



© VDI e.V., Quelle: Kautex-Textron, Bonn

MUNICH SCHOOL OF ENGINEERING

Interdisziplinarität mit ingenieurwissenschaftlichem Fokus

Optischer 3D-Scanner

Das Hochschulpräsidium der TUM hat am 10. März 2010 die Errichtung der MUNICH SCHOOL OF ENGINEERING (MSE) beschlossen und folgt damit einer Empfehlung des Hochschulrats. Das neuartige Organisationsformat verbindet die Zielsetzungen einer Zentralen Wissenschaftlichen Einrichtung (Zentralinstitut) mit den Aufgaben einer Studienfakultät. Die Inhalte stehen unter dem Signum der Interdisziplinarität. Sie sind so organisiert, dass der ingenieurwissen-

schaftliche Schwerpunkt realisiert und so auch nach außen sichtbar gemacht wird.

Die MUNICH SCHOOL OF ENGINEERING dient der Stärkung der fakultätsübergreifenden Lehre, Forschung und Nachwuchsförderung in einer ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtung, die von den naturwissenschaftlichen Kompetenzen der TUM flankiert wird. Die Forschung gilt dem fakultätsübergreifenden Thema TUM•Energy mit den Schwer-

punkten eCar.Elektromobilität – Regenerative Energien – Energieeffizienz. Im Studienportfolio der MSE sind die ebenfalls fakultätsübergreifenden neuen Studiengänge Industrielle Biotechnologie (MSc) und Ingenieurwissenschaften (BSc).

Die MSE steht unter Leitung von Prof. Markus Lienkamp (Geschäftsführender Direktor), der gleichzeitig für die Forschung zuständig ist, und Prof. Wolfgang Wall (Direktor Lehre, Studiendekan). Die Begleitung über-

nimmt in der einjährigen Aufbau- phase der Präsident, der von einem fachlich einschlägigen Beraterkreis unterstützt wird:

Prof. Gernot Spiegelberg
(Vice President Corporate Techno-
logy, Siemens AG)
Prof. Thomas Herzog
(TUM Emeritus of Excellence)
Prof. Ulrich Stimming (Ordinarius
für Technische Physik der TUM)
Prof. Ulrich Wagner (Ordinarius für
Energiewirtschaft und Anwen-
dungstechnik der TUM, DLR-Vor-
stand für Energie und Verkehr)
Dr. Peter Tropschuh
(Leiter AutoUni der Volkswagen AG)
Prof. Ernst Rank (Dean der TUM
Graduate School).

Zur operativen Ausgestaltung wer-
den der MSE zunächst 51,5 staatli-
che Personalstellen aus dem bayeri-
schen Sonderprogramm »Steigende
Studierendenzahlen« zur Bewirt-
schaftung in den betreffenden Fa-
kultäten zugewiesen. Aus diesem
Kontingent werden teils neue Pro-
fessuren geschaffen, die einerseits
Defizite im Bereich der Energiefor-
schung überwinden sollen (zum
Beispiel Lehrstuhl für Technische
Elektrochemie) und andererseits
den Lehrbetrieb auch in den neuen
Studiengängen stützen bzw. sicher-
stellen. Der MSE wird ferner der aus
dem Stiftungsvertrag mit der bayeri-
schen Bauwirtschaft entstehende
Lehrstuhl »Energieeffizientes und
nachhaltiges Bauen und Planen«
(Prof. Werner Lang, bisher Austin/
Texas) nebst Ausstattung zugewie-
sen. Der neu berufene Lehrstuhlin-
haber leitet in Personalunion das
neue Oskar von Miller-Zentrum der
bayerischen Bauwirtschaft in Mün-
chen.

Forschung: TUM•Energy

Bis zu 100 Professuren aus zehn
(von 13) Fakultäten finden in der
MSE eine gemeinsame Forschungs-
plattform, wobei das Segment
eCar.Elektromobilität die breiteste
Aufstellung hat. Um vorhandene Lü-
cken zu schließen, wie sie auch in
anderen deutschen Forschungsein-
richtungen bestehen, wurden die
Elektrochemie, die Energiespeicher-
technik und die Energiewandlung in
den Fakultäten Chemie, Elektro-
technik und Informationstechnik so-
wie Physik neu geschaffen bzw. neu
ausgerichtet. Auf den neuen Lehr-
stuhl »Technische Elektrochemie«
wurde Prof. Hubert Gasteiger (MIT,

bestehenden Lehrstühle »Fahrzeug-
technik« (Prof. Markus Lienkamp)
und »Carbon Composites« (Prof.
Klaus Drechsler). In Planung befin-
det sich ein neuer Lehrstuhl »Elektro-
nische Systemarchitektur«, der in
Verbindung mit einer künftigen Fo-
kusgruppe Elektromobilität im TUM
Institute for Advanced Study (IAS)
noch im Laufe des Jahres 2010 be-
setzt werden soll. Geplant ist darü-
ber hinaus ein Lehrstuhl im Bereich
»Solarthermische Kraftwerke« im
Zusammenhang mit dem industriell-
en Konsortialprojekt *Desertec*.

Mit diesen Lehrstühlen versetzt sich
die TUM in einen Wettbewerbsvor-
teil, über den andere technische



Bei Verbrauchs-
fahrten mit einem
BMW MINI E
ermitteln TUM-
Wissenschaftler
den Fahrenergie-
bedarf verschie-
dener Nutzer.

Boston/ USA) berufen. Für den
Lehrstuhl »Elektrische Energies-
peichertechnik« konnte Prof. Andra-
s Jossen (Ulm) gewonnen werden.
Der Lehrstuhl »Technische Physik
mit Schwerpunkt Energiewandlung
und -speicherung« befindet sich
kurz vor der Neubesetzung.

Besonders relevant für die Elektro-
mobilitätsforschung sind auch die

Universitäten in Deutschland nicht
verfügen. Damit werden nämlich
neue Kernkompetenzen geschaffen,
die für eine interdisziplinäre Ener-
gieforschung unverzichtbar sind. Al-
lein im Bereich der Elektromobilität
werden an der TUM rund 50 Profes-
suren zusammenwirken.

Mit ihrer Schwerpunktinitiative sieht
sich die TUM im Einklang mit ak-

tuellen Empfehlungen der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech), die zum Ergebnis kommt, dass die »Elektromobilität... der nächste Baustein der weltweit als führend angesehenen Umwelttechnologien Made in Germany werden« könnte. Dabei sei vor allem auf die technologischen Fortschritte zu setzen, damit Deutschland nicht nur *Leitmarkt*, sondern vor allem auch *Leitanbieter* der Elektromobilität wird. Die acatech-Studie sieht Elektroautos auf längere Sicht in erster Linie als städtische Mobilitätsform, weil ihre lokale Emissionsfreiheit dort am besten zur Geltung kommt, während ihre geringere Reichweite weniger nachteilig ins Gewicht fällt. Deutschland habe mit dem weltweit höchsten Anteil regenerativer Energien an der Stromproduktion die besten Chancen, die Elektromobilität auch als CO₂-effiziente Technologie zu realisieren. Gleichzeitig betont die acatech-Studie aber, dass für die Zukunft der Elektromobilität derzeit die Batterie als Achillesferse zu sehen ist. Dringend erforderlich ist nach Expertenmeinung die Grundlagenforschung für neuartige, hochenergiedichte elektrochemische Speichersysteme, wobei ein besonderes Augenmerk auf deren Eigensicherheit zu legen sei. Die Batterieforschung, die immer noch entlang traditioneller Fächergrenzen erfolge, sei künftig als »systemische Forschung« anzulegen, so die acatech-Studie.

TUM-Präsident Herrmann hebt hervor, dass das Großprojekt eCar.Elektromobilität das Zusammenwirken aller einschlägigen Fachkompetenzen erfordert, von der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung bis zur ingenieurtechnischen Anwendung. »Hierfür ist die TUM besser konditioniert als jede andere deutsche Universität. Die neue MUNICH SCHOOL OF ENGINEERING bietet mit der zusätzlichen Ressourcenausstattung zeitgemäß die Chance, elektromobile Systeme voranzubringen.« Dabei gehe es keinesfalls nur um den Ersatz des Verbrennungsmotors durch eine Elektrobatterie. »Vielmehr muss das Auto neu erfunden werden«, denn die Antriebsart hat weitreichende Konsequenzen für das gesamte Fahrzeugkonzept. Darüber hinaus interessieren uns die neuen Herausforderungen an die Erzeugung und Verteilung von elektrischer Energie sowie an die Netzstabilität«, so Herrmann. Mit diesem Spektrum sei die Elektromobilität nunmehr als größtes, langfristig angelegtes Forschungszentrum der TUM definiert. Hierfür soll die MSE das Markenzeichen einer gleichermaßen fokussierten wie interdisziplinären Forschung werden. Kooperationsgespräche zur Elektromobilitätsforschung laufen derzeit mit namhaften deutschen HighTech-

Unternehmen sowie mit Partnern in China und Singapur.

Die Energieeffizienz-Forschung erhält unter dem Dach der MSE im Zentrum »Energieeffizientes und Nachhaltiges Planen und Bauen« einen neuen Akzent hier unter wesentlicher Beteiligung der Professuren für Bauphysik, Haustechnik und Energiewirtschaft. Das Kernanliegen besteht darin, die Energieeffizienz von Gebäuden unter physikalischen, chemischen, technischen und architektonischen Gesichtspunkten zu erfassen. Hierfür bietet das soeben fertiggestellte Oskar von Miller-Zentrum der bayerischen Bauwirtschaft in unmittelbarer Nachbarschaft zum TUM-Stammhaus in München eine konkurrenzlos geeignete Plattform.

Studienportfolio

Die MSE ist für zwei Lehrprogramme zuständig, die ingenieurwissenschaftliche Schwerpunkte haben und interdisziplinär ausgeprägt sind:

»Industrielle Biotechnologie (Industrial Biotechnology)«

Programmkoordinator:
Prof. Dirk Weuster-Botz (MW)

Der neue MSc-Studiengang »Industrielle Biotechnologie« resultiert aus dem Memorandum des Hochschulpräsidiums vom 10. Juli 2007. Damals wurde dargelegt, dass die TUM aufgrund ihrer Fächerstruktur und der vorhandenen Kernkompetenzen über hervorragende Voraussetzungen verfügt, um die »Weiße Biotechnologie« (Industrial Biotechnology) als starken interdisziplinären Forschungs- sowie Ausbildungsschwerpunkt zu entwickeln. Bereits heute sind hierfür circa 25 Lehrstühle der TUM relevant.

Die »Weiße Biotechnologie« nutzt (Mikro-)Organismen oder deren Komponenten, überwiegend als Biokatalysatoren (Enzyme), für die industrielle Produktion. Zu den Produkten gehören Spezial- und Feinchemikalien, Lebensmittel und Lebensmittelzusatzstoffe, Agrar- und Pharmavorprodukte, Detergentien und Kosmetika sowie Biokraftstoffe und Hilfsstoffe für die verarbeitende Industrie. Zunehmend werden großvolumige Chemieprodukte mittels der »Weißen Biotechnologie« hergestellt. Als hochgradig interdisziplinäre Wissenschaft umfasst sie die Gebiete der Molekularbiologie (Genomics, Functional Genomics), Proteinbiochemie, Zell- und Mikrobiologie, Virologie sowie Bioinformatik und Systembiologie. Sie nutzt neben den Methoden der Bio- und Lebenswissenschaften vor allem die Verfahrenstechnik, Chemie, Physik, Agrarwissenschaft, Robotik und Informationstechnologie.

Der Zugang zu dem neuen MSc-Studiengang erfolgt aus einem ab-



© Thorsten Naeser

geschlossenen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen BSc-Studium. In ihrer Ausrichtung auf die Chemische Industrie, die diesbezüglich einen tiefgreifenden Paradigmenwandel durchläuft, setzt die »Weiße Biotechnologie« verstärkt auf die Biogenen Rohstoffe und versucht diese mit Hilfe molekularer und biologischer Systeme, vorzugsweise Katalysatoren aus dem natürlichen Pool, selektiv in wertveredelte Chemieprodukte und Biokraftstoffe umzuwandeln. Vom wissenschaftlichen Anspruch abgesehen, kommt der »Weißen Biotechnologie« nach Expertenmeinung herausragende volkswirtschaftliche Relevanz zu.

www.biotech.mse.tum.de

»Ingenieurwissenschaften (Engineering Science)«

Programmkordinator:
Prof. Wolfgang Wall (MW)

Dieser neue sechssemestrige Bachelor-Studiengang ist ein qualitativ



hochwertiger, nach Inhalt und Struktur neuartiger Beitrag zur Exzellenzinitiative 2011. Der Studiengang richtet sich als neues Angebot der TUM an Studierende, die eine breite methodisch-wissenschaftliche Grundausbildung suchen, ohne sich zu Studienbeginn auf eines der herkömmlichen Ingenieurfelder festlegen zu müssen. Damit soll insbesondere ein Interessentenkreis erschlossen werden, der den Ingenieurberuf an den Schnittstellen der klassischen Disziplinen anstrebt. Beispiele sind die Mechatronik, Verfahrenstechnik (chemisch, biotechnologisch, pharmazeutisch), Medizintechnik, Materialwissenschaften, Werkstofftechnik und Software Engineering. Es kann aber gleichermaßen ein an der TUM schon bisher üblicher MSc-Studienabschluss der Ingenieurfacultäten Maschinenwesen, Elektrotechnik und Informationstechnik oder Bauingenieur- und Vermessungswesen angestrebt werden.

Mit dem neuen Studienangebot erhöht die TUM als eine der führenden technischen Universitäten ihre Attraktivität für den Ingenieur Nachwuchs, indem mathematisch-naturwissenschaftliche Talente an die zunehmende Vielfalt der Berufsoptionen für Ingenieure herangeführt werden.

Die Berufsfeldausrichtung erfolgt nach einem anspruchsvollen Basisstudium (insbesondere Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) erst im zweiten Teil des Studiengangs. Das Studium ist im 5./6. Semester nach individueller Interessenslage innerhalb weiter Grenzen aktiv gestaltbar, womit dem allgemeinen Trend zur »Verschulung« entgegengewirkt wird. Die Studienberatung ist durch ein persönliches Mentoring ab Beginn des Studiums gewährleistet. Das Studienangebot wendet sich an besonders begabte Studierende (Eignungsfeststellung).

Die Ausgestaltung des neuen Curriculums wird unter Beteiligung und Führung durch erfahrene Lehrstuhlinhaber dadurch sichergestellt, dass zur Verstärkung neue Professuren bzw. personelle Ausstattung bereitgestellt werden; dies sind die Extraordinariate für

- Synthese und Charakterisierung innovativer Materialien (CH)
- Wissenschaftliches Rechnen (MA)
- Kontinuumsmechanik – Modellierung Komplexer Materialien/Stochastische Methoden (MW)
- Mechanik auf Höchstleistungsrechnern (MW)
- Computergestützte Methoden der Konstruktion und Simulation (BV)
- Adaptive Systeme (EI)
- Experimentalphysik – Weiche Materie (PH)

Hierfür ist zunächst (2009/10) ein Personalkontingent von 25,5 neuen Personalstellen einschließlich der Professuren verfügbar.

Das Studienbüro erhält seinen Sitz im Neubau des »Exzellenzzentrums« in Garching. Für die Lehrveranstaltungen stehen der Hörsaal im TUM-IAS und Seminarräume im »Exzellenzzentrum« zur Verfügung. Die Startphase WS 2010/11 ist auf rund 100 Studierende ausgelegt.

www.engineering.mse.tum.de

Für die Stars von morgen. Ingenieurwissenschaften an der TUM.



Ein Studium, alle Möglichkeiten.

Toptalente aufgepasst: Jetzt gibt es den neuen Bachelor-Studiengang **Ingenieurwissenschaften**. Der eröffnet euch eine riesige Fächervielfalt mit ingenieur- und naturwissenschaftlichen Schwerpunkten. Ausserdem profitiert ihr von einem breiten, anspruchsvollen Lehrangebot, von unternehmensnahen Themen und reizvoller Forschungsnähe. Und danach warten viele Masterprogramme auf euch.

Ingenieurwissenschaften an der MSE – Munich School of Engineering.

www.engineering.mse.tum.de