen

Lebens. Durch technologische Fortschritte bei der Fertigung von Festplattenspeichern konnte über die letzten Jahre hinweg die Aufzeichnungsdichte pro Jahr verdoppelt werden und die moderne Tintendrucktechnik wäre ohne den Einsatz von Mikrosystemtechnik undenkbar. Auch die beispiellos gesteigerte Sicherheit moderner Automobile stützt sich im beträchtlichen Maß auf Mikrosystemtechnik, welche beispielsweise miniaturisierte Sensoren für Fahrstabilitätssysteme liefert oder GPS-basierte Navigationssysteme unterstützt.

Einer der Standortvorteile von Deutschland ist ein Fundament aus ausgezeichnet ausgebildeten Facharbeitern, resultierend aus dem guten gewerblichen Ausbildungssystem. Um nun auch für die junge Mikrosystemtechnik fundierte Ausbildungsmöglichkeiten zu schaffen, entwickelte der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie e.V. in Zusammenarbeit mit der IG Metall und dem Bundesinstitut für Berufsbildung den staatlich anerkannten Ausbildungsberuf „Mikrotechnologe/ in“. Im ersten Jahr nahmen bereits 121 Auszubildende bun-

desweit ihre Tätigkeit auf. Vier Jahre später hatte sich die Anzahl schon nahezu verdoppelt. Hochburgen der Ausbildung sind Sachsen, Thüringen und Baden-Württemberg sowie Nordrhein-Westfalen und Berlin.

Mikrosystemtechnik in Niedersachsen: Ein neuer Ausbildungsverbund erleichtert den Einstieg

Auch Niedersachsen will diese neuen Technologien weiter ausbauen. Deshalb kam es auf Anregung des Instituts für Mikrotechnologie der Universität Hannover (imt) und der Industrie- und Handels-



Ein Mikrotechnologe überprüft am Mikroskop im Reinraum die gefertigten Bauteile auf einem Wafer.

kammer (IHK) Hannover-Hildesheim im Jahr 2002 zu einer Ausbildungsinitiative in Niedersachsen. Auf Grund der Zusage mehrerer Ausbildungsbetriebe im Raum Hannover und Braunschweig und großen Engagements der Berufsbildenden Schule in Neustadt am Rübenberge wurde die Entscheidung getroffen, dort eine eigene Berufsschulklasse für Auszubildende des Faches Mikrotechnologie einzurichten.

Seit August 2003 engagieren sich Institute der Fachbereiche Maschinenbau und Elektrotechnik der Technischen Universität Braunschweig und der Universität Hannover, die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) und das Laser Zentrum Hannover e.V. für die Umsetzung. Die Industrie vertritt die Firma Sennheiser. Soll die Initiative zur Etablierung des Lehrberufes des Mikrotechnologe/der Mikrotechnologin in Niedersachsen von Erfolg gekrönt sein, ist allerdings insbesondere im Industriebereich eine erweiterte Schaffung von Ausbildungsplätzen notwendig.

Die Ausbildung dient der Vermittlung von Kenntnissen in den einschlägigen Fertigungstechnologien in den beiden

Schwerpunkten Halbleitertechnik und Mikrosystemtechnik. Die Halbleitertechnik vermittelt hauptsächlich die Herstellung von Halbleiterschaltungen, kundenspezifischen integrierten Schaltkreisen (ASICs) und Optohalbleitern. Für die Vertiefung im Bereich der Mikrosystemtechnik liegt der Schwerpunkt auf der Herstellung mikrotechnischer Komponenten in Dickschicht- und Dünnschichtverfahren unter Einsatz lithographischer Strukturierung und der Montage oberflächenmontierter Bauelemente (SMD).

Im Verbund geht's besser

Um die Auszubildenden möglichst umfassend auf ihre spätere Tätigkeiten vorzubereiten, sollen sie viele Arten der Mikrotechnologie und ihre Einsatzmöglichkeiten kennen lernen. Deshalb besuchen alle Auszubildenden im Rahmen einer Verbundausbildung Lehrgänge an anderen Betrieben des Ausbildungsverbunds, die sie in den dort vertieften Technologien schulen. Diese Ausbildung im Verbund kommt auch den Auszubildenden in den Betrieben und in der Berufsbildenden Schule zu Gute. Während bei klassischen Ausbildungsberufen die Ausbildung Meistern obliegt, ist bei dem jungen Ausbildungsfach Mikrotechnologie bisher nur die gewerbliche Grundausbildung etabliert; es gibt derzeit weder eine Ausbildung zum Techniker noch zum



Die Klasse EM1 der Berufsschule Neustadt am Rbge.. Vordere Reihe (von links): Mike Pötschke, Lisa Wolf, Sebastian Kuchta. Hintere Reihe: Annika Dietrich, Roxana Heyer und Melanie Welge. (Foto: Andreas Engelbart, BBS Neustadt am Rbge.)

Meister. Die gegenseitige Unterstützung in der Verbundausbildung hilft damit den Ausbildungsbetrieben nicht nur, gemeinsam ein breites Spektrum aus dem Ausbildungsrahmenplan abzudecken. Es ermöglicht auch den Auszubildenden, einerseits ihre Kernkompetenzen allen Auszubildenden zu Gute kommen zu lassen, andererseits ihre Wissensbasis zu verbreitern.

Junge Frauen in die Technik!

Ein in technischen Berufen bislang eher ungenutztes, jedoch vielversprechendes Potenzial bieten weibliche Auszubildende. Die Mikrosystemtechnik bietet hervorragende berufliche Möglichkeiten für technisch interessierte junge Frauen. Der Beruf ist sauber und bringt keine körperlichen Anstrengungen mit sich. Obendrein sind sowohl die gute Feinmotorik als auch die Sorgfalt bei der Arbeit, die Frauen meistens zu eigen ist, bei der Handhabung kleiner Teile von großem Vorteil. Bisher liegt der Frauenanteil bei der Ausbildung zum Mikrotechnologe/zur Mikrotechnologin seit dem Ausbildungsbeginn im Jahre 1998 konstant bei 20 Prozent (Quelle: Berufsbildungsbericht 2003 des BMBF), ein sehr guter Wert in der sonst von Männern dominierten Welt der Technik. Zusätzliche Attraktivität gewinnt der Beruf für Frauen durch seine vielen Anwendungen aus dem Bereich Life Science - ein Arbeitsgebiet, das bei Frauen großen Anklang findet.

Mikrotechnologie – eine einmalige Chance für Niedersachsen

Neue Technologien schaffen neue Arbeitsplätze. Nach Auskunft des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sind bereits heute rund 680.000 Arbeitsplätze in Deutschland direkt mit der Mikrosystemtechnik verbunden - mit deutlich steigender Tendenz. Mit seinem Engagement im Bereich der gewerblichen Ausbildung zum Mikrotechnologe/zur Mikrotechnologin hofft das imt einen Beitrag zu liefern, dass auch Niedersachsen an diesem Fortschritt einen angemessenen Anteil findet.

Caspar Morsbach, Christine Ruffert, imt

Informationen zum hannoverschen Ausbildungsnetzwerk und den regionalen Aktivitäten im Bereich der Mikrosystemtechnik gibt es im Internet unter <http://www.mst-bildung.de> oder unter <http://www.mstonline.de/portal/ausbild/ausbild.html>.

Ansprechpartnerin am imt ist Christine Ruffert, Tel.: 0511/762-4034 oder ruffert@imt.uni-hannover.de.



Stilllegung kerntechnischer Anlagen – gibt es zukünftig noch qualifiziertes Personal?

Der geordnete Ausstieg aus der Kernenergie in Deutschland endet nicht mit dem Abschalten des letzten Reaktors. Deren anschließende Stilllegung ist ein zentrales Thema, das Kompetenzerhalt erfordert. Was kann eine Universität hierzu leisten?

Der Ausstieg aus der Kernenergie in Deutschland ist geregelt durch das „Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität“ (vom 26. April 2002). Gemäß der darin verankerten Regellaufzeiten und der Begrenzung der Reststrommenge werden die letzten Kernkraftwerke 2022 abgeschaltet. Aspekte der sicheren Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente, des sicheren Rückbaus der Kernkraftwerke

sowie nicht zuletzt der Entsorgung und Endlagerung bleiben Thema bis Mitte des laufenden Jahrhunderts. Daraus lässt sich direkt der notwendige Kompetenzerhalt im Bereich der Kerntechnik ableiten.

Was kann in diesem Zusammenhang die Universität Hannover leisten? Im Folgenden wird diese Fragestellung anhand von unterschiedlichen Aspekten näher beleuchtet.

Kompetenz durch kontinuierliche Forschung und Entwicklung

Duplizität der Ereignisse - unter diesem Stichwort können die Anfänge und die neuesten Entwicklungsleistungen beispielsweise auf dem Gebiet des Rückbaus kerntechnischer Anlagen zusammengefasst werden. Damals, 1982, wurde am Institut für Werkstoffkunde der Universität Hannover (IW) mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung

und Technologie der Grundstein gelegt, das Plasmaschneiden unter Wasser zur Zerlegung vorrangig aktivierter Komponenten für den Rückbau kerntechnischer Anlagen zu etablieren. Kürzlich konnten entsprechend der Anforderungen beim Rückbau des Mehrzweckforschungsreaktors des Forschungszentrums Karlsruhe bis zu 130 mm Materialstärke aus radiologischen Gründen in 4 m Wassertiefe getrennt werden.

Gründe für diese Erfolge sind nicht zuletzt kontinuierliche Forschungsaktivitäten und deren Transfer in die industrielle Umsetzung. Die Universität Hannover steht damit in direktem Zusammenhang mit dem Kompetenzerhalt auf dem Gebiet der Entwicklung von Technologien für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen in Deutschland.

Diese Forschungs- und Entwicklungsleistungen werden von dem Gedanken getragen, die universitäre Forschung und Entwicklung mit den Bedürfnissen der Industrie zu vereinen. Derzeit sind insgesamt mehr als 15 wissenschaftliche Mitarbeiter der Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie, Physik, Mathematik aber auch Informatik in interdisziplinären Teams in die Forschungsarbeiten involviert und werden von zahlreichen Technikern und Studenten unterstützt.

Wissensmultiplikatoren in der Industrie

Von der Kontinuität in der Forschung hinsichtlich des Rückbaus kerntechnischer Anlagen zeugen mehr als 35 erfolgreich durchgeführte und laufende Forschungsvorhaben. Dokumentiert durch zahlreiche Studien- und Diplomarbeiten sowie mehr als 20 Dissertationen, zeigt dies die Bedeutung der Forschungsförderung für eine praxisnahe universitäre Ausbildung. Das dabei erworbene Wissen wenden sowohl die diplomierten als auch promovierten Mitarbeiter in ihrem weiteren Berufsleben an – Transfer und Kompetenzerhalt in einem.

Aus- und Weiterbildung

Zum Erfahrungsaustausch und zur Wissensvermittlung wurde zusammen mit dem Projektträger Wassertechnologie und Entsorgung des BMBF mehrfach das „Stilllegungskolloquium Hannover“ und im Jahre 2002 zum zweiten Mal die „Internationale Schneidtechnische Tagung ICCT 2002“ ausgerichtet. Ein Tagungsteil war den neuesten Entwicklungen auf

dem Gebiet der Zerletechnik zum Rückbau kerntechnischer Anlagen gewidmet. In Kooperation mit der KONTEC GmbH wurde das Konzept der KONTEC BASICS entwickelt, ein Aus- und Weiterbildungseminar im Bereich des Rückbaus kerntechnischer Anlagen für Fachkräfte vom planenden Ingenieur bis zum agierenden Facharbeiter vor Ort.

Die Kombination aus Theorie und Praxis ist auch der Schlüssel zum Erfolg des europäischen Projektes EUNDETRAF, das



Plasmaschneiden: Bei Druckkammerschneidversuchen wird 130 mm dicker Stahl in 4 m Wassertiefe sicher getrennt.

den KONTEC BASICS Gedanken konsequent europaweit fortführt. Auch hier bildet die Basis die langjährige Tätigkeit auf dem Gebiet der Entwicklung von Handhabungs- und Zerlegeverfahren speziell für den fernhantierten Einsatz aufgrund dessen neben dem erprobten Plasmaschneiden erstmalig Verfahren wie das Lichtbogen-Wasserstrahl-Drahtschneiden das Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden sowie das Wasserabrasivstrahlschneiden für den Rückbau kerntechnischer Anlagen eingesetzt wurden. Aktuelle Forschungsaktivitäten konzentrieren sich zusätzlich auch auf die Behandlung von Sondermaterialien wie Graphit, Beryllium und Cadmium sowie deren kontrollierte Entsorgung.

Vor dem Hintergrund der Entsorgung rückt ebenfalls die Zwischen- und Endlagerung in den Mittelpunkt des Interesses. Es gilt sich technischen Problemfeldern in der Zwischen- und Endlagerung zu stellen, die aufgrund von Fragestellungen aus den Bereichen Zerlege- und Handha-

bungstechnologie sowie insbesondere der zerstörungsfreien Prüftechnik, der Material- und Korrosionsforschung sehr vielschichtig sind. So hat sich in Jülich und Karlsruhe ein Projektteam gebildet, das sich den aktuell aufgeworfenen Fragestellungen im Bereich der Langzeitkorrosion erfolgversprechend stellen wird.

Was geschieht mit dem Wissen?

Dieser Fragestellung wird im Rahmen des seit 2000 laufenden europäischen

Forschungsvorhabens „EC-DB-NET2“ mit dem Ziel der Generierung einer Datenbank nachgegangen. Wissen zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen aus dem Labormaßstab und der realen Anwendung soll hier gebündelt werden. Die Datenbankstruktur soll zukünftig zentraler Bestandteil des europaweiten Netzwerkes „Co-ordination Network on Decommissioning of Nuclear Installations“ werden und die in den einzelnen Diskussionsforen erarbeiteten strukturierten technischen und wirtschaftliche Daten abbilden.

Peter Wilk, Ralf Versemann, IW



Enorm in Form – Ingenieursstudium als Baustein des lebenslangen Lernens

Die Traditionsbranche Umformtechnik ist auf einem hohen Ausbildungsstandard ihrer Mitarbeiter sowie einen steten Wissenszuwachs angewiesen, um am Markt bestehen zu können. Ziel der universitären Lehr- und Forschungstätigkeit ist daher ein stetiger Wissenstransfer zwischen Industrie und Forschung.

Die Schmiedeindustrie und die Blechbearbeitung in Deutschland blicken auf eine langjährige Tradition zurück. Ursprünglich war der gesamte Bereich der „Umformtechnik“ eher handwerklich geprägt, hat sich jedoch in der Vergangenheit zu einer echten High-Tech-Branche entwickelt. Der anhaltende wirtschaftliche Erfolg liegt nicht zuletzt in dem hohen Ausbildungs- und Kenntnisstand der dort Beschäftigten begründet.

Einer engen Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung kommt zukünftig (z. B. durch kürzere Innovationszyklen) eine wachsende Bedeutung zu. „Es gilt, neue Technologien möglichst zeitnah von der Grundlagenforschung in den industriellen Alltag zu transferieren“, betont Dr.-Ing. Jens Baumgarten, Mitarbeiter der Adam Opel AG in Rüsselsheim. „Ein gutes Beispiel aus der jüngsten Vergangenheit ist die Einführung und erfolgreiche Anwendung der Finite-Element-Simulation

zur Abbildung komplexer Umformprozesse in der Industrie.“

Maschinenbau an der Uni Hannover

Neben dem über Jahre hinweg erarbeiteten unternehmensspezifischen Erfahrungswissen sind die Firmen auf gut ausgebildete Nachwuchsend Ingenieure angewiesen. „Gerade die jungen Absolventinnen und Absolventen der Produktionstechnik sind gefordert, in

der betrieblichen Praxis neue Impulse zu setzen“, sind sich Professor Eckart Doege und sein Nachfolger als Leiter des Instituts für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover (IFUM) Professor Bernd-Arno Behrens einig. Die beiden Hochschullehrer legen daher größten Wert auf die Vermittlung von praxisorientiertem Fachwissen unter Einbeziehung aktuellster Forschungsergebnisse. „Darüber hinaus ist die Erziehung zum selbständigen Arbeiten das herausragende Merkmal der deutschen Hochschulausbildung. Unsere Ingenieure sind deshalb auch im Ausland stets gefragt.“

Das Lehrangebot im Fachbereich Maschinenbau ist darauf ausgerichtet, den Studierenden eine gute Mischung aus theoretischem Grundlagenwissen und praxisnaher Anwendung zu vermitteln. Das bestätigen auch die Maschinenbaustudenten: „Die angebotenen Vorlesungen haben mir das nötige Rüstzeug zur Durchführung meiner Studienarbeit in der Industrie gegeben.“, so Gabriele Helms, „Maschbauerin“ in Hannover.

Die Institute: Verbindungen zwischen Hochschule und Industrie

Eine Alternative zum direkten Einstieg ins Berufsleben – dem viel zitierten „Sprung ins kalte Wasser“ – besteht für die frisch gebackenen Ingenieure in der Forschungstätigkeit an einem produktionstechnischen Institut. So „schmieden“ am IFUM zurzeit 54 Wissenschaftler, die nach der Uni zum Institut gekommen sind, an ihrem Dokortitel. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf einer wissenschaftlichen Weiterbildung, während in der Industrie eher ein „Training on the Job“ stattfindet. Als Brückenschlag zwischen universitärer Forschung und industrieller Anwendung werden unter dem Dach der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) Projekte der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung bearbeitet.

Das IFUM beschäftigt sich in diesem Rahmen – bevorzugt in enger Kooperation mit kleinen und mittleren Unternehmen – mit der Lösung aktueller Fragestellungen aus der Praxis. Die industrielle Umsetzung erfolgt dabei häufig noch während der Laufzeit. So profitieren die wissenschaftlichen Mitarbeiter vom direkten Kontakt mit den beteiligten Industriepartnern, denen im Gegenzug die Forschungsergebnisse in projektbegleitenden Ausschüssen oder Arbeitskrei-

sen präsentiert werden. Ein Geben und Nehmen von theoretischem Wissen und Erfahrung aus der Praxis.

Durch aktive Mitarbeit in diesen Gremien haben die Unternehmen darüber hinaus Einfluss auf die Inhalte zukünftiger Forschungsprojekte, die dadurch den Firmen „maßgeschneidert“ zur Problemlösung dienen.

Multimediales Lernen spart Zeit und Geld

Einmal in der Industrie als fester Mitarbeiter angestellt, ist es für ein konkurrenzfähiges Unternehmen notwendig, dass die Mitarbeiter sich stetig fortbilden. Konventionelle Methoden zur Wissensvermittlung wie Lehrbücher, Veröffentlichungen und Fortbildungsveranstaltungen sind allerdings sehr zeitaufwändig und erfordern einen hohen Organisationsaufwand. Um dieses Pro-



Durch den gezielten Einsatz neuer Medien lässt sich die Lerngeschwindigkeit erheblich steigern.

blem zu lösen, wurde am IFUM ein Projekt zum Thema „Multimediales Lernen in der Blechumformung“ initiiert, über das bereits in der Ausgabe 2-2002 der Zeitschrift *phi* ausführlicher berichtet wurde.

Die Verwendung neuer Medien (z.B. Internet) bietet ein weitreichendes Potential, die Effektivität des Wissenstransfers zu steigern und damit letztlich Zeit und Geld zu sparen.

Das entwickelte multimediale Lernsystem eignet sich hier als innovative Form Wissen im Bereich der Blechumformung anschaulich zu vermitteln. Es verbindet Videos, Animationen und Grafiken mit Audioeffekten, und unterscheidet sich dadurch von sonstigen Lernmethoden, die derartige Elemente nicht verwenden. Mit Hilfe bewegter Bilder können komple-

xe Sachverhalte verständlich vermittelt werden, so dass auch weniger erfahrene Mitarbeiter nachvollziehen können, wie beispielsweise ein Blech zu einer Kfz-Ölwanne umgeformt wird.

Durch den Einsatz audiovisueller Präsentationstechniken allein lässt sich die Lerngeschwindigkeit bereits um rund 50% steigern. Werden zusätzlich noch multimediale Interaktionskomponenten verwendet, bei denen der Lernende aktiv in den Lehrgangsablauf eingreift, so wird die Aufnahmefähigkeit maximiert. Daraus resultiert eine nahezu verdoppelte Lerngeschwindigkeit.

Europaweite Forschungsnetzwerke

Im Zuge der Globalisierung kommt der Zusammenarbeit europäischer Unternehmen und Forschungsinstitute eine wachsende Bedeutung zu. Projekte mit dem Ziel des europaweiten Wissens- und Erfahrungsaustausches werden von der EU zunehmend gefördert, um damit den Wirtschaftsstandort „Europa“ weiter zu stärken. Gerade hier ist der Einsatz multimedialer Systeme unter Nutzung des World-Wide-Web besonders hilfreich.

Im Rahmen eines von der EU geförderten Forschungsnetzwerkes mit dem Titel „Virtual Intelligent Forging“ beschäftigt sich das IFUM zurzeit mit der Organisation und Verbesserung von internationalen Schulungen zur Vermittlung von schmiedespezifischem Fachwissen („Teaching Forging Excellence“). Das wichtigste Hilfsmittel dabei stellt das sogenannte „e-Learning“ dar, welches einen schnellen und kostengünstigen Transfer des Fachwissens gewährleistet. Dieses Informationsportal bietet jedem Interessierten die Möglichkeit, sich online - basierend auf aktuellsten Kenntnissen - weiterzubilden.

Ein Leben lang lernen

Ziel der Forschungstätigkeiten auf dem Gebiet der „grenzenlosen“ Aus- und Weiterbildung am IFUM ist es, aufbauend auf den im Studium erlangten Grundkenntnissen, dem Ingenieur das „lebenslange Lernen“ zu vereinfachen. Durch den ständigen Wissensaufbau sollen die beruflichen Qualifikationen optimiert und die Chancen auf dem Arbeitsmarkt verbessert werden.

Bianca Springub, Stefan Huinink und Christian Hornhardt, IFUM

Lasertechnik: Lichtblick auf der Hannover Messe 2004

Auf der diesjährigen Hannover Messe präsentiert das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) den innovativen, produktionsorientierten Einsatz des Lasers, von der Mikrobearbeitung bis hin zum Schweißen beim Schiffsbau. Die verschiedensten Verfahren wie Schneiden, Bohren, Schweißen, Löten, Rapid-Prototyping und Reinigen werden gezeigt. Dabei werden sehr unterschiedliche Materialien wie Eisen- und Nichteisenmetall, Kunststoff, Silizium und Glas verwendet. Außerdem können Messebesucher auf dem LZH-Messestand (Halle 15, Stand F 62) eines der kleinsten Puzzle der Welt – 100 Teile

auf einer Fläche von gerade mal 10 mm x 10 mm – bearbeitet mit einem Laser des LZH, bewundern. Für Kunstfreunde gibt es zusätzlich eine mit dem Femtosekundenlaser gereinigte Bronzestatue aus den hannoverschen Herrenhäuser Gärten zu sehen.

Ein begrenztes Kontingent von kostenlosen Messekarten stellt das LZH interessierten Messebesuchern zur Verfügung. **Für Messekarten oder weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit Michael Botts vom LZH auf:** Telefon (05 11) 27 88-151 oder bt@lzh.de.

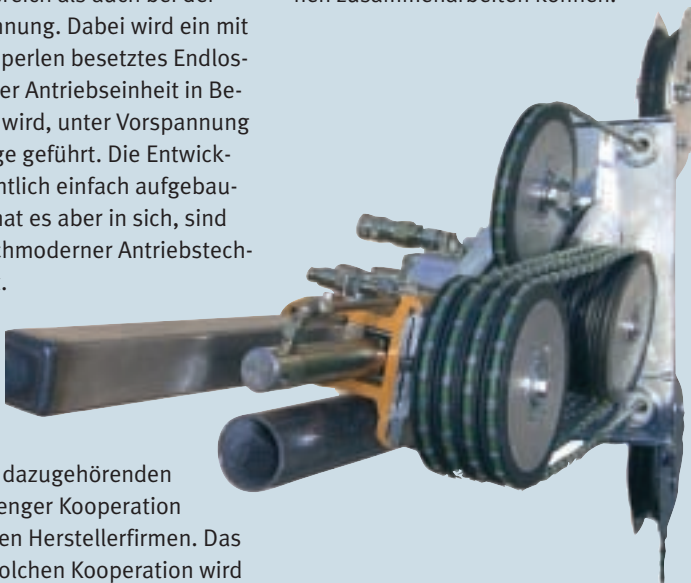


Seilsägesystem auf der Hannover Messe 2004

Für Seilsägesysteme existieren vielfältige Einsatzgebiete sowohl bei Schneidarbeiten im Baubereich als auch bei der Natursteingewinnung. Dabei wird ein mit Diamantschneidperlen besetztes Endlosseil, das von einer Antriebseinheit in Bewegung gesetzt wird, unter Vorspannung in der Schnittfuge geführt. Die Entwicklung der vermeintlich einfach aufgebauten Maschinen hat es aber in sich, sind sie doch mit hochmoderner Antriebstechnik ausgestattet.

Das IFW entwickelt und erprobt solche Maschinen und die dazugehörigen Schneidseile in enger Kooperation mit verschiedenen Herstellerfirmen. Das Ergebnis einer solchen Kooperation wird auf der diesjährigen Hannover Messe Industrie (19.-24. April 2004, Halle 18, 1.OG Stand 003) vorgestellt und beweist ein-

drucksvoll, wie erfolgreich Hochschulen und Unternehmen bei Produktinnovationen zusammenarbeiten können.



Kontakt:
IFW, Martin Lünemann,
Telefon (05 11) 7 62-4910

Neue Ingenieur-Studiengänge an der Uni Hannover

Die Universität Hannover plant ihr breitgefächertes Angebot an Studiengängen, in Schwerpunkten der wissenschaftlichen Arbeit des Fachbereichs Maschinenbau, zu erweitern. Es ist geplant, die Studiengänge „Produktionstechnik und Logistik“, „Mechatronik“ und „Biomedizintechnik“ einzuführen. Mit der Einführung



sollen dann die Abschlüsse Bachelor und Master in den beiden erst genannten und der Masterabschluss in der „Biomedizintechnik“ ermöglicht werden. Unterstützt wird die Einführung der Studiengänge durch das Produktionstechnische Zentrum Hannover (PZH), das Mechatronik-Zentrum Hannover (MZH) und das Zentrum für Biomedizintechnik der Universität Hannover (zbm).

Der Beginn der Studiengänge ist für das Wintersemester 2004/2005 geplant. Studenten in Hannover werden damit weitere Möglichkeiten geboten, sich in dem breiten Anwendungsprofil des Ingenieurs zu qualifizieren.

Weitere Informationen:

<http://www.maschinenbau.uni-hannover.de>

Studiendekanat Maschinenbau der Universität Hannover unter studium@maschinenbau.uni-hannover.de

Viermal jährlich Produktionstechnik

Die Zeitschrift **phi – Produktionstechnik Hannover informiert** können Sie viermal jährlich kostenlos lesen.

Einfach im Internet unter www.phi-hannover.de/abo.htm bestellen oder anrufen unter Telefon (05 11) 27 97 65 00.

Lore feugait, vero odigna faccum quis nibh ecte dolutpat, sequi ex et, quat lam, venit praessi.

Loreetue commy nulput inibh et praesit, sisim in el enim augait aliquat lorerit eum nullandrer autat. Ut eu feu feugait nonsecte magna commoloreet nulla feuis num dunt illam inci bla acipisc duiscip usciduismod ming eum num quameum tum incilla dignibh eugiat. Ut aute dolor sed tis et in et lum accum ilit prat. Duis euguero et num zbrit dolorem iustio odo con eugait wisi.

Lore do eros nisl iril doloreet, vero dole nit nim vent lummod tem iliqui tat luptat ulputpat dui erat, consequismod tem ad ent ute enit praesto odigna augait nostie magna adipsummodit lor inciduis nisit nos ationsenibh eugait venis nulla feuis dolore tate tinci eugait, sed do dolor

suscil ing er acipsum incillaore feu facipsum in et, quis nons adio con hendre tat, quat, volore vercipsum velisl diam vullaor irilla faccum quat, velit augait do od modignit irilis dolorero consequisci blaorem vullaorerit, sequip ex etuer il ut wis aut nos delis euis am, suscidunt ex enim ing euguer alisi.

Lortie vel ex ero dit lorpera sequis adigna autpatem niat nullan eui exercilisi.

Duisi. Loreet duipis am, veliqui isissi endigna con et pratue deliquamet autpatem vero odiamet lutpate te tie erit, sed tat prat aliquat.

Lore ming erit luptat landre magna adi

Tag der Forschung im Fest der Wissenschaften 2004

Die Universität Hannover lädt am Sonntag, 25. April 2004 bereits zum achten Mal zu ihrem Tag der Forschung ein. Wie in den beiden vergangenen Jahren wird der Tag der Forschung in das Fest der Wissenschaften integriert. Von voraussichtlich 10 bis 17 Uhr werden die Tore des Welfenschlosses für Interessierte und solche, die es noch werden möchten, geöffnet.



Im Fest der Wissenschaften präsentieren sich dieses Jahr elf Hochschulen und Forschungseinrichtungen am **Sonnabend, 24. April und Sonntag, 25. April 2004** interessierten Besucherinnen und Besuchern.

Auch 2004 wird eine große Anzahl von Instituten der Universität Hannover unter anderem im Lichthof des Schlosses einen Querschnitt der vielfältigen Forschungsgebiete der Hochschule präsentieren. Weitere Institute bieten Führungen durch ihre Standorte an.

Das Fest der Wissenschaften wird seit 2001 jährlich in Hannover gefeiert. Neben den bisher teilnehmenden Hochschulen und Forschungseinrichtungen (Universität Hannover, Medizinische Hochschule Hannover, Fachhochschule Hannover, Tierärztliche Hochschule Hannover, Hochschule für Musik und Theater Hannover, GISMA Business School, Evangelische Fachhochschule Hannover, Fachhochschule für die Wirtschaft, Fraunhofer ITEM und Max-Planck-Institut) wird zukünftig auch das GeoZentrum Hannover den Besucherinnen und Besuchern interessante Einblicke ermöglichen.

Nähere Informationen unter:
www.fest-der-wissenschaften.de

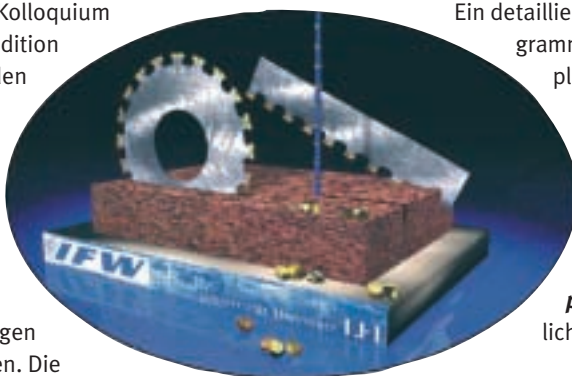


Vorankündigung zum IFW-Steinkolloquium im September 2004

Am 22. und 23. September 2004 findet das 5. IFW – Steinkolloquium in Hannover statt. Die Konferenz wird vom Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, der Universität Hannover (IFW), veranstaltet. Das Kolloquium steht in der Tradition der bereits in den siebziger und achtziger Jahren und zuletzt im Jahre 2000 erfolgreich durchgeführten gleichnamigen Veranstaltungen. Die diesjährige Konferenz findet erstmalig im neu errichteten Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH) statt.

Die wesentlichen Themenschwerpunkte des Steinkolloquiums bilden die Maschinentechologien (Neue Maschinenkonzepte, -konstruktionen und -steuerungen), die Werkzeugtechnologien die

neuen Verfahren und Anwendungen sowie das Spektrum der Materialien bei der Bearbeitung von Naturstein und Bauwerkstoffen.



Ein detaillierteres Programm mit den geplanten Themen der Vorträge sowie deren Referenten wird in der nächsten Ausgabe der **phi** veröffentlicht.

Alle Interessierten sind herzlich zu diesem Kolloquium eingeladen, bei dem Fachleute über ihre Erfahrungen, neue Möglichkeiten und die Anforderungen an die Zukunft diskutieren.

Kontakt:
IFW, Jens Bockhorst
Telefon (05 11) 7 62-4299 oder
gestein@ifw.uni-hannover.de

Vorschau

Die nächste Ausgabe der *phi* erscheint im Juli 2004



Supply Chain Management

Intelligenz im Product-Lifecycle-Management

Mit Abstand schnell und flexibel:
Remote Schweißen

Harte Schale, weicher Kern:
Verschleißschutz mit dem
PN-PVD-Hybridverfahren

Macht eine gute Figur:
Supply Chain Design

Schlaue Vernetzung:
Intelligent Supply Chain Networks

Fehler vermeiden mit der Simulation
von Lieferketten

Sonderteil

Das neue Produktionstechnische
Zentrum Hannover (PZH)

Beteiligte Institute

Institut für Fabrikanlagen und
Logistik der Universität Hannover

IFA

Institut für Fertigungstechnik
und Werkzeugmaschinen
der Universität Hannover

IFW

Institut für Mikrotechnologie
der Universität Hannover

mt

Institut für Transport- und
Automatisierungstechnik
der Universität Hannover

ITA

Institut für Umformtechnik
und Umformmaschinen
der Universität Hannover

IFUM

Institut für Werkstoffkunde
der Universität Hannover

IW

IPH - Institut für Integrierte Produktion
Hannover gemeinnützige GmbH

IPH

Laser Zentrum Hannover e.V.

LZH