



# TUC*contact*

Zeitschrift des Vereins von Freunden der Technischen Universität Clausthal



## Erste Adresse für die Laserforschung

LaserAnwendungsCentrum stellt sich der  
Öffentlichkeit vor



# Mit High-Tech zu mehr Gas und Öl

## Mit dem Meißel in die Tiefe

Wir sind eine der leistungsstarken Upstream-Gesellschaften in Deutschland mit zahlreichen Aktivitäten zur Exploration und Produktion von Erdgas und Erdöl im In- und Ausland. Dabei verfügen wir über eine mehr als 100jährige Erfahrung, über modernste Bohr- und Produktionstechniken und vielseitiges Know-how.

Eine der Kernkompetenzen von RWE Dea ist das Abteufen sehr tiefer und weit abgelenkter Bohrungen. Um mit so genannten Aufschlussbohrungen mögliche Gas- und Ölfelder erkunden zu können, müssen Spezialisten der RWE Dea den Bohrmeißel mit viel Sachverstand ins Ziel lenken. Gleiches gilt für die Produktionsbohrungen zur Feldesentwicklung. Modernste Technik erlaubt heute die Ablenkung solcher Bohrungen aus der Vertikalen in die Horizontale. Die größte deutsche Erdöllagerstätte Mittelplate unter dem schleswig-holsteinischen Wattenmeer haben die Geologen und Bohrtechniker der RWE Dea so auch von Land aus erschlossen.

### RWE Dea

RWE Dea AG · Überseering 40 · 22297 Hamburg  
T +49(0)40 - 63 75 - 0 · E info@rwe.dea.com · I www.rwe.dea.com



## PAUL WURTH

REFRACTORY & ENGINEERING GMBH

Wir sind als international agierendes Unternehmen im Anlagenbau der Eisen- und Stahlindustrie tätig. Eine unserer Stärken liegt im Engineering von Hochtemperatur-Auskleidungen für Winderhitzer und Hochofenanlagen.

Sowohl für unsere Winderhitzer- als auch für unsere Hochofen-Abteilung mit Sitz in Mainz-Kastel suchen wir zum frühestmöglichen Zeitpunkt jeweils einen

### Projekt-Ingenieur/in

#### Ihre Qualifikation

Dipl.-Ing. (TU oder FH) der Fachrichtungen Maschinenbau, Eisenhüttenkunde oder Verfahrenstechnik, Master of Science Mechanical and Process Engineering, PC-Kenntnisse (Word, Excel, PowerPoint, MS-Project, AUTOCAD etc.), Erfahrungen im Anlagenbau sind wünschenswert, aber nicht Voraussetzung, vorzugsweise im Bereich Roheisenerzeugung, Verständnis für technische und wirtschaftliche Aspekte, Teamfähigkeit im Umgang mit den Mitarbeitern der eigenen und der anderen Fachabteilungen sowie Geschick im Umgang mit Kunden und Lieferanten, Verhandlungs- und Präsentationsgeschick, gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift, Französischkenntnisse sind von Vorteil, Bereitschaft zu Reisen im In- und Ausland

#### Unser Angebot

Wärmetechnische und konstruktive Auslegung von Winderhitzern, Wärmetauschern und Nebenaggregaten, Erstellung und Beurteilung des Basic-Engineerings von Winderhitzer- und Nebenanlagen, wie Gebläsen, Armaturen Rohrleitungssystemen sowie Mess- und Regelungssystemen etc., technische Spezifikation von Anlagen und Anlagenkomponenten, incl. der Erstellung von Schweiß- und Montagespezifikationen sowie der Feuerfestauskleidung (nach Einarbeitung).

Konstruktive Auslegung der feuerfesten Auskleidung von Hochöfen und ihrer Kühlsysteme nach wärme- und verschleißtechnischen Kriterien, Berechnung von Spannungs- und Temperaturverteilungen in der Auskleidung und im Gefäß (FEM), Auslegung und Konstruktion von Verschleißmessenrichtungen für die Feuerfest-Auskleidung, Erstellung von Verschleißprognosen, von Montage- und Reparaturkonzepten sowie Terminplanung.

Akquisition von Aufträgen, Präsentation technischer Angebote, Teilnahme an Auftragsverhandlungen, Kundenberatung und Betreuung, Erstellung technischer Unterlagen wie Spezifikationen, Montage- und Betriebsanleitungen, Angebotstexten und sonstigen Beschreibungen, technische Abwicklung von Aufträgen einschl. Projektplanung und Projektverfolgung, Baustellen- und Messeinsatzbetreuung incl. Einsatz vor Ort nach entsprechender Qualifikation, Einzelaufgaben im Bereich Qualitätssicherung, Einzelaufgaben nach Vorgabe durch den Abteilungsleiter.

Bereit für eine neue Herausforderung? Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühestmöglichen Eintrittstermines an:

Didier-Werke AG, Frau Karin Hildebrand, Personalabteilung  
Abraham-Lincoln-Straße 1, 65189 Wiesbaden, Tel.: 0611-7335-510,  
Fax.: 0611-7335-639, karin.hildebrand@rhi-ag.com, www.refractory.paulwurth.com

### Berichtigung

Versehentlich hat die Redaktion im Heft 18 vom Juni 2006 einen akademischen Titel unterschlagen. Bei dem Ko-Autor des Beitrags „Synthese, Schlag auf Schlag“ auf Seite 34 handelt es sich richtig um Dr.-Ing. Volker Vogt.

Die Redaktion bedauert dieses Versehen.



Arcelor Bremen

*Hochwertige Endprodukte erfordern beste Ausgangsstoffe, eine sorgfältige Verarbeitung und hochqualifiziertes Personal.*

### Starke Partner

Arcelor Bremen gehört zum Arcelor Konzern, einem der größten Stahlkonzerne der Welt. Als zweitgrößter Arbeitgeber Bremens verfügt Arcelor Bremen über Anlagen, mit denen bis zu vier Millionen Tonnen Stahl pro Jahr produziert werden können. Die breit gefächerte Lieferpalette umfasst warm- und kaltgewalzte sowie oberflächenveredelte Flachstahlprodukte. Zu den wichtigsten Kunden zählen u. a. die Automobil- und die Automobilzulieferindustrie.

Fast 250 Fachkräfte der Ingenieurwissenschaften und der angewandten Informatik sorgen dafür, dass hochautomatisierte, computergesteuerte Produktionsanlagen optimal funktionieren.

Wir suchen qualifizierte Universitäts- und Fachhochschulabsolventen der Ingenieurwissenschaften, insbesondere der Werkstoffwissenschaften und der Metallurgie. Jungingenieure starten häufig bereits in aktuellen Projekten.

Wir setzen auf frühzeitige Kontakte zu späteren Mitarbeitern. Deshalb unterstützen wir Praktikant/innen und Diplomand/innen durch den Einsatz in studiennahen Bereichen.

Informationen über unser Unternehmen sowie aktuelle Stellenangebote erhalten Sie auf unserer Homepage.

Arcelor Bremen GmbH  
Auf den Delben 35  
28237 Bremen  
www.arcelor-bremen.com

**Ihr Ansprechpartner**  
**Martin Kirschlager**  
**Tel. 0421 / 648-2548**  
**Fax 0421 / 648-2701**  
**martin.kirschlager@arcelor-bremen.com**

Steel solutions for a better world





## Inhalt



Bologna in Sicht 24



Wie Treibhausgase sich in Luft auflösen 34

- 6 Blickpunkt**
- 6 China intensiv**  
2+2-Studium und Energieforschung mit der Sichuan-Universität
- 14 Erste Adresse für die Laserforschung**  
LaserAnwendungsCentrum stellt sich der Öffentlichkeit vor
- 20 Strom für die Welt**  
TU Existenzgründer entwickeln autarkes Kleinkraftwerk
- 24 Studium & Campus**
- 24 Bologna in Sicht**  
Studiengangsreform der TU nähert sich dem Abschluss
- 28 Chemie mit Feuer und Flamme**  
Von der Alchemie bis zur Nanochemie
- 34 Wissenschaft & Forschung**
- 34 Wie Treibhausgase sich in Luft auflösen**  
Uhde und TU - eine Kooperation zum Nutzen der Umwelt
- 38 Anforderungsgetriebene Konstruktionsmethodik zur werkstoffgerechten Lösungsfindung**  
Optimale Nutzung von Werkstoffeigenschaften mit agentenbasierten Informationssystemen
- 42 Bauteile mit maßgeschneiderten Eigenschaften**  
Neuer SFB der TU und der Leibniz Universität Hannover zu „hochfesten metallischen Strukturen und Verbindungen“
- 46 Strategische Kompetenz von Unternehmen**  
Wirtschaftswissenschaftler vergleichen Deutschland und Russland
- 48 Alumni & Verein von Freunden**
- 52 Kontakt & Kooperation**
- 52 Exzellente Plattform für Kooperationen**  
CUTEC organisierte 4. internationale Abwasserkonferenz „AOP“
- 56 Schule & Hochschule**
- 58 Namen und Notizen**



Als Ingenieur beherrschen Sie Ihr Handwerk. Vier Stäbe bilden eine Zange, die die Kugel umschließt. Wie kommt sie, ohne bewegt zu werden, heraus? Zwei Stäbe können verschoben werden, die Form der Zange bleibt unverändert.

Haben Sie alles im Griff?

## Nachwuchs-Ingenieure (m/w)

- Maschinenbau
- Werkstoffwissenschaften
- Metallurgie
- Verfahrenstechnik
- Informatik/Informationstechnik

### Praktikum / Abschlussarbeit

Theoretisch haben Sie eine Vorstellung von Ihrer Zukunft. Aber die Praxis fehlt Ihnen noch? Dann können wir Ihnen weiterhelfen. Lernen Sie in einem Praktikum oder im Rahmen einer Abschlussarbeit die Faszination des Werkstoffs Stahl, moderne Anlagen und komplexe Steuerungssysteme kennen.

### Berufseinstieg

Sie haben Ihr Studium fast abgeschlossen und suchen nun eine Aufgabe, die Ihnen Verantwortungsspielraum und Gestaltungsmöglichkeiten bietet? Dann bewerben Sie sich auf eine unserer Stellenanzeigen. Wir begleiten Ihre ersten Schritte als Berufseinsteiger mit einem maßgeschneiderten Personalentwicklungsprogramm.

[www.salzgitter-ag.de](http://www.salzgitter-ag.de)

Der Einstieg bei uns macht für Sie den Erfolg greifbar.

Die Salzgitter AG ist mit über 80 nationalen und internationalen Tochter- und Beteiligungsgesellschaften ein weltweit agierender Stahltechnologie-Konzern.

Unsere Kernaktivitäten bündeln wir in den Unternehmensbereichen Stahl, Handel, Dienstleistungen und Röhren. Über 17.000 Mitarbeiter/-innen verbinden ihre Zukunft schon heute mit dem Salzgitter Konzern.





## China intensiv

### 2+2-Studium und Energieforschung mit der Sichuan-Universität

Gemeinsame Lehre und Forschung prägen seit vielen Jahren die fruchtbare Zusammenarbeit der TU mit chinesischen Hochschulen. Gute Beziehungen, die stärker in den Vordergrund rücken, auch wegen der jüngeren wirtschaftlichen und kulturellen Öffnung der Volksrepublik. So interessieren sich immer mehr chinesische Studierende für ein Studium an der Oberharzer Universität. Aufgenommen werden sie unter anderem im deutschlandweit einmaligen „2+2“-Studienprogramm für Geomwelttechnik, einem Bachelorstudium, das mit einem deutsch-chinesischen Doppelabschluss beendet wird. Erst im September beschloss der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), dieses binationale Studium der TU und der Sichuan-Universität mit 200.000 Euro für die restlichen vier Jahre der Erprobungsphase zu fördern. Und auch in der Forschung intensiviert sich die Zusammenarbeit: An der Sichuan-Universität haben im August Hochschulpräsident Professor Dr. Xie Heping und TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt das erste chinesisch-deutsche Energieforschungszentrum eingeweiht.

Das „Sino-German Research Centre“ (SGRC) ist ein gemeinsames Forschungszentrum der Sichuan-Universität und der TU. Die Präsidenten Xie und Brandt bilden das Direktorium. Den Aufbau des Zentrums wird die Sichuan-Universität

übernehmen. So sollen in Chengdu, dem Sitz der Universität, schon bald verschiedene Abteilungen zu den einzelnen Forschungsthemen gegründet werden, zum Beispiel zur Energiepolitik und zum Energierecht. Die Sichuan-Universität stellt dazu einen Teil des Forschungspersonals bereit. Weitere Wissenschaftler werden aus Drittmitteln finanziert, die in Zukunft eingeworben werden. Am SGRC werden Fragen beleuchtet, die entlang der gesamten Energiegewinnungs- und Energieverwertungskette auftreten – von der Quelle bis zur Entsorgung. Ein Forschungskonzept, das an der TU entworfen worden und zuletzt am Energieforschungszentrum Niedersachsen (EFZN) zur Anwendung gekommen war. Die Forschungen am SGRC laufen bereits: Die chinesische Forschungsvereinigung NSFC fördert ein Projekt, in dem die Möglichkeiten erkundet werden, klimaschädliches Kohlendioxid unter Tage in Kavernen zu lagern.

Die Einweihung des gemeinsamen Forschungszentrums fand im Rahmen der 110-Jahr-Feier der Sichuan-Universität im August statt. Die Partnerhochschule der TU in Chengdu, der Hauptstadt der Provinz Sichuan mit 10 Millionen Einwohnern, hat etwa 70.000 Studierende und gehört zu den bedeutendsten Universitäten des Landes. Hohe Vertreter chinesischer Behörden nahmen an den Feierlichkeiten teil: Sowohl der Bildungsminister der Volksrepublik, Professor Dr. Zouh, als auch der Gouverneur der Provinz Sichuan, Zheng, applaudierten dem neu gegründeten Forschungszentrum (s. Titelfoto: 2. v.r: Zouh, 2. v.l.: Zheng).

### Attraktives Studium in Deutschland

Die wirtschaftliche und kulturelle Öffnung der Volksrepublik bewirkt auch, dass viel mehr junge Chinesen ein Studium im Ausland wahrnehmen können. Deutschland ist dabei ein attraktives Ziel: So hat sich seit 2001 die Zahl der chinesischen Studierenden im Land auf über 2500 verdoppelt. Nachgefragt werden vor allem die technischen Fächer und die Wirtschaftswissenschaften.

Auch an der TU wächst die chinesische Gemeinde: Seit dem Wintersemester sind hier rund 600 Studierende aus der Volksrepublik eingeschrieben. Ein Teil von ihnen kommt von der Sichuan-Universität und nimmt am 2+2-Studienprogramm der Geomwelttechnik

teil. Dieser binationale Studiengang ist in Deutschland und China der erste seiner Art. Er bietet Studierenden der Partnerhochschule in Chengdu, aber auch Studierenden der TU, einen fest in die Ausbildung integrierten Auslandsaufenthalt. Der Bachelor-Abschluss wird in Deutschland und in China anerkannt. Nach dem 2005 begonnenen einjährigen Probelauf hat der DAAD die weitere Erprobung des Studienangebots beschlossen und finanziert es seit September für die nächsten vier Jahre mit 200.000 Euro.

### Trotz Sprachproblemen gute Noten

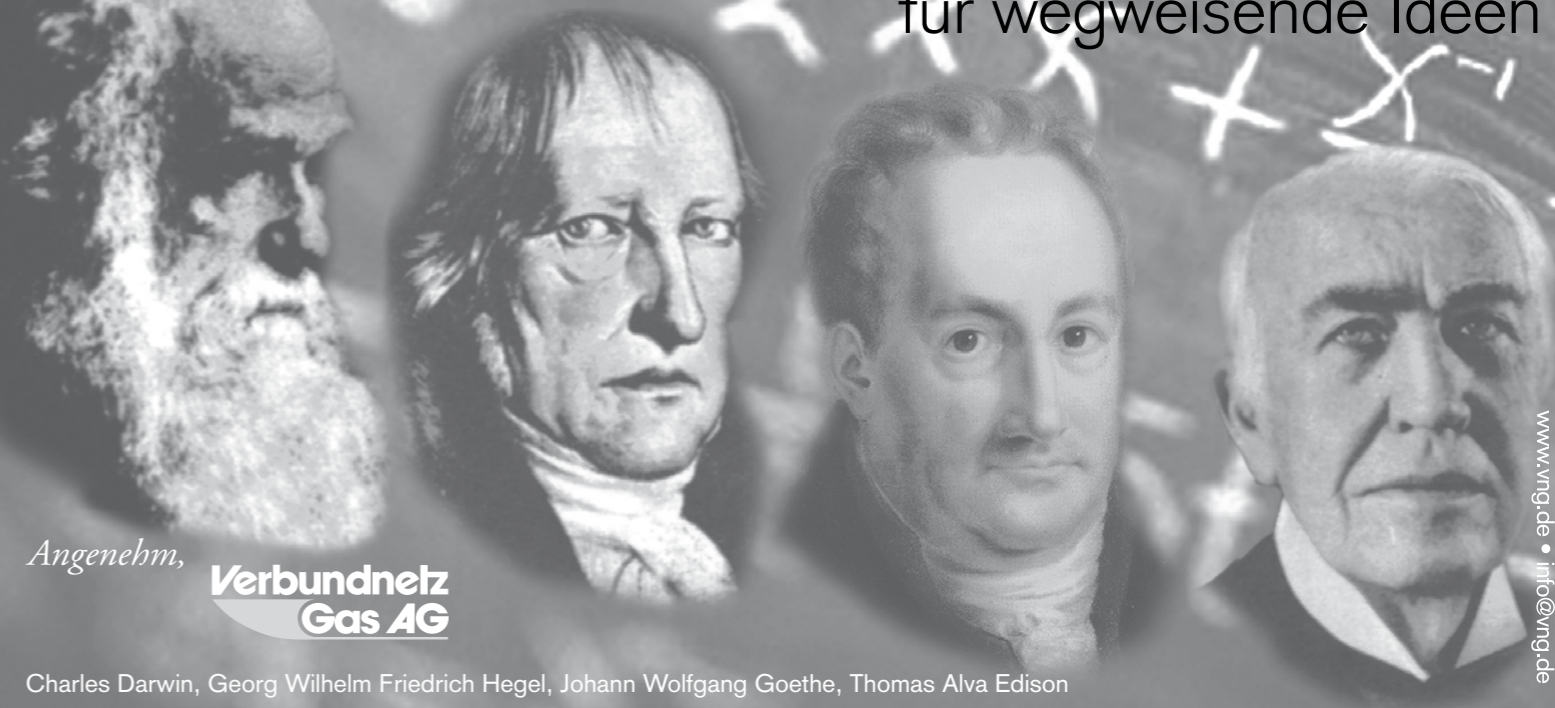
Der „2+2“-Studienplan sieht vor, dass Geomwelttechnik-Studierende aus Sichuan nach zweijährigem Studium und intensivem Deutschkurs zwei wei-

tere Jahre an der TU studieren. Hier verfassen sie auch ihre Bachelor-Abschlussarbeit. Clausthaler Studierende müssen für ihren Doppelabschluss im Gegenzug mindestens 60 Leistungspunkte an der Sichuan-Universität erwerben.

Nach den ersten 32 chinesischen Studierenden, die zum Wintersemester 2005/2006 aus Sichuan an der TU eingetroffen waren, ist jetzt seit wenigen Wochen die zweite Gruppe für ihren deutschen Studienabschluss im Oberharz. Beworben hatten sich jeweils mehr als doppelt so viele. „Bisher haben wir überwiegend gute Erfahrungen gemacht“, berichtet Studienfachberater Hou. Der überdurchschnittlich gute Prüfungserfolg der Sichuan-Studierenden zeige, dass sie

## Viele kluge Partner

für wegweisende Ideen



Charles Darwin, Georg Wilhelm Friedrich Hegel, Johann Wolfgang Goethe, Thomas Alva Edison

### Gemeinsames Engagement.

Gemeinsam mit unseren Kunden und Partnern unterstützen und fördern wir wissenschaftlich-technische Kooperationen, gesellschaftliches Engagement und entwickeln wegweisende Ideen.

### Unser größter Wunsch: Partner binden.

Der VNG-Konzern ist Erdgasgroßhändler und Energiedienstleister für Stadtwerke, Regionalversorger und Industrieunternehmen sowie Logistikpartner für Erdgashandels- und Erdgastransportunternehmen.

VNG - Verbundnetz Gas  
Aktiengesellschaft  
Braunstraße 7  
04347 Leipzig

# ContiTech Fördersysteme – weltweit im Einsatz



Das geschlossene Fördersystem Sicon zum Schutz des Fördergutes ist kurvengängig bis 180° bei Radien von weniger als 1 m und auch als Zwei-Wege-System einsetzbar.

HighEnd Fördergurttechnologie für jeden Einsatz weltweit – dafür steht ContiTech.

- innovative Materialentwicklung und Fertigungstechnologie
- weltweite Marktcompetenz
- Komplettservice für die Fördertechnik vor Ort
- zukunftsorientierte sichere und wirtschaftliche Lösungen

Sprechen Sie uns an: Tel. +49 5551 702-20  
oder [transportbandsysteme@tbs.contitech.de](mailto:transportbandsysteme@tbs.contitech.de)

[www.contitech.de/fj](http://www.contitech.de/fj)



Laufende Bänder.  
Laufender Service.

ContiTech  
Transportbandsysteme GmbH  
D-37154 Northeim

**Continental**  
**CONTITECH**

## 25 Jahre Kooperation mit China

### Eine Bilanz am Beispiel der TU Liaoning, Fuxin

trotz auftretender Fremdsprachenprobleme sehr motiviert und die Module in China und in Clausthal gut aufeinander abgestimmt seien. Hou sagt: „Die Studierenden sind mit der Betreuung durch die TU sehr zufrieden und fühlen sich an der Hochschule und im Harz sehr wohl.“



Neben den gewachsenen Kooperationen der vergangenen Jahrzehnte sollen Ausbildungsabkommen nach Art des 2+2-Studiums stärker in den Blick genommen werden. So hat TU-Präsident Brandt bei einem Besuch an der Pekinger China Agricultural University (CAU) im August vereinbart, dort das Programm für die Fächer Maschinenbau und Verfahrenstechnik anzubieten. Auch eine mögliche Forschungsk Kooperation mit der CAU hatte Brandt mit der dortigen Hochschulleitung diskutiert. Die Grundlagen für eine weitere lange und fruchtbare Zusammenarbeit, nicht nur mit diesen Hochschulen, sind gelegt: Qualität in gemeinsamer Forschung und Ausbildung.

Niedersachsensdamaliger Wissenschaftsminister Eduard Pestel hat im Jahr 1980 einen der ersten Kooperationsverträge zwischen der TU und der Bergbauhochschule Fuxin unterzeichnet. Das Bundesland hatte gerade begonnen, verstärkt Kontakte mit chinesischen Hochschulen aufzubauen. Kurz darauf folgten Partnerschaften mit der Central South University in Changsha und der East China University of Science and Technology in Shanghai. Hier soll kurz auf die Entwicklung der Zusammenarbeit mit der heutigen TU Liaoning in Fuxin eingegangen werden, um allgemeine Folgerungen für den Kontakt mit ausländischen Hochschulen zu ziehen.

In den Vereinbarungen der TU mit der Bergbauhochschule Fuxin und in den jährlich neu für das Folgejahr zu unterzeichnenden Bestimmungen der Kooperationsbedingungen finden sich Ziele, die nahezu unverändert über 25 Jahre galten. Im Kern regeln die jährlichen Fortschreibungen

- die Lehrveranstaltungen eines oder mehrerer Professoren und Wissenschaftler aus Clausthal in Fuxin,
- die Aufnahme zweier Studenten aus Clausthal an der Hochschule in Fuxin und
- den Aufenthalt von Wissenschaftlern aus Fuxin an der TU Clausthal.

In jedem Jahr der 25-jährigen Kooperation führten Clausthaler Wissenschaftler in Fuxin Lehrveranstaltungen durch. Mit gleicher Regelmäßigkeit hielt sich wenigstens ein Student im Jahr in Fuxin auf und forschten chinesische Wissenschaftler auch für längere Zeit an der TU Clausthal.

#### Ergebnis der Kooperation für Fuxin

Da der Bergbau in der Provinz Liaoning in den letzten Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung verloren hat, strebte die Bergbauhochschule Fuxin die gleiche Entwicklung an, die auch die TU Clausthal vollzogen hat: Sie baute neue Studiengänge auf in den Naturwissenschaften, im Maschinenbau, in den Wirtschaftswissenschaften und in den

Rechtswissenschaften. Als Folge wurde die Hochschule Mitte der 1990er Jahre zur Liaoning University of Technology (LTU) aufgewertet, einschließlich dem Vergaberecht von Masterabschlüssen und Promotionen. Innerhalb der 38 Universitäten und Fachhochschulen der Provinz Liaoning nimmt die LTU heute den dritten Rang ein.

Zudem entschloss sich die Regierung, wegen der unvorteilhaften Platzierung des Campus in einer unschönen Industriestadt ab 2003 einen neuen Campus in der Stadt Huludao zu bauen. Der neue Campus liegt am Meer, ist etwa 60 Kilometer von Fuxin entfernt und soll im Endausbau 20.000 Studierende beherbergen.

#### Ergebnis der Kooperation für die TU

Die 25-jährige Lehrtätigkeit Clausthaler Professoren und Wissenschaftler in Fuxin und die Kontakte mit chinesischen Forschungseinrichtungen und Behörden mehrten die Reputation der TU Clausthal. Der Wunsch, mit der TU zu kooperieren oder hier zu studieren, nahm zu. Zur Zeit ist die chinesische Studierendengemeinde in Clausthal mit 560 Studierenden in diesem Sommersemester mit Abstand die größte Ausländergruppe.

Diese starke Zunahme birgt auch Probleme: Oft sind dies die sprachlichen Schwierigkeiten und die teils nicht ausreichenden Kenntnisse in Grundlagenfächern. Daher hat die TU den Kooperationsvertrag mit der LTU um folgende Bedingungen für die Studierenden ergänzt:

- Sie müssen bereits zwei Jahre an der LTU studiert haben und Prüfungen in Grundlagenfächern, wie etwa Mathematik, Physik oder Chemie, bestanden haben.
- Sie müssen Sprachkurse in Deutsch mit einer „Deutschen Sprachprüfung für den Hochschulzugang“ (DSH) erfolgreich abschließen.
- Schließlich ist für die Immatrikulation an der TU außerdem ein Zertifikat der Akademischen Prüfstelle (APS) an der Deutschen Botschaft in Peking erforderlich.

#### Schlussfolgerungen

In erster Linie kann das vitale Interesse chinesischer Hochschulen, Behörden und der Wirtschaft an regen Kontakten mit deutschen Universitäten hervorgehoben werden. Die konkrete Umsetzung von Kooperationen steht und fällt jedoch mit der Qualität und dem Engagement der Professoren und Wissenschaftler an den Partnerhochschulen. Hierbei gab es in der Vergangenheit Höhen und Tiefen. Das Engagement der Clausthaler Professoren hinsichtlich der Betreuung chinesischer Wissenschaftler an der hiesigen TU und hinsichtlich der absolvierten Lehrveranstaltungen in China kann als vorbildlich bezeichnet werden. In 25 Jahren gab es dabei nie Probleme. Hierfür sei allen gedankt, die an der fruchtbaren Zusammenarbeit mit China beteiligt sind und waren.

Prof. (em.) Dr.-Ing. Dr. h.c. Walter Knissel

Wir suchen regelmäßig

### Uni-/FH-Absolventen (m/w)

#### Die Aufgabe:

Nach erfolgreichem Abschluss Ihres Studiums der Fachrichtung Maschinenbau, Elektro-, Energie- oder Kraftwerkstechnik (Uni/FH) steigen Sie als Nachwuchsengeieur (Betrieb oder Planung) direkt in den Beruf ein. Innerhalb der ersten Jahre lernen Sie die betriebliche Praxis an verschiedenen Standorten der K+S Gruppe in Deutschland kennen. Durch die praktische Arbeit erweitern Sie Ihre sehr guten, fundierten theoretischen Fachkenntnisse.

#### Ihr Profil:

Sie haben Ihr Hochschul-/Fachhochschulstudium in einer der oben genannten Fachrichtungen erfolgreich abgeschlossen oder werden dies in Kürze tun. Sie verfügen über gute englische Sprachkenntnisse und sind bereit, engagiert und ergebnisorientiert mitzuarbeiten. Flexibilität und räumliche Mobilität sind für Ihre Tätigkeit unerlässlich.

#### Unser Profil:

Die K+S Gruppe gehört weltweit zur Spitzengruppe der Anbieter von Spezial- und Standarddüngemitteln, Pflanzenpflege- und Salzprodukten. Gesundes und nachhaltiges Wachstum ist Unternehmensziel und Anspruch zugleich. Mit maßgeschneiderten Produkten und Marken bietet K+S der Agrarwirtschaft, der Industrie und den privaten Verbrauchern ein bedarfsgerechtes Leistungsangebot, das in nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens Grundlagen für Wachstum schafft. Die K+S Gruppe beschäftigt rund 11.000 Mitarbeiter und erzielte im Jahr 2005 einen Umsatz von 2,8 Mrd. Euro. K+S ist an allen deutschen Börsen notiert und im Aktienindex MDAX gelistet.

Wir bieten Ihnen die Sozialleistungen eines international agierenden Konzerns. Wenn Sie Interesse haben, bei uns aktiv einen Beitrag zur Weiterentwicklung unseres leistungsstarken Unternehmens zu erbringen, dann freuen wir uns über Ihre Bewerbung unter Angabe Ihres Gehaltswunsches.



Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an:

K+S Aktiengesellschaft . Personalbetreuung  
Standort Kassel . Postfach 10 20 29 . 34111 Kassel  
[Sonja.Moesta@k-plus-s.com](mailto:Sonja.Moesta@k-plus-s.com)

**K+S**  
Wachstum erleben.

## „Go“ für EFZN in Goslar

Das Kabinett der niedersächsischen Landesregierung hat im Juli eine positive Grundsatzentscheidung über die Finanzierung des Energieforschungszentrums Niedersachsen (EFZN) gefällt. Das Land wird sich von 2007 bis 2013 mit 11,7 Millionen Euro am Aufbau des EFZN in Goslar beteiligen. Die wissenschaftliche Federführung liegt zunächst bei der TU Clausthal. Beteiligt sind die TU Braunschweig und die Universitäten Hannover, Oldenburg und Göttingen.

Bisher wird Energieforschung in Niedersachsen an universitären und außeruniversitären Einrichtungen betrieben, so die niedersächsische Staatskanzlei. Das EFZN werde Themenfelder der anwendungsbezogenen Grundlagenforschung fächerübergreifend bearbeiten. Als zentral und auf Dauer angelegte Forschungsstätte könne es so die schon bestehenden Forschungseinrichtungen nachhaltig stärken.

Laut Staatskanzlei soll das EFZN einen wesentlichen Beitrag für die Entwicklung und Sichtbarkeit zukunftsorientierter Technologien und Verfahren in Niedersachsen leisten. Die Investitionsausgaben in Höhe von 11,7 Millionen Euro dienen dazu, das Gebäude 2 der Rammelsberg-Kaserne herzurichten und auszustatten. Das Grundstück stelle die Stadt Goslar zur Verfügung. Bereits in der Aufbauphase entstünden durch das EFZN 60 hochqualifizierte Arbeitsplätze: 30 aus Landesmitteln und 30 weitere aus Drittmitteln.

### EFZN stärkt die Energieforschung in Niedersachsen nachhaltig

Die wichtige Rolle des EFZN für die niedersächsische Energieforschung hatte zuvor auch das Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) bekräftigt: Das Forschungszentrum stärke die Position des Landes auf diesem Feld nachhaltig. Grundlage dieser Einschätzung war ein Gutachten, in dem die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen (WKN) das Konzept, den Kostenplan und die Ansiedlung des EFZN im Gebäude 2 der Rammelsberg-Kaserne in Goslar befürwortet.

TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt sagt: „Die Energieforschung spielt seit langem eine herausragende Rolle an der TU. Die Verknüpfung der beteiligten Forschungsgebiete, wie sie in Clausthal und jetzt mit den Partneruniversitäten im EFZN betrieben wird, ist äußerst zukunftsreich. Die Entscheidung der Landesregierung belegt das eindrucksvoll.“ Professor Dr. Hans-Peter Beck, Vizepräsident für Forschung und Hochschulentwicklung, ergänzt: „Die Entscheidung der Landesregierung zeigt, dass unser Konzept zur niedersächsischen Energieforschung Anklang gefunden hat. Ich bin hoch erfreut.“

### Die Forschung im EFZN

Das Ziel der Forschungen im EFZN ist, die Abhängigkeit von endlichen Energieträgern zukünftig zu mindern und neue Lösungen zu entwickeln, die zu einer nachhaltigen Energienutzung führen können. Die Fragen zur Energiegewinnung und -veredelung oder auch zur Entsorgung von Abfallprodukten der Energieerzeugung sind jedoch umfassend und komplex. Sie können nur in der Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen gelöst werden. Das EFZN, das im November 2005 zunächst als wissenschaftlicher Forschungsverbund der TU Clausthal gegründet wurde, versammelt unter seinem Dach Forscher aus den sechs Disziplinen Geowissenschaften und -technik, Energie- und Rohstoffversorgung, Energieverfahrens- und Umwelttechnik, Elektrische Energietechnik, Betriebs- und Volkswirtschaftslehre mitsamt Energiemanagement sowie Energie- und Bergrecht.

### Von der Quelle bis zur Entsorgung

Die wissenschaftlichen Aktivitäten des EFZN behandeln Fragen zur gesamten Energiegewinnungs- und Energieverwertungskette von der Quelle bis zur Entsorgung. Sie gruppieren sich in zehn Themenfelder: von Energierohstoffen, Energieerzeugung und -veredelung über Energiespeicher, Energiesysteme, Energienutzung und -prozesse bis zu Entsorgung und Endlagerung, Energiemanagement-Systemen, Energiewirtschaft und schließlich Energiemanagement/Energiepark, Energierecht und Grundlagen neuer Energietechnologien.



Entdecken Sie die Schmiede,  
aus der die Zukunft stammt.

## Entdecken Sie NA.

**Kupfer ist Zukunft** – ob in der Telekommunikation, bei der Energie oder im Verkehr. Der Kupferbedarf wächst nicht nur mit dem Fortschritt, er macht ihn erst möglich. Die Norddeutsche Affinerie AG ist der führende Kupferproduzent Europas. Fast überall einsetzbar, lässt sich Kupfer dank der guten Verarbeitungsfähigkeit optimal den individuellen Wünschen unserer Kunden anpassen: Sei es als leistungsfähiger Leiter oder als effektives Bauelement.

Profitieren Sie von den Vorteilen, die hochreines Qualitätskupfer der NA bietet.

Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.na-ag.com](http://www.na-ag.com)

Norddeutsche Affinerie AG  
Hovestraße 50  
20539 Hamburg  
Tel. ++49(0) 40 7883-3100  
Fax. ++49(0) 40 7883-3003  
[info@na-ag.com](mailto:info@na-ag.com)  
WKN: 676 650  
ISIN: DE 0006766504



Der zukünftige Sitz des EFZN: Das Gebäude 2 der Rammelsberg-Kaserne in Goslar.

## DFG-Ranking: Gute Plätze für die TU

Die Werkstoffwissenschaftler der TU belegen im neuen Förderranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) den dritten Platz bei den DFG-Bewilligungen. Höhere Förderzusagen erhielten nur die Technische Hochschule (TH) Aachen und die TU Darmstadt. Auch die Fachgebiete „Maschinenbau und Produktionstechnik“ sowie „Energieforschung und Energietechnologie“ der TU errangen Platzierungen unter den ersten 20 Rängen. Über alle Fachbereiche betrachtet, gehören die Clausthaler Professoren nach Angaben des Statistischen Bundesamtes mit Platz Neun zu Deutschlands besten Mittelwerbern.

120 Millionen Euro hat die DFG deutschlandweit den Werkstoffwissenschaften in den Jahren 2002 bis 2004 zur Verfügung gestellt. Rund sechs Millionen davon gingen an die TU. Nur die deutlich größeren Fachbereiche der TH Aachen und der TU Darmstadt waren mit 22,4 und 7,4 Millionen Euro noch erfolgreicher.

Doch die Oberharzer Werkstoffwissenschaftler reichten nicht nur erfolgreich Projektanträge ein, sondern waren auch gefragte Experten: Im Untersuchungszeitraum des Rankings erstellten sie 15 wissenschaftliche Gutachten für die DFG. Damit rangieren sie auch in diesem Indikator auf dem dritten Platz.

Zu ebenfalls guten Ergebnissen im Förderranking kamen die Fachbereiche „Maschinenbau und Produktionstechnik“ sowie „Energieforschung und Energietechnologie“. Sie rangieren mit 2,8 Millionen und 800.000 Euro auf den Plätzen 17 und 20 bei den DFG-Bewilligungen.

Über alle Fachgebiete hinweg erwiesen sich die Clausthaler Forscher als sehr erfolgreiche Drittmittelwerber: Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, die neben den DFG-Bewilligungen auch Fördergelder aus der Privatwirtschaft berücksichtigen, gehören sie mit 654.000 Euro pro Professor zur Spitzengruppe. Verglichen mit Professoren anderer Hochschulen in Niedersachsen liegen sie auf dem zweiten Platz, nach der Medizinischen Hochschule Hannover.

### Spitzenforschung auch an kleinen Hochschulen möglich

„Die guten Ergebnisse bestätigen“, so Präsident Professor Dr. Edmund Brandt, „dass auch eine kleine Universität die Voraussetzungen für exzellente Forschung bieten kann.“ Er gehe davon aus, dass diese Ergebnisse die Wissenschaftler noch stärker als bisher anspornten, Fördergelder an die Universität zu holen.

Eine spannende Entwicklung für die nächsten Jahre stellt Professor Dr. Hans-Peter Beck, Vizepräsident für Forschung und Hochschulentwicklung, in Aussicht: „Die jüngsten Erfolge bei der Akquise von Forschungsgeldern, wie etwa der neue Sonderforschungsbereich gemeinsam mit der Universität Hannover oder der Forschungsverbund Energie Niedersachsen, lassen für das nächste Förderranking erwarten, dass die Clausthaler Forschung sich noch besser positioniert. Wir sind schon gespannt auf das Ergebnis.“

### Info

Das Förderranking der DFG erscheint seit 1997 im Abstand von drei Jahren. Diesem vierten Ranking zugrunde liegen Informationen von 84 Hochschulen aus den Jahren 2002 bis 2004. Verglichen wurden Daten zu verschiedenen Bereichen wissenschaftlicher Aktivität, so genannten Indikatoren. Die Wichtigsten sind die insgesamt und von der DFG eingeworbenen Drittmittel. Laut DFG-Definition sind Drittmittel Gelder, die nicht von Wissenschaftsministerien als Grundfinanzierung bereit gestellt werden, sondern von Wissenschaftlern bei öffentlichen und privatwirtschaftlichen Mittelgebern aktiv eingeworben werden.

Weitere wichtige Indikatoren des Rankings sind: die Anzahl ausländischer Gastwissenschaftler, deren Aufenthalt der Deutsche Akademische Auslandsdienst (DAAD) oder die Alexander von Humboldt-Stiftung mit Stipendien finanziert hat, die Anzahl der DFG-Gutachter pro Fachbereich und Hochschule oder die Anzahl von Preisträgern.

## Top-Partner der Wirtschaft

Platz Neun im neuen Förderranking der DFG hat die TU im Förderbereich „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (IGF) der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) erreicht. Dank der Forschungsmittel, die sie zusammen mit Partnern aus kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) sowie der Industrie in den Jahren 2002 bis 2004 eingeworben hat, gehört die TU zu Deutschlands zehn aktivsten Hochschulen im Wissens- und Technologietransfer.

Das Förderprogramm IGF der AiF hat zum Ziel, durch gemeinschaftliche Forschung von Wirtschaft und Hochschulen neue Technologien zu erschließen. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) sollen davon profitieren. Laut DFG ist die Beteiligung am IGF-Programm ein wichtiger Indikator für das Engagement einer Hochschule im Wissens- und Technologietransfer.

„Das Profil der TU, mit klaren Kompetenzen in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung, macht die Universität zu einem idealen Forschungs- und Entwicklungspartner für die Privatwirtschaft“, erläutert Professor Dr. Hans-Peter Beck, Vizepräsident für Forschung und Hochschulentwicklung. Ihr gutes Abschneiden beim DFG-Ranking sei auch zurückzuführen „auf die große Erfahrung der Professoren mit der Privatwirtschaft, gerade auch der neu berufenen Kollegen.“

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke e.V.“ fördert Forschung und Entwicklung zu Gunsten kleiner und mittlerer Unternehmen. Sie vernetzt Wirtschaft, Wissenschaft und Staat und fungiert als Träger verschiedener Bundes- und Landesprogramme zur Wirtschaftsförderung. Dazu gehört das Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“. Die Beteiligung von Hochschulen am IGF-Programm der AiF findet im aktuellen DFG-Förderranking zum ersten Mal Verwendung.

## Nachrichten

**Das Bedürfnis der Menschen nach Mobilität** ist gerecht, sagte Staatssekretärin Astrid Klug vom Bundesministerium für Umwelt am 15. Juni beim vierten „Clausthaler Gespräch zu Alternativen zum Erdöl“ im Clausthaler Umwelttechnik-Institut (CUTEc). „Die Lösung ist nicht, die Mobilität zu verbieten“, so Klug. Stattdessen müsse zum Beispiel in Bio-Kraftstoffe investiert werden, einem Forschungsgebiet der TU und des CUTEc. „Wir freuen uns auf eine erfolgreiche Kooperation.“

**In der Ausstellung „Geschichte verbindet – Landesgeschichte ist Stadtgeschichte“** haben die TU und die Stadt Clausthal-Zellerfeld im Niedersächsischen Landtag von Juli bis September ihre gemeinsame Historie dokumentiert. Der Anlass für die Ausstellung, an der sich 23 niedersächsische Städte und Gemeinden beteiligt hatten, war das 60-jährige Jubiläum des Bundeslandes Niedersachsen.

**Bundesumweltminister Sigmar Gabriel** hat am 2. November im Institut für Elektrische Energietechnik den Umweltpreis „Klima-Dachs“ des Schweinfurter Unternehmens SenerTec erhalten. Der „Klima-Dachs“ wird von SenerTec an Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens verliehen, die sich für die Förderung dezentraler Energieversorgung und für den Klimaschutz einsetzen. Zuletzt ging der Preis 2005 an Bundeswirtschaftsminister Michael Glos.

Der **Humboldt-Preisträger Professor Dr. Alexei Venkov** von der dänischen Universität Aarhus hat am ersten Oktober seinen ersten einmonatigen Forschungsaufenthalt am Institut für Theoretische Physik (ITP) begonnen. Venkov und sein Gastgeber Professor Dr. Dieter Mayer werden in den nächsten zwei Jahren versuchen, die Transfer-Operator-Methode für zwei Problemkreise der automorphen Funktionen fruchtbar zu machen. Venkov ist bereits der vierte renommierte Mathematische Physiker, der die TU als seine Gastuniversität wählt.

## Förderstiftung gegründet

Die nicht rechtsfähige „Stiftung zur Förderung der TU Clausthal“ haben die TU und der „Verein von Freunden der TU Clausthal“ (VvF) auf dessen Mitgliederversammlung am 27. Oktober im Institut für Maschinenwesen gegründet.

Das in Niedersachsen einmalige Stiftungsmodell erlaubt allen Bürgerinnen und Bürgern, die Oberharzer Hochschule auf ihrem Weg in die größere Staatsunabhängigkeit zu unterstützen. Anders als bei einer Spende bleibt hierbei das Geld der Stifter unangetastet. Nur die Erträge, die das Stiftungskapital erwirtschaftet, stehen für Investitionen zur Verfügung.

### Investition in die Zukunft

Viele kleine und große Beiträge sollen das Kapital der Stiftung rasch anwachsen lassen. „Die Stiftung ist eine Investition in die Zukunft“, sagt TU-Präsident Professor Dr. Brandt. „Jeder neue Stifter macht sie schlagkräftiger und stärkt die Basis für die zukünftige Ausbildung und Forschung.“

Alle Beiträge zur Stiftung werden gewürdigt: Unabhängig von der Höhe des Beitrags bekommt jeder Stifter eine von der Hochschulleitung unterzeichnete Urkunde, den so genannten Zustiftungsvertrag. Eine eigene Unterstiftung gründen kann sogar, wer 5000 Euro zur Stiftung beiträgt. Sie kann den Namen der Stifter tragen. „Damit bleibt ihre gute Tat auch späteren Generationen erhalten“, erläutert Brandt.

### Stifter entscheiden mit

Bürger, die 10.000 Euro zustiften, treten dem Stifterrat bei und können somit Projekte zur Förderung vorschlagen. Der Stifterrat legt zusammen mit dem Stiftungsvorstand fest, welche gemeinnützigen Projekte die Stiftung unterstützt. Firmen oder andere juristische Personen gehören ab 25.000 Euro dem Stifterrat an. Hohe Beträge können auch über mehrere Jahre verteilt eingezahlt werden.

Die erste große Unterstützung ist bereits beschlossene Sache: Der Vorstand des VvF

hatte seine Zustimmung zur Stiftungsgründung im Juni mit 10.000 Euro untermauert. „Die Gründung der Stiftung ist eine herausragende Strukturentscheidung in der Geschichte der Universität“, sagt Edmund Brandt. „Es ist nicht ausgeschlossen, dass die TU dank der Stiftung eines Tages ganz auf eigenen Beinen steht.“

### Nicht rechtsfähige Förderstiftung

Bei der nicht rechtsfähigen Stiftung zur Förderung der TU Clausthal bleibt das zugestiftete Vermögen unangetastet. Nur die Erträge, die mit diesem Vermögen erwirtschaftet werden, dienen zur Finanzierung von Projekten. Die TU leistet die Verwaltung der Stiftung, richtet aber keine gesonderte Geschäftsstelle ein. Förderentscheidungen fällen das Präsidium der TU, ein Vertreter des Hochschulsenats und der Stiftungsratsvorsitzende. Sie bilden zusammen den Vorstand der Stiftung.

Im Unterschied zu Stiftungsuniversitäten, die ihren gesamten Haushalt auf eine Stiftung fußen, erschließt sich die TU durch die Förderstiftung eine weitere Geldquelle. Je nach ihrer finanziellen Stärke kann sie zu einer größeren Staatsunabhängigkeit der Hochschule führen.





## Erste Adresse für die Laserforschung

### LaserAnwendungsCentrum stellt sich der Öffentlichkeit vor

Mit zwei neu eingerichteten Etagen und einem Großlaser im Kellergeschoss des Gebäudes Süd des Physik-Instituts hat sich das 2005 gegründete LaserAnwendungsCentrum (LAC) am 11. Juli der breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Die Eröffnung der erweiterten Zentrumsräume fand statt im Rahmen des Partnertreffens des „PhotonicNet“, eins von neun regionalen „Kompetenznetzen Optische Technologien“ in Deutschland. Am LAC werden Forschungsaktivitäten und technische Ausstattung aus den Materialwissenschaften, der Lasertechnik und aus den optischen Technologien gebündelt.

Die Forschungsschwerpunkte des LAC sind die miniaturisierte und integrierte Sensortechnik zur industriellen Prozesskontrolle, das Umweltmonitoring und die Sicherheitstechnik. Beispiele für erfolgreiche Entwicklungen sind Sensortechnologien zur Hochtemperatur-Prozesskontrolle in der Stahlindustrie und Sensoren zum Messen von Ölverunreinigungen in Gewässern. Außerdem forschen die Clausthaler Laserexperten an der Entwicklung neuer Laserquellen und am Einsatz von Lasern als Energiequellen zur Fertigung von Keramiken. Die Clausthaler Entwicklungen in der Sicherheitstechnik überzeugten jüngst selbst die Bundeswehr: Sie will ab dem nächsten Jahr 25 Laserdetektoren einsetzen, mit denen zuverlässig Landminen

identifiziert werden können. Diese Laser-Minensuchnadel fand sogar, zusammen mit Computer, Auto und Röntgenapparat, Eingang in die Broschüre „German Stars“ der Wirtschafts- und Politikinitiative „Partner für Innovation“ und macht seitdem im Ausland Werbung für Innovationen „Made in Germany“.

Die Ziele der Clausthaler Laserforscher erläutert Professor Dr. Wolfgang Schade, Mitglied des LAC-Vorstands: „Wir verbinden in unseren Arbeiten die Materialwissenschaften mit der Physik. Diese besondere interdisziplinäre Ausrichtung und die Synergien der institutsübergreifenden Zusammenarbeit sind im Vergleich zu anderen Laserzentren einmalig.“ Am LAC beteiligt sind die Institute für Physik und Physikalische Technologien (IPPT) und für Nichtmetallische Werkstoffe (INW). Ein weiteres Ziel der LAC-Forscher ist, eine Umgebung zu schaffen, in der sich durch Ausgliederungen und direkten Technologietransfer neue Unternehmen gründen und ansiedeln können, sagt Schade.

#### Eine Million Euro Drittmittel nach einem Jahr

Bereits im Mai 2005 hatten fünf Professoren mit vier wissenschaftlichen Mitarbeitern begonnen, Forschungsaktivitäten der beteiligten Institute zu diesen Themen unter dem Dach des LAC zu bündeln. „Das Präsidium der TU unterstützt die Aktivitäten im und um das LAC mit Nachdruck“, sagte TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt auf dem Partnertreffen des PhotonicNet. Die Hochschulleitung hatte zur Gründung des Zentrums rund

35.000 Euro für die Ersteinrichtung zur Verfügung gestellt. „Das Zentrum entspricht in idealer Weise dem Bestreben der TU, interdisziplinäre Grundlagenforschung anwendungsorientiert auszurichten.“

Die schon zur Zentrumsgründung vorhandenen Drittmittel für die Forschungen sind inzwischen auf etwa eine Million Euro angewachsen. Unter den Mittelgebern sind Bundes-, Landes- und EU-Fonds sowie verschiedene Unternehmen. Die Firma Wacker Chemie AG Burghausen etwa hat im Frühjahr nach einer erfolgreich abgeschlossenen Forschungskoope- ration mit dem INW dem LAC eine 900.000 Euro teure Großlaseranlage zum Sintern von großen Keramikriegeln als Sachspende überlassen. Auch das Personal wächst an: Zehn wissenschaftliche Mitarbeiter sind mittlerweile am Laserzentrum beschäftigt.

Kooperationspartner aus der Industrie werden am LAC über eine Art Know-how-Abonnement langfristig in Kooperationen eingebunden: Dieses „Industry Affiliate“ Programm ist einmalig an der TU. Zu den Industry Affiliates des LAC zählt seit kurzem auch der Marktführer bei Hochleistungslasern, die Firma Trumpf Laser und Systemtechnik GmbH aus Ditzingen. Zusammen mit dem Clausthaler Zentrum will sie das Gebiet der Bearbeitung keramischer Materialien für sich erschließen.

Der jetzt neu bezogene Gebäudeteil im Physik-Institut ist noch nicht das Ende der Entwicklung: „Wenn wir weitere Mittel einwerben und damit neue Projekte auflegen können“, berichtet PD Dr. Jens Günster, Geschäftsführer des LAC, „dann werden wir auch noch weitere Räume dem Zentrum hinzufügen.“ Auch ein Neubau sei ab einer gewissen Größe des Zentrums nicht ausgeschlossen.

Grundlagenuntersuchungen an einem Neodym-YAG-Laser im LaserAnwendungs-Centrum

### Metall Recycling mit Laser-Spektroskopie

Die Preise für Metall steigen rapide und machen die Wiederverwertung zu einer wichtigen Rohstoffquelle. Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit des Rohstoffkreislaufs ist die sortenreine Sortierung der Metalle. Forscher des LAC entwickeln eine Sortiermaschine, die präzise und zuverlässig Kupfer, Zink und Messing erkennt. Die Metalle werden mit Hilfe der laserinduzierten Plasma-Spektroskopie berührungsfrei und bei laufender Sortierung analysiert.

Ein Mikrochip-laser und ein Faserverstärker generieren hierzu Laserpulse, die über optische Fasern zu den Metallstücken geführt werden. Der

Laser verdampft einen kleinen Teil der Metalloberfläche und erzeugt so eine kleine Menge Plasma. In der Plasmawolke liegen die Elemente des Metalls in ionisierter Form vor. Nach Abschalten des Laserpulses re-kombinieren die Elektronen mit den ionisierten Atomen. Dabei wird für einige hundert Nanosekunden Licht emittiert. Lichtleiter erfassen dieses Licht und führen es zu einer Fotodiode. Ein Computer erkennt das Metall an dem jeweiligen spektroskopischen Muster und steuert die Sortiermaschine, so dass sie das Metallstück in den entsprechend vorgesehenen Schacht sortiert.





## Faseroptische Lasersensoren für Explosivstoffe

Triacetontriperoxid, auch bekannt unter dem Kürzel TATP, ist ein sehr gefährlicher Sprengstoff. Einfach herzustellen und sehr volatil, wird er häufig für terroristische Anschläge verwendet. Im Unterschied zu den meisten anderen Sprengstoffen sublimiert TATP jedoch sehr leicht, das heißt der feste Stoff geht schnell in den gasförmigen Zustand über. Daher kann er bereits bei Raumtemperatur nachgewiesen werden.

Herkömmliche Methoden, die zur Sprengstoffdetektion eingesetzt werden, sprechen nur stickstoffbasierte Explosivstoffe an und sind für peroxidische Sprengstoffe unempfindlich. Zurzeit steht keine Nachweismethode zur Verfügung, die schnell und zuverlässig geringste Mengen von TATP nachweisen könnte.

Laseroptische Methoden eignen sich besonders für den Nachweis von gasförmigen Stoffen, da sie erlauben, berührungsfreie Echtzeituntersuchungen

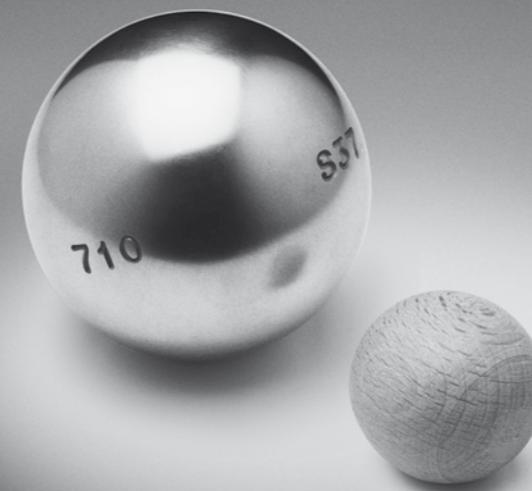


Begutachteten am 11. Juli den Großlaser im Kellerlabor des LAC (v. l.): Prof. Dr. E. Brandt, PD Dr. J. Günster und Prof. Dr. W. Schade.

durchzuführen. Wissenschaftler am LAC fügen kompakte mobile Laserquellen, Lichtleiter und Sensoren zu einem System zusammen, das TATP in seiner Gasphase durch Absorptionsspektroskopie identifiziert. TATP besitzt im mittleren infraroten Spektralbereich charakteristische Absorptionslinien, die mit einem Quantenkaskadenlaser angeregt werden können. Dabei müssen Querempfindlichkeiten zu anderen Stoffen, wie den Luftbestandteilen, Wasser und beispielsweise Duftstoffen, wie sie in Parfums vorkommen, ausgeschlossen werden. Die Forscher des LAC werden Sicherheitsschleusen, wie sie im Bundeskanzleramt verwendet werden, mit den entwickelten Sensoren ausstatten und so diese Technik dazu einsetzen, dass ein bestehendes Sicherheitsrisiko minimiert wird.

Brunel GmbH  
Projektpartner für Technik und Management

DER DURCHMESSER EINER KUGEL  
VERDOPPELT SICH. FRAGE:  
VERDOPPELT SICH DAS VOLUMEN?  
VERVIERFACHT ES SICH?  
ODER VERACHTFACHT ES SICH?



LEICHT ZU LÖSEN:  
MIT DEM RICHTIGEN FACHWISSEN.

Das Volumen einer Kugel verdoppelt sich, wenn man ihren Durchmesser verdoppelt. Mit einer guten Grundlage werden Probleme zu Trivialitäten – Zeit für eine neue Herausforderung? Die wichtigste Voraussetzung für Erfolg ist ein solides Fundament. Gut, dass das für Sie selbstverständlich ist. Wir suchen Ingenieure, Informatiker und Techniker mit Ideen und Fachkompetenz zur Realisierung anspruchsvoller Projekte. Besuchen Sie uns unter [www.brunel.de/karriere](http://www.brunel.de/karriere).

**brünel**

specialists | projects | management

Brunel GmbH  
Kennziffer: 1600.04.06  
Frankfurter Str. 4  
38122 Braunschweig  
Tel.: 0531 / 2 43 38-0  
braunschweig@brunel.de

Brunel GmbH  
Kennziffer: 1700.01.06  
Helmstedter Str. 9  
38448 Wolfsburg  
Tel.: 05363 / 80 94-6  
wolfsburg@brunel.de

## WAGEMUT FÜHRTE ZUM ERFOLG

Die erstaunliche Geschichte  
der Georgsmarienhütte  
und ihrer Unternehmensgruppe

Dem Stahlwerk, 1856 südlich von Osnabrück gegründet, drohte 1992 das Aus. Doch eine unglaubliche Kehrtwende machte die Hütte zur Keimzelle einer florierenden Unternehmensgruppe. „Schwarz wie Schlacke – Rot wie Glut“ erzählt die unwahrscheinliche Geschichte eines Stahlwerks, einer Gemeinschaft und einer Stadt, die sich dem Untergang verweigerten.



Oliver Driesen  
Schwarz wie Schlacke - Rot wie Glut  
312 Seiten, gebunden  
€ 19,95 (D), € 20,60 (A), sFr 34,90 (CH)

| Hoffmann und Campe |

Exklusiv für Studenten: 5 Wochen Fakten für nur € 9,50.

**FOCUS**

FAKTEN. FAKTEN. FAKTEN.



**IHRE GARANTIERTE VORTEILE:**

- 5 Wochen Fakten für nur € 9,50
- kostenlose Lieferung
- plus Amazon Gutscheine über € 10,- (1944)
- exklusiver Zugang zu einmaligen Services und Partner-Angeboten: [www.focus.de/aboandmore](http://www.focus.de/aboandmore)

Über  
**34%**  
sparen!

OgilvyOne

Wichtiger Hinweis zum Geldsparen: Damit Sie vom Vorzugspreis für Studenten profitieren können, benötigen wir aus rechtlichen Gründen eine gültige Immatrikulationsbescheinigung. Bitte senden Sie uns diese per Fax an 0781 639 5851. Oder per Post: FOCUS Magazin Verlag GmbH, Postfach 2 90, 77649 Offenburg. Möchten Sie FOCUS nach dem Probe-Abo weiterlesen, brauchen Sie nichts zu tun und erhalten FOCUS für zunächst ein Jahr zum günstigen Studenten-Vorzugspreis von zzt. € 2,05 statt € 2,90 Normalpreis pro Ausgabe (Berechnung halbjährlich, zzt. € 53,30). FOCUS Magazin Verlag GmbH, Arabellastr. 23, 81925 München.

**Fakten für Studenten. Über 34 % sparen.  
Geschenk sichern.** Aktionsnummer: 628541 MS

[www.focus.de/studentenguenstig](http://www.focus.de/studentenguenstig)  
**FOCUS Line: 0800 453 2000**  
[abo@focus.de](mailto:abo@focus.de)

# Sommerfest 2006

Ihr zweites Sommerfest hat die TU vom 28. Juni bis zum 2. Juli bei strahlendem Sonnenschein zusammen mit der Citygemeinschaft Clausthal-Zellerfeld und der Evangelischen Studentengemeinde (ESG) Clausthal in verschiedenen Instituten der TU, dem Kino „Central Theater“ an der Adolph-Roemer-Straße und in der Clausthaler Innenstadt veranstaltet.

Ein zweitägiges Volksfest auf der Adolph-Roemer-Straße und vor der Marktkirche war der Kern des Sommerfests: Die Feuerwehr und die Bergwacht des Deutschen Roten Kreuzes demonstrieren, wie Personen aus großer Höhe gerettet werden. Internationale Studierende boten Köstlichkeiten aus ihren Heimatländern an, und man konnte Theaterkostüme ersteigern. Während die Erwachsenen sich beim Einkaufen bei verlängerten Öffnungszeiten und am Sonntag entspannten, konnten Kinder hüpfen, rutschen, klettern, auf Ponies reiten oder über Zauberer staunen.

## Verbundenheit von TU und Stadt

„Mit dem Sommerfest wollen wir die Verbundenheit zwischen der TU und der Kommune demonstrieren“, sagt TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt. Ein geglücktes Vorhaben, wie der Vorsitzende der Citygemeinschaft, Henrik Eine, resümiert: „Es war ein super Fest!“ Das

Sommerfest zeige, dass viel mehr dabei herauskomme, wenn man ein großes Fest gemeinsam veranstaltet. Brandt ergänzt: „Und im nächsten Jahr wird das Fest eine ganze Woche dauern.“

Weitere Höhepunkte des Fests waren die Firmenkontaktmesse, das Sommerfest des Sportinstituts, die Gründung des Fördervereins „Kino und Kultur Clausthal“, der Sommerball und die 41. Sommerserenade des TU-Sinfonieorchesters. Die „Kinderuniversität“ von Professor Dr. Friedrich Balck „Mit Blitz, Donner und Co.“ war so erfolgreich, dass sie am nachfolgenden Mittwoch für die Kinder wiederholt wurde, die zuvor keinen Platz mehr gefunden hatten.



# Mit Sicherheit: Erdgas und Erdöl aus Niedersachsen



Hohe Sicherheitsstandards



Umweltbewusste Verarbeitung



Heimische Förderung



Sicheres Erdöl



Bedarfsgerechte Speicherung

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH mit Firmensitz in Hannover betreibt für die BEB Erdgas und Erdöl GmbH und die Mobil Erdgas und Erdöl GmbH vorwiegend in Norddeutschland Erdgas- und Erdölproduktionsanlagen. Sie fördert im Auftrag dieser Unternehmen pro Jahr etwa 15 Milliarden Kubikmeter Erdgas und über 750.000 Tonnen Reinöl. Außerdem wird von der ExxonMobil Production Deutschland GmbH die Reinigung, der Transport und die Speicherung des produzierten Erdgases durchgeführt. Das Reinöl wird in deutschen Raffinerien zu Qualitätstreibstoffen und -Ölen weiter verarbeitet. Dies geschieht unter Beachtung höchster Sicherheitsstandards, um Umfeld und Umwelt so wenig wie möglich zu belasten.

## ExxonMobil Production

Riethorst 12 · 30659 Hannover · Tel. 05 11/641-0

Möchten Sie in Zukunft die *TUContact* beziehen? Dann schreiben Sie einfach eine E-mail an [presse@tu-clausthal.de](mailto:presse@tu-clausthal.de) oder eine kurze schriftliche Mitteilung an

TU Clausthal  
Pressestelle  
Adolph-Roemer-Str. 2a  
38678 Clausthal-Zellerfeld

Die *TUContact* erscheint als Zeitschrift der TU Clausthal. Bezugspreis ist 3,- € zzgl. Versandkosten. Für Mitglieder des „Vereins von Freunden der TU Clausthal“ ist der Bezugspreis und der Versand bereits im Beitrag enthalten.

## Redaktionsschluss

Der Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe der *TUContact* ist Freitag, der 18. Mai 2007.



Seit 1829 Hand in Hand mit der Hochschule: Die Grosse'sche Buchhandlung (links)



Ihre Fachbuchhandlung für:

**Technik • Naturwissenschaften  
Bergbau • Umwelttechnik**

## GROSSE'SCHE BUCHHANDLUNG

ADOLPH-ROEMER-STRASSE 12 • TEL. (0 53 23) 9390 - 0 • FAX - 20

[grosse.harz.de](http://grosse.harz.de) • [buch@grosse.harz.de](mailto:buch@grosse.harz.de)

**D-38668 CLAUSTHAL-ZELLERFELD**



## Strom für die Welt

### TU Existenzgründer entwickeln autarkes Kleinkraftwerk

**Zwei Milliarden Menschen haben keinen Zugang zu Elektrizität. In vielen Teilen der Welt ist die Stromversorgung nicht zuverlässig oder von schlechter Qualität. Dort Stromnetze aufzubauen, die von großen Kraftwerken zentral gespeist werden, ist oft aus geografischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich. Die Lösung ist, den Strom dort zu produzieren, wo er gebraucht wird. Das Institut für Elektrische Energietechnik (IEE) der TU hat zusammen mit der Firma Inensus GmbH am 14. Juli eine kleine mobile Windenergieanlage in Betrieb genommen. In einem Standardcontainer kann sie überall hin geliefert und aufgebaut werden. Ihre Komponenten sind fertig installiert. Sogar Laien können sie errichten und in Betrieb nehmen.**

Das mobile Kleinkraftwerk besteht aus einem Windrad und aus einem Container mitsamt Batterie und Wechselrichter. Das Windrad treibt in 22 Metern Höhe einen Generator an, der bis zu 4000 Watt Leistung liefert. Außerdem kann das System noch mit einer Photovoltaikanlage und einem Dieseldiesengenerator ausgestattet werden, wie Holger Peters, Technischer Entwickler der Inensus GmbH, erläutert. „Ein Kleinkraftwerk mit diesen Komponenten kann überall zuverlässig Strom produzieren.“

Der Aufbau und die Nutzung der Anlage sei zudem sehr einfach. Nachdem man

den Container abgeladen und gesichert und zu zweit das Windrad errichtet hätte, könne man außen am Container den Stecker in die Dose stecken. „Der Strom wird gebrauchsfertig produziert. Die Anlage ist fertig verkabelt“, sagt Peters.

#### Einsatz nicht nur in Katastrophengebieten

Katastrophengebiete oder schwer zugängliche Regionen kann sich Inensus-Geschäftsführer Nico Peterschmidt als Einsatzgebiete des mobilen Kleinkraftwerks vorstellen. „Organisationen oder Firmen, die überall und schnell Strom benötigen, kommen als Kunden in Frage.“ Dies seien zum Beispiel Entwicklungshilfeorganisationen, die Lebensmittel oder Medikamente kühlen oder Wasser reinigen müssten.

Doch nicht nur in entlegenen Gebieten könnte das System seine Vorteile ausspielen: „Hunderte von Mobilfunkstationen in ganz Europa müssen bisher aufwendig an das zentrale Stromnetz angeschlossen werden. Mit einem mobilen Kleinkraftwerk wäre das nicht mehr nötig“, so Peterschmidt.

Die Windenergieanlage, die das IEE in Betrieb genommen hat, ist ein Prototyp, mit dem man am Institut und in der Inensus GmbH weitere Forschung betreiben will. Und auch in die Entwicklung muss noch Arbeit investiert werden: „Wir haben zunächst die meisten elektrischen Komponenten von anderen Anbietern gekauft“, erläutert Entwickler Peters. „Erst nach und nach werden wir eigene Produkte einsetzen.“

#### Geburtshilfe durch die TU

Inensus wurde von den ehemaligen Clausthaler Studenten Nico Peterschmidt, Holger Peters und Jakob Schmidt-Reindahl gegründet. Nach anfänglicher Förderung durch das „Exist Seed“-Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, einem Förderprogramm zur Vorbereitung von Existenzgründungen aus Hochschulen, steht die junge Firma seit Oktober letzten Jahres finanziell auf eigenen Beinen. Untergebracht ist sie jedoch noch am IEE: „Ein Büro haben wir angemietet, und einen weiteren Raum stellt uns das Institut zur Verfügung“, sagt Peterschmidt. Doch ihr Mietvertrag mit dem Institut läuft im Oktober nächsten Jahres aus. Dann werde sich zeigen, ob ihre Ideen tragen, so Peterschmidt. „Wir haben aber ein sehr gutes Gefühl“

Professor Dr. Hans-Peter Beck, Instituts-Direktor und Vizepräsident für Forschung und Hochschulentwicklung, ist gern bereit, die Geschäftsidee zu unterstützen: „Im Rahmen der Wirtschaftsförderung der TU hat sich das IEE bereit erklärt, die Infrastruktur für diese Geschäftsidee vorzuhalten und dadurch Geburtshilfe zu leisten.“ Zudem liefere das Kleinkraftwerk wichtige Daten für die Forschung am Institut zu elektrischer Energie aus Windkraftanlagen.

*Machen Stromgewinnung einfach und überall möglich (v. l.): Holger Peters und Nico Peterschmidt zusammen mit Jakob-Schmidt-Reindahl (ohne Bild) von der Inensus GmbH*



#### Info

Seit 2002 sind etwa 20 Firmen Gründungen aus der Hochschule hervorgegangen. Die TU bietet Gründern einen umfangreichen Service: Sie legt eine gut besuchte Ringvorlesung auf, bietet ein Gründerforum im Internet mit 180 Teilnehmern und veranstaltet seit vier Jahren jeden Monat einen Gründerstammtisch. Ulrike Hellwig von der Stabsstelle Technologietransfer und Forschungsförderung steht außerdem täglich als Ansprechpartnerin bei Fragen zur Verfügung.





## Shell - ein Unternehmen übernimmt Verantwortung für die Zukunft

Shell ist mit Standorten in mehr als 140 Ländern ein international aufgestelltes Energieunternehmen. Außer dem traditionell mit Shell verbundenem Geschäftsfeld Erdöl ist die Shell Gruppe ein führender Produzent und Lieferant von Erdgas und gehört weltweit zu den größten privaten Erdgasunternehmen. Auch in den Bereichen Chemie und Erneuerbare Energien ist Shell aktiv. In den Geschäftsfeldern Erdöl und Erdgas deckt Shell die komplette Wertschöpfungskette ab: Forschung und Entwicklung, Exploration und Produktion, Transport, Verarbeitung und Herstellung sowie Distribution und Vermarktung.

In Deutschland betreibt Shell drei eigene Raffinerien (Hamburg, Heide und Köln) und ist an zwei weiteren Raffinerien beteiligt (Karlsruhe und Schwedt). Mit einer Verarbeitungskapazität von 35,3 Millionen Tonnen ist Shell der führende Raffineriebetreiber in Deutschland. Einschließlich aller Tochtergesellschaften beschäftigt Shell in Deutschland rund 6.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Shell investiert kontinuierlich in Forschung und Entwicklung - zum Beispiel von Kraft, Brenn- und Schmierstoffen. Eingebettet in den weltweiten Forschungsverbund von sieben Laboratorien der Shell Gruppe nutzt Shell in Deutschland das PAE-Labor in Hamburg (PAE steht für Produkte, Anwendung, Entwicklung). Die Mitarbeiter im PAE-Labor forschen und entwickeln auf dem Gebiet des Erdöls und der gesamten Palette der Ölprodukte. Hierbei arbeitet Shell eng mit der Industrie - vor allem den Automobilherstellern - und wissenschaftlichen Instituten zusammen.

Shell will auch morgen einer der führenden Kraftstoffanbieter sein. So gehört Shell zu den Vorreitern bei der Umwandlung von Erdgas in synthetische Mineralölprodukte oder kurz: Gas To Liquids. Mit der ersten großindustriell genutzten GTL-Anlage im malaysischen Bintulu verfügt Shell über ein einzigartiges Know-how. Autofahrer in Deutschland und im benachbarten Ausland können schon heute Kraftstoffe mit GTL tanken - als Shell V-Power Diesel.

Darüber hinaus ist Shell mit einem Absatz von mehr als 2,5 Milliarden Litern im Jahr 2005 schon heute der weltweit größte Vermarkter von Biokraftstoffen erster Generation. Ferner erforscht und entwickelt Shell Biokraftstoffe der 2. Generation. Dazu gehört Zellulose-Ethanol aus Stroh in Kooperation mit der kanadischen Firma Iogen und synthetischer Diesel aus Biomasse (Biomass-to-Liquids) in Zusammenarbeit mit der sächsischen Firma Choren. Beide Kraftstoffe bieten große ökologische und Effizienz-Vorteile, d.h. höhere Hektarerträge und deutlich geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen. Auch in der Photovoltaik setzt Shell auf die zweite Technologie-Generation, die so genannte Dünnschicht-Technologie.

Absolventen können bei Shell vom ersten Tag an ihre Ideen in die Praxis umsetzen. Je nach eigenen Vorlieben und Bedarf der Gesellschaft nehmen sie eine Position mit direkter Verantwortung ein. Dank der Job Rotation wechseln Mitarbeiter in der Regel alle drei bis vier Jahre ihr Betätigungsfeld und - wenn sie möchten - auch den Ort. Dabei ergreifen Mitarbeiter selbst die Initiative für einen internen Stellenwechsel. Sie können so ihre berufliche und persönliche Weiterentwicklung steuern. Mitarbeiter erhalten einen maßgeschneiderten Mix aus "Learning-On-The-Job" und strukturiertem Training. Mit einem Mentor, regelmäßiger Leistungsbeurteilung und einem individuell zugeschnittenen Angebot an Trainingsschritten werden Führungsnachwuchskräfte unterstützt.



**Erfahren Sie mehr über die Tätigkeiten bei Shell von Diplom-Ingenieur Dominik Retz (38 Jahre), Reliability Engineer in der Shell Raffinerie Rheinland:**

"Nach meinem Maschinenbau-Studium war ich zunächst als Vertriebs- und Beratungsingenieur für diverse Unternehmen auf dem Turbomaschinensektor tätig. Seit September 2005 arbeite ich bei Shell. Was mich daran reizt: der Mix aus technisch herausfordernden Aufgaben in einem offenen, internationaler Umfeld und aus Einflüssen der lokalen, rheinischen Mentalität. Bei Shell konnte ich schnell praktische Erfahrungen gewinnen und durfte schon sehr früh Verantwortung übernehmen. Konkret arbeite ich in der Abteilung für Maschinenoptimierung: Wie können wir die Zuverlässigkeit unserer Pumpen, Turbinen und Verdichter noch weiter verbessern? Mein Job ist eine gesunde Mischung aus Theorie und Praxis. Sehr abwechslungsreich und spannend, denn meistens kann ich die Auswirkungen meines Tuns sofort messen, fühlen, sehen oder hören!"

Hat Shell Ihr Interesse geweckt? Dann bewerben Sie sich online unter [www.shell.com/careers](http://www.shell.com/careers)

GEOLOGY/GEOPHYSICS  
PETROPHYSICS  
PRODUCTION TECHNOLOGY  
PRODUCT/PROCESS RESEARCH  
  
ENGINEERING:  
RESERVOIR/PETROLEUM  
WELL  
PRODUCTION  
PROCESS  
ASSET MAINTENANCE  
PROJECT/FACILITIES  
DISCIPLINE

With the wind behind you and open space ahead, there's no limit to the possible directions your career could take. And at Shell, we'll support you all the way.

Our approach is collaborative - matching our business needs with your training needs, our global opportunities with your career aspirations. We aim to build a win-win partnership between you and Shell.

Right from the start, you'll be making a valuable contribution to exciting projects. Your ideas will be taken on board, your talent recognised and achievements rewarded.

So if you want to achieve more in your career, get together with Shell. You can make your online application right now - just visit our career website.

*Shell is an Equal Opportunity Employer*

[www.shell.com/careers](http://www.shell.com/careers)

Explore it  
There's a wider world  
out there



Achieving more together





# Bologna in Sicht

## Studiengangsreform der TU nähert sich dem Abschluss

**Bald ist es geschafft: Mit neun neuen Bachelor- und Masterstudiengängen hat die TU zum Wintersemester 2006/2007 einen weiteren großen Schritt im ‚Bologna-Prozess‘ gemacht, also in der Umstellung ihrer Studiengänge auf das konsekutive Studiengangssystem ‚Bachelor – Master‘. Der Großteil der bisherigen Diplomstudiengänge für ein Erststudium läuft bereits aus. Die Vorbereitungen, auch die restlichen sieben Studiengänge neu aufzulegen, sind in vollem Gange.**

1999 unterzeichneten Vertreter 29 europäischer Staaten in der italienischen Universitätsstadt Bologna eine Erklärung, nach der sie bis Ende 2010 einen einheitlichen, europäischen Hochschulraum schaffen wollen. Mittlerweile nehmen 45 Länder am Bologna-Prozess teil. Kernstück der europaweiten Hochschulreform ist die einheitliche Studienstruktur mit den Abschlüssen Bachelor und Master. Studienleistungen messen sich in Zukunft in Punkten des European Credit Transfer-Systems (ECTS). Das System soll den Studierenden die Mobilität zwischen europäischen Hochschulen erheblich erleichtern.

Die Umstellung auf das neue Studiengangssystem an der TU ist in vollem Gang: Allein in diesem Jahr sind neun Studiengänge akkreditiert worden. Neben den Bachelorstudiengängen Physik, Chemie, Angewandte Mathematik

und Informatik/Wirtschaftsinformatik waren dies die Masterstudiengänge Physikalische Technologien, Chemie, Angewandte Mathematik, Operations Research und Radioactive and Hazardous Waste Management. Sie alle stehen ab dem Wintersemester Studierenden zur Einschreibung offen. „Im letzten Schritt stehen nun die klassischen Ingenieurwissenschaften, wie Maschinenbau und Verfahrenstechnik, zur Umstellung an“, berichtet Professor Dr. Thomas Hanschke, TU-Vizepräsident für Studium und Lehre. Das Präsidium strebe an, bis zum Wintersemester 2008/2009 das Studienangebot vollständig Bologna-kompatibel gemacht zu haben.

### Mobilität, Qualität und Flexibilität in der Ausbildung

Für die Studierenden dürfte die Umstellung eine größere Kompatibilität mit ihren Bedürfnissen bedeuten: Die neue Studienstruktur erleichtert ihnen, hier erbrachte Studienleistungen mit an ausländische Hochschulen zu nehmen. Im Gegenzug werden im Ausland absolvierte Prüfungen umstandslos an der heimischen Hochschule anerkannt. Verantwortlich dafür sind die europaweit einheitlich konzipierten Module, aus denen sich die neuen Studiengänge zusammensetzen. Module sind ‚Päckchen‘ mit Studieninhalten, die thematisch zusammengehören oder spezifische Kompetenzen vermitteln und einen bestimmten Wert an ECTS-Punkten haben. Sie können an verschiedenen Hochschulen in ganz Europa erworben werden.

Doch die Studienreform bewirke weit mehr, als nur die Mobilität der Studierenden zu fördern: „Durch die Akkreditierung der neuen Studiengänge, die in regelmäßigen Abständen wiederholt werden muss, findet eine systematische Qualitätskontrolle in der Lehre statt, die es in dieser Form bisher nicht gegeben hat“, sagt Hanschke. Das gestufte Studiengangssystem ermögliche den Studierenden außerdem eine größere Flexibilität in ihrer Ausbildung und damit eine schnellere Anpassung an die veränderlichen Anforderungen des Arbeitsmarktes. Denn sie könnten nun, ausgehend von einer Basisqualifikation in Natur- oder Ingenieurwissenschaften, ihr Studium in differenzierter und auch fachübergreifender Form fortsetzen.



Birgt Vorteile für Studierende und Hochschule: Der Bologna-Prozess.

Auch der Hochschule eröffne das Studiengangssystem neue Möglichkeiten: „Gerade der TU ermöglicht die feinere Abstimmung der Studieninhalte, ihr Forschungsprofil noch stärker mit der Ausbildung zu verknüpfen und sich durch spezialisierte Masterstudiengänge im internationalen Wettbewerb zu behaupten.“ Eine Entwicklung, die letztlich wieder den Studierenden zugute kommt, wie Hanschke betont: „Denn die Aktualität des Wissens ist ein wichtiger Erfolgsfaktor, wenn es nach dem Studium darum geht, einen adäquaten Arbeitsplatz zu finden.“

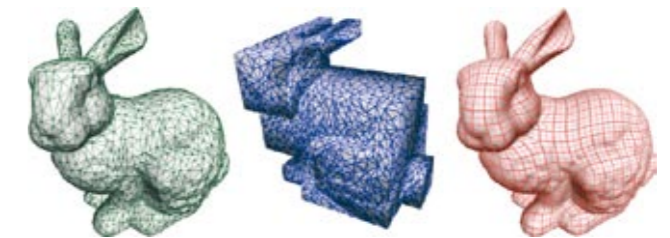
## Bundesweit einzigartiger Informatikstudiengang

„Ich will etwas mit Informatik studieren, weiß aber noch nicht so genau, was.“ – Studienanfänger, die ihrer Ausbildung erst auf den Zahn fühlen wollen, bevor sie sich für eine berufliche Spezialisierung entscheiden, können sich jetzt ein Jahr lang in der Studienpraxis über die verschiedenen Vertiefungsrichtungen ihres Fachs informieren. Mit diesem bundesweit einzigartigen Studienkonzept hat die TU zum Wintersemester 2006/2007 ihren neuen Bachelorstudiengang „Informatik/Wirtschaftsinformatik“ gestartet.

„Während die Studierenden die Module ihrer Informatik-Grundausbildung absolvieren, können sie in andere Lehrveranstaltungen hineinschnuppern“, erläutert Professor Dr. Jörg Müller vom Institut für Informatik das Konzept. „Außerdem haben sie Zeit, in Gesprächen mit Tutoren, Mitarbeitern des Instituts oder der Studienfachberatung herauszufinden, welche fachliche Ausrichtung am besten zu ihnen passt.“ Erst zum Ende des ersten Studienjahrs müssten die Studierenden

Beziehung zwischen Mensch und Computer. Die zweite Vertiefungsrichtung, „Paralleles und Vernetztes Rechnen“, befähigt die Studierenden, verteilte Computersysteme zu entwerfen, umzusetzen und zu managen.

Der Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik gliedert sich in die Vertiefungsrichtungen „Business Computing“, „Informationssysteme in der Industrie“ und „Operations Research“. „Zusätzlich zu den Grundlagen der Betriebswirtschaft und der Wirtschaftsinformatik, die Studierende in allen drei Vertiefungsrichtungen dieses Schwerpunkts erlernen, nehmen beim Business Computing die Themen ‚Unternehmens-IT‘ und ‚Angewandte Informatik‘ eine zentrale Stellung ein“, erklärt Müller. Studierende der Spezialisierung „Informationssysteme in der Industrie“ hingegen erhalten fundierte Einblicke in ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und in die Technische Informatik. Und schließlich ist „Operations Research“ eine Vertiefungsrichtung mit eher mathematischer Ausrichtung: Studierende



Auch Computergrafik gehört zur Ausbildung im neuen Informatikstudiengang.

dann so genannte Wahlpflichtblöcke belegen, mit denen sie ihre weitere Spezialisierung festlegen.

Das Clausthaler Informatikinstitut bietet den Studierenden die Studienschwerpunkte Informatik, Wirtschaftsinformatik und Technische Informatik zur Spezialisierung an. In jedem Schwerpunkt können nochmals Vertiefungsrichtungen gewählt werden.

Im Schwerpunkt Informatik vermittelt die Vertiefungsrichtung „Human-Centered Computing“ (HCC) eine Ausbildung in allen Aspekten der komplexen

lernen, für komplexe Situationen Modelle und Methoden zu entwickeln, mit denen in Firmen Entscheidungen unterstützt werden können.

Als dritten Schwerpunkt bietet das Institut die Technische Informatik an. Neben mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen vermittelt dieser Schwerpunkt eine fundierte Ausbildung in Informatik. Müller erläutert: „Hier konzentrieren wir uns in erster Linie auf Digitaltechnik, Hardware-Entwurf, Eingebettete Systeme, Rechnernetze und Rechnerarchitekturen.“

## Clausthaler Endlager-Spezialisten

Radioaktive und chemotoxische Abfälle sicher in tiefen geologischen Formationen zu verwahren, ist eine drängende Herausforderung für diese und kommende Generationen. Sie zu bewältigen erfordert Spezialisten, die Probleme aller Entsorgungsphasen erkennen und lösen können. Die TU hat zum Wintersemester 2006/2007 den deutschlandweit einzigen vollständigen Masterstudiengang zur Tiefenendlagerung, den Studiengang „Radioactive and Hazardous Waste Management“ gestartet.

Um die sichere Verwahrung radioaktiver und chemotoxischer Abfälle zu gewährleisten, werden Studierende mit allen Fragen vertraut gemacht, die bei der Endlagerung und Abfallbeseitigung ent-

stehen. Das sind Fragen zu natur- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten der Entstehung, Aufbereitung, Konditionierung und Lagerung des Abfalls, bis hin zur Standortcharakterisierung und zum Langzeitsicherheitsnachweis. Aber auch zu ethischen, rechtlichen und sozioökonomischen Problemfeldern müssen die Studierenden Module absolvieren.

Die Aussichten auf dem Arbeitsmarkt für zukünftige Risikoabfall-Manager sind hervorragend: In der entsorgungspflichtigen Industrie besteht ein großer Bedarf an umfassend qualifizierten Absolventen. Daher unterstützt sie die Ausbildung an der TU durch die Finanzierung einer Stiftungsprofessur. Die

Einsatzfelder zukünftiger Absolventen sind vielfältig: Als Arbeitgeber kommen Betriebe in Frage, die Abfall erzeugen oder verarbeiten und solche, die untertägige Deponien und Endlager bauen und betreiben. Absolventen können aber auch Wasserwerke oder Deponiebetreiber beraten oder in Aufsichtsstellen oder Behörden arbeiten.



Kastor-Behälter in Gorleben

**DEMAG**  
Cranes & Components

Wir halten das Geschäft unserer Kunden in Bewegung.

Erfolg hat, wer seine Fertigungsprozesse schnell und effizient gestaltet. Ein entscheidender Erfolgsfaktor sind Krane und förder-technische Komponenten von Demag Cranes & Components. Mit Tempo und Effizienz, kompromissloser Qualität und intensivem

Monitoring optimieren wir Wertschöpfungsketten, stellen die Lieferfähigkeit sicher und bieten durch lückenlosen Service ein Höchstmaß an Investitionssicherheit und Wirtschaftlichkeit.

# ERFOLGSFAKTOR



Demag Cranes & Components GmbH · Telefon 02335 92-2922 · info@demagcranes.com · www.demagcranes.de

## Raffinierte Technik braucht kompetente und engagierte Mitarbeiter



MiRO zählt zu den modernsten und leistungsfähigsten Raffinerien Europas und mit rund 1000 Mitarbeitern zu den größten Arbeitgebern in der Region Karlsruhe.

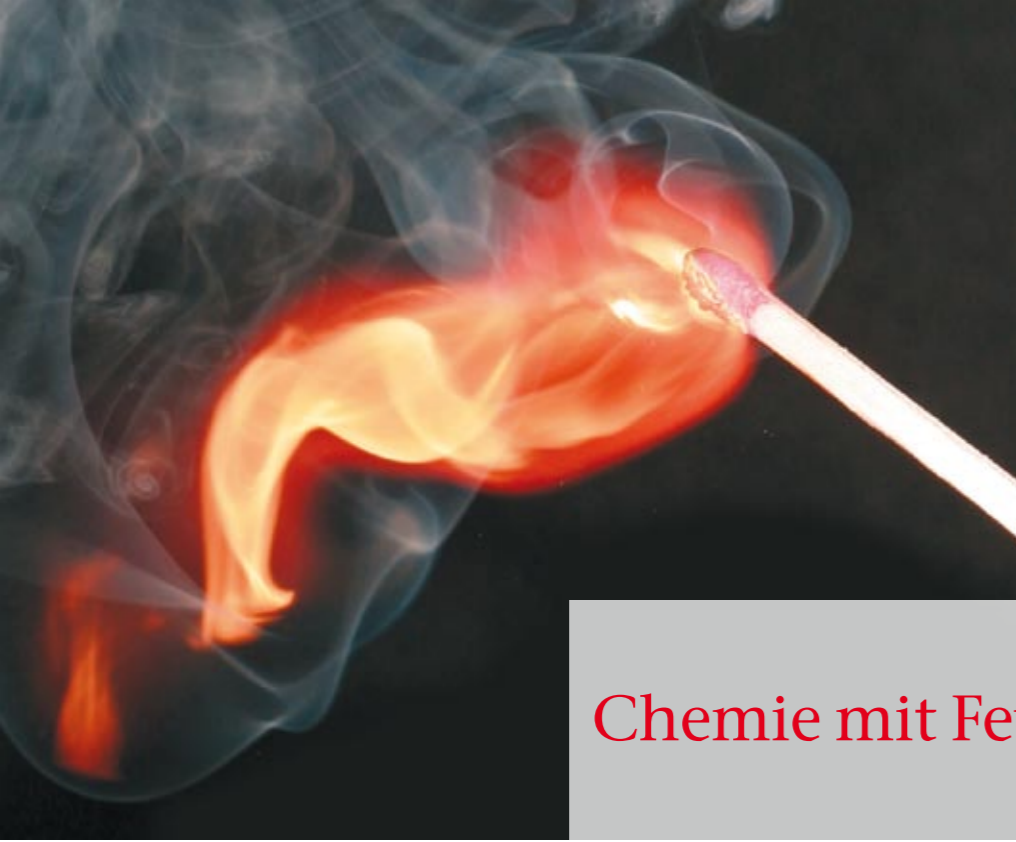
Die Herstellung hochwertiger Mineralölprodukte ist ein komplexer Prozess, der hohe Anforderungen an die Planung, Steuerung und Instandhaltung der Anlagentechnik stellt. Dafür brauchen wir kompetente und engagierte Mitarbeiter, die dafür sorgen, dass sowohl der Prozess als auch das Ergebnis unseren anspruchsvollen Qualitäts-, Sicherheits- und Umweltstandards genügen. Wenn Sie Ihr Wissen und Engagement in unser Team einbringen möchten, erwartet Sie bei MiRO ein interessanter Arbeitsplatz mit beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Informieren Sie sich über unser Unternehmen unter [www.miro-ka.de](http://www.miro-ka.de)

Mineralöelraffinerie  
Oberrhein GmbH & Co. KG

Nördliche Raffineriestr. 1  
76187 Karlsruhe  
Telefon: (0721) 958-3695  
Personalbetreuung /-grundsatz /-recruiting  
Frau Mónica Cieza Fernández





## Chemie mit Feuer und Flamme

### Von der Alchemie bis zur Nanochemie

Prof. Dr. rer. nat. Georg Schwedt

Beim diesjährigen ThyssenKrupp-„IdeenPark“ auf dem Expo-Gelände in Hannover hatte ich Gelegenheit, einem großen Publikum im Deutschen Pavillon Experimente zum Thema „Chemie mit Feuer und Flamme“ vorzustellen. Gemäß dem Motto des IdeenParks „Technik entdecken – Zukunft gestalten“ beleuchteten die Experimente mit Showeffekten mehr als 1000 Jahre Chemiegeschichte – von der Alchemie bis zur Nanochemie. Chemie in Experimenten auch für Laien interessant und verständlich zu vermitteln und damit einen Beitrag zum „Dialog Wissenschaft und Gesellschaft“ zu leisten, war das Ziel der Experimentalvorträge. (5,6) Das gleiche Ziel verfolgt auch mein Schüler-Mitmachlabor „Clausthaler Super-Lab“. Hier erlaube ich mir, noch etwas weiter zu gehen: Zusätzlich stelle ich die fachwissenschaftlichen Grundlagen der „Chemie mit Feuer und Flamme“ dar und setze sie in Beziehung zur Chemie unserer Zeit. Und ich möchte mich nach fast zwei Jahrzehnten der Lehr- und Forschungstätigkeit an der TU Clausthal in den Ruhestand verabschieden.

#### Schwarzpulver

Schwarzpulver als Gemisch aus etwa 75 Prozent Kaliumnitrat (Salpeter), 15 Prozent Holzkohle und 10 Prozent Schwefel war in China vermutlich schon im 9. Jahrhundert als brennbare, aber nicht explosive Vorform entwickelt worden. Es lässt sich bei etwa 270 Grad Celsius entzünden, die Entzündungs-

geschwindigkeit beträgt etwa 400 m/s. Die Verbrennungsgase bestehen hauptsächlich aus Stickstoff (aus Nitrat) und Kohlenstoffdioxid, daneben Kohlenstoffmonoxid sowie geringe Anteile an Methan, Schwefelwasserstoff und Wasserstoff. Im Pulverdampf sind Kaliumcarbonat, Kaliumsulfat und Kaliumthiosulfat nachweisbar.

Im Augenblick der Explosion treten Temperaturen bis zu 2273 Grad Kelvin auf, wodurch die entstehenden Gase theoretisch das bis zu 4000-fache des Normaldruckes auf die Umgebung ausüben können. Im Experiment verdeutlicht ein „Funkenregen“ brennender Kohlepartikel die enorme Gasentwicklung, wenn Schwarzpulver auf einer feuerfesten Unterlage verbrannt wird. Der englische Naturphilosoph und Alchemist Roger Bacon (um 1218 bis nach 1292) beschrieb 1267 als Erster in seinem „Opus maius“ eine Rezeptur für Schwarzpulver, das er von chinesischen Mönchen erhalten hatte. Der Freiburger Franziskanermönch Berthold, der Schwarze genannt (eigentlich Konstantin Anklitzen, hingerichtet in Prag 1389), gilt heute als Erfinder des gekörnten Schwarzpulvers. Er war Büchsenmeister in Freiburg (1370/75), wie aus einer Abschrift eines Feuerwerksbuches von 1432 (erhalten in der Universitätsbibliothek Freiburg) zu entnehmen ist. In Clausthal wurde Schwarzpulver erstmals 1632 zur Sprengarbeit im Bergbau verwendet.

#### Farbige Flammen

Wiederum im alten China wurden Gemische mit Salzen verwendet, die farbige Feuer erzeugten. Ihre Grundkomponenten waren Salpeter (Kaliumnitrat), der Sauerstoff

oberhalb seines Schmelzpunktes unter 400 Grad Celsius abgibt, und Schwefel – er entzündet sich an der Luft bei Temperaturen von etwa 600 Grad Celsius. Die farbigen Flammenerscheinungen entstanden durch die Zugabe verschiedener Salze der Alkali- und Erdalkalimetalle: Weiß leuchtete das Feuer durch den Zusatz an Mehl, gelb durch Natrium (Zusatz von Soda), rot durch Strontium und grün durch Barium. Diese Stoffe ‚färben‘ die Flamme aufgrund ihrer jeweils charakteristischen Emissionsstrahlung.

Ein Gelbfeuer bei Demonstrationsversuchen, wie dem des IdeenParks, liefert zum Beispiel ein Gemisch aus fünf Teilen Natriumnitrat, sechs Teilen Schwefel



Prof. Dr. Georg Schwedt demonstriert Chemie mit Feuer und Flamme.

und drei Teilen wasserfreiem Soda. Anstelle von Schwefel kann als brennbare, das heißt oxidierbare Substanz auch die umweltfreundlichere Saccharose verwendet werden. Eine Variation dieses Gemischs verwendete der französische Chemiker Claude Louis Comte Berthollet (1748-1822): Er setzte zur Zeit der Napoleonischen Kriege, als Salpeter knapp wurde, das Kaliumchlorat, das Bryan Higgins 1777 beim Eindampfen einer Kaliumhypochlorit-Lösung entdeckt hatte, als Oxidationsmittel ein.

Von den farbigen Flammen in Feuerwerkskörpern für kultische Zwecke führt historisch der Weg über die Verwendung von Flammenfärbungen in der Analyse (für Mineralwässer bereits 1572 durch Leonhardt Thurneysser beschrieben), der Entdeckung von Elementen und der physikalisch-chemischen Spektralanalyse durch Bunsen und Kirchhoff im 19. Jahrhundert bis hin zur modernen ins-

trumentellen Analytik mittels optischen Emissionsspektrometern mit induktivgekoppeltem Plasma (ICP-OES) als Multi-elementanalytik.

#### Spezielle Feuer mit Metallen und Salzen

Blitzlichtfeuer, Licht aus Carbidlampen und Feuer, das man mit Wasser entzündet, sind drei Beispiele für spezielle Feuer oder Flammen, die gut in Versuchen vor Publikum demonstriert werden können.

Ein Blitzlichtfeuer lässt sich durch die direkte Verbrennung von Magnesiumband in einer Spiritusflamme zeigen. Als Blitzlichtpulver verwendet man ein Gemisch aus Kaliumnitrat, Saccharose und Magnesiumpulver, das jedoch sehr vorsichtig gehandhabt werden muss. Magnesium entzündet sich bei Temperaturen oberhalb 500 Grad Celsius. Bei blendend hellem Licht treten Temperaturen von bis zu 2400 Grad Celsius auf.

Carbidlampen liefern hingegen weniger helles, dafür jedoch stetigeres Licht. Sie wurden früher zum Beispiel im Bergbau als Handlampe verwendet. Ihr Licht wird mit Hilfe von Calciumcarbid,  $\text{CaC}_2$ , erzeugt. Diese Entdeckung geht auf Friedrich Wöhler im Jahr 1836 zurück.

#### Info

Georg Schwedt studierte Chemie in Göttingen und Hannover. Anschließend leitete er eine Abteilung am Chemischen Untersuchungsamt Hagen und habilitierte sich 1978 in Analytischer Chemie an der Universität Siegen. Seit 1987 ist er Professor für Anorganische und Analytische Chemie an der TU Clausthal.

Schwedt entwickelte das Mitmachlabor SuperLab und ist mit seinen zahlreichen Experimentalvorträgen zur Chemie von Supermarktprodukten, historischer Chemie und weiteren Themen bundesweit bekannt. Zweimal wurde er vom Stifterverband der Deutschen Wissenschaft im Förderprogramm „Wissenschaft im Dialog“ ausgezeichnet. Er ist Autor zahlreicher Sach- und Lehrbücher.

Im Laboratorium erhält man die ionogen ( $\text{C}\equiv\text{C}^2$ ) aufgebaute Verbindung durch thermische Zersetzung von reinem Calciumcyanamid ( $\text{Ca}=\text{N}-\text{C}\equiv\text{N}$ ). Wirft man ein kleines Stück an Calciumcarbid in ein zu zwei Dritteln mit Wasser gefülltes Reagenzglas, so bildet sich infolge Hydrolyse Acetylen (Ethin) und Calciumhydroxid ( $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Ethin lässt sich mit einem Streichholz entzünden und brennt mit rußender Flamme, was auf eine unvollständige Verbrennung hindeutet. Der Ruß schlägt sich am Rand des Glases nieder und die wässrige Lösung trübt sich weiß infolge der Bildung von schwer löslichem Calciumhydroxid.

Verblüffung beim Publikum ruft immer wieder der Versuch hervor, bei dem man Feuer mit einem Tropfen Wasser erzeugt. Hierzu verwendet man eine Mischung aus Ammoniumchlorid (0,5 Teile), Bariumnitrat (0,25 Teile) und Ammoniumnitrat (2 Teile). Alle Substanzen müssen getrocknet sein und werden kurz vor der Durchführung des Experimentes mit zwei Teilen Zinkpulver vorsichtig in einem geschlossenen Gefäß vermischt. Dieses Gemisch häuft man nun in einer Porzellanschale auf und gibt in eine Vertiefung einen Tropfen Wasser. Nach wenigen Sekunden erfolgt eine heftige Reaktion: Zunächst verdampft etwas Wasser, dann tritt eine grüne Stichflamme auf und es bildet sich eine Rauchwolke.

Der Ablauf dieses mit Wasser erzeugten Feuers lässt sich chemisch wie folgt beschreiben. Durch den Zusatz von Wasser entstehen lokal begrenzt Ammonium-Ionen. Sie reagieren mit Zink nach folgender Gleichung:  

$$2 \text{NH}_4^+ + \text{Zn} \rightarrow 2 \text{NH}_3 + \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 + \text{Wärmeenergie}$$
 Die entstehende Wärmeenergie reicht aus, um das Zinkpulver in der Umgebung des Wassertropfens zu entzünden. Der Sauerstoff für die Verbrennung stammt aus der Zersetzung des Ammoniumnitrats. Wahrscheinlich wird auch der Wasserstoff entzündet und zusätzlich verursacht die entstehende Wärmeenergie eine Sublimation des Ammoniumchlorids, daher die weiße Rauchwolke.

### „Silber“ und „Gold“ aus Kupfer – von der Alchemie zur Nanochemie

Höhepunkt und Abschluss des Experimentaltvortrages war auch auf dem IdeenPark das so genannte ‚Goldmachen‘. Hierzu wird in einer dreißigprozentigen Natronlauge eine Kupfermünze nach der Zugabe von Zinkpulver in maximal sechs Minuten silberglänzend beschichtet. Nachdem man die Münze mechanisch von dem Zinkpulver gereinigt und mit Wasser von der Natronlauge befreit hat, verwandelt man in der Flamme einer Spirituslampe die silbrige in eine goldfarbene Schicht. Augenscheinlich hat man gerade eine Goldmünze gemacht!

Diese Phänomene waren offensichtlich bereits den betrügerischen Alchemisten bekannt. (3) Heute gehört dieses Experiment bereits zur Schulchemie, ohne dass jedoch bisher Einzelheiten darüber veröffentlicht wurden.

Was aber steckt nun genau hinter diesen Reaktionen? Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurden sie im Institut für Anorganische und Analytische Chemie näher untersucht. (4) Es stellte sich heraus, dass auch in einer salzsäuren Lösung aus Chlorokomplexen eine Beschichtung der Kupferoberfläche durch Zink gelingt.

Es handelt sich dabei um eine so genannte Grenzflächenreaktion. Hierbei werden zunächst die entstandenen Zink-Ionen aus einem relativ schwachen Komplex –  $[Zn(OH)_4]^{2-}$  oder  $[ZnCl_n]^{2-n}$  – zu Zink durch

den „atomaren“ Wasserstoff (aus  $Zn + OH^-$  bzw.  $Zn + H_3O^+$ ) reduziert. In beiden Fällen entsteht reproduzierbar eine Schicht von nur 70 bis 80 Nanometern – also eine Nanoschicht. Beim Erhitzen in der Spiritusflamme bildet sich dann eine Legierung, die man als Goldmessing bezeichnen kann. Sie ist außerordentlich beständig, wie nach der Lagerung solcher Münzen über mehrere Jahre festzustellen ist.

Die Alchemisten vor mehr als 250 Jahren waren also die ersten Nanochemiker unserer Zeit.

#### Literatur

- (1) Schwedt, G.: Chemie in Flammen – mit Kerze, Zündholz und Feuerzeug, Aulis Verlag Deubner, Köln 2004
- (2) Schwedt, G.: Chemische Experimente in naturwissenschaftlich-technischen Museen. Farbige Feuer und feurige Farben, Wiley-VCH, Weinheim 2003
- (3) Schwedt, G.: Chemische Experimente in Schlössern, Klöstern und Museen. Aus Hexenküche und Zauberlabor, Wiley-VCH, Weinheim 2002
- (4) Schwedt, G.: Ein alchemistisches Experiment in neuem Licht. Es ist nicht alles Gold, was glänzt; Chem. unserer Zeit 39 (2005), 358-359
- (5) Schwedt, G.: Mit Experimenten im Koffer im Jahr der Chemie auf Reisen, TUContact 8 (14), 31-34.
- (6) Schwedt, G.: Kann Naturwissenschaft verständlich sein? Entwicklungen in der Literatur zum Dialog „Wissenschaft und Gesellschaft“, CLB Chemie in Labor und Biotechnik 57 (2006), 183-187.

### Nachrichten

**Juliane Breunig ist die neue Konzertmeisterin des TU-Sinfonieorchesters.** Das Orchester wählte sie am 19. Juli auf Vorschlag ihres Vorgängers Hellmar Rockel. Breunig spielt Geige seit ihrem achten Lebensjahr und studierte Violine an der Freiburger Musikhochschule. Die Diplom-Musikpädagogin aus Osterode ist Mitglied des Orchesters seit 2003.

**80 Jugendliche aus acht europäischen und afrikanischen Ländern** haben als Teil des internationalen Jugendcamps der Stadt Salzgitter am 25. Juli die TU besucht. Das Camp stand unter dem Titel „Globalisierung – Bedrohung oder Chance?“ Die Jugendlichen informierten sich in dem Kolloquium in der Aula etwa über die Migration von Fachleuten oder verschafften sich „Eindrücke aus Tschechien, Deutschland und Peru“. Zum Abschluss besichtigte die Gruppe das Clausthale Unternehmen Sympatec.

Das „Zeit Chancen Forum“ hat am 11. Mai erstmals an der TU stattgefunden. Im Forum diskutierten Wirtschaftsexperten mit Studierenden aller Fachrichtungen zum Thema „Bachelor, Master, Diplom und Co. – Was zählt beim Arbeitgeber?“. Referenten von „The Boston Consulting Group“, „Shell“, „Lufthansa Technik“, „Procter & Gamble“ und „RWE Power“ gaben einen Einblick in berufliche Entwicklungschancen.

Zur bundesweiten Nacht der Informatik am 14. Juli hatte auch das Clausthale Institut für Informatik Bürger und zukünftige Studierende zu LAN-Party, Robotervorführung und virtueller Realität eingeladen. Forschungsergebnisse aus dem Institut zeigten, wie nah die Informatik dem Alltag ist. Das Institut plant, auch nach dem gegenwärtigen „Informatikjahr 2006“ in weiteren Veranstaltungen Einblick hinter die Kulissen der Clausthale Informatik zu geben und für die neuen Bachelor- und Masterstudiengänge zu werben.

### Info

#### Der IdeenPark

Unter dem Motto „Technik entdecken – Zukunft gestalten“ präsentierte der „IdeenPark 2006“ von ThyssenKrupp gemeinsam mit dem Land Niedersachsen und über 50 Partnern neun Tage lang auf 30.000 Quadratmetern „Technik zum Anfassen und Begreifen“. Auf der Ausstellung waren etwa 100 Exponate und Experimente zu sehen. Die TU und das Clausthale Umwelttechnik Institut (CUTEC) beteiligten sich mit fünf Exponaten und Vorträgen an der Leistungsschau.



### Gut aufgestellt für die Zukunft.

E.ON Ruhrgas hat attraktive Töchter mit umfassendem Know-how, von der Gasbeschaffung bis zur energiesparenden Anwendungstechnik. Und E.ON Ruhrgas hat ein klares Ziel: Mit **Leistung und Engagement** eine sichere und verantwortungsvolle Erdgasversorgung zu gewährleisten. Heute und morgen. [www.eon-ruhrgas.com](http://www.eon-ruhrgas.com)

Olympia Partner Deutschland



**e-on** | Ruhrgas

# Die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes beginnt nicht in der Fabrikhalle oder im Forschungslabor. Sondern im Klassenzimmer.

Lee Iacocca  
(Ex-Präsident des Ford-Automobilkonzerns/Detroit)



**KIND & CO**  
EDELSTAHLWERK

Kind & Co., Edelstahlwerk,  
Kommanditgesellschaft  
Bielsteiner Straße 128 – 130  
D-51674 Wiehl  
Telefon +49 (0) 22 62 / 84-0  
Fax +49 (0) 22 62 / 84-175  
[info@kind-co.de](mailto:info@kind-co.de)  
[www.kind-co.de](http://www.kind-co.de)



## „Augenstrudel“

Ein künstlerisches Schlaglicht warf eine Ausstellung im Juli und August auf die TU: Erstmals konnten Gemälde und Skulpturen des „Blockseminars Kunst“ im Foyer und in den Fluren des Hauptgebäudes besichtigt werden. Studierende aller Fachrichtungen hatten die 88 Kunstwerke zu einer Vielzahl an Themen in den letzten sechs Semestern des Blockseminars angefertigt.

Die Ausstellung zeigte Malereien, Zeichnungen, Grafiken und Skulpturen. Arbeiten aus dem Bereich „Freies Gestalten“ trugen Titel wie „Seelensturm“, „Die Vögel“ oder „Augenstrudel“. Neben Stillleben, Studien von Pflanzen oder Portraits kontrastierten naturalistische Skulpturen wie eine Walnussnachbildung mit der abstrakten „Bremscheibe im Herbst“.

Die Entscheidungen über das, was jemand ausdrücken möchte und wie er es in Kunst übersetzt, trifft jeder für sich, erklärt Bernd Gisevius, Leiter des Blockseminars. Er hatte das TU-Präsidium vor drei Jahren von dem Blockseminar überzeugt. „Ich zeige den Studierenden die gestalterischen und die technischen Möglichkeiten auf, die ihnen zur Verfügung stehen.“ Außerdem begleitet der Clausthal-Zellerfelder Künstler den künstlerischen Prozess mit wissenschaftlichen Hintergrundinformationen zu allen Fragen, die aufkommen. „Über die technologischen, philosophischen und kulturgeschichtlichen Fragestellungen bis hin zur Frage, was Schönheit ist.“

### Kunst bildet Schlüsselqualifikationen

„Es mag ungewöhnlich erscheinen, an einer Technischen Universität ein Angebot zur künstlerischen Ausbildung zu finden“, sagt Professor Dr. Thomas Hanschke, TU-Vizepräsident für Studium und Lehre. Jedoch fördere Kunst die so genannten Schlüsselqualifikationen, und die würden im heutigen Berufsleben immer wichtiger. „Wer ein Kunstwerk gestaltet, setzt sich einer Herausforderung aus, wie er sie auch im beruflichen Alltag bewältigen muss“, so Hanschke. „Er lernt, Prioritäten zu setzen, Entscheidungen in Übereinstimmung mit einem übergeordneten Konzept zu fällen und

## Nachrichten

Zusammen mit 83 weiteren Absolventen und zwölf Doktoranden entließ die TU auf der feierlichen **Absolventenverabschiedung** in der Aula am 27. Oktober Joyce Clark als erste BWL-Bachelor-Absolventin. Neben den Diplom-, Bachelor- und Promotionsurkunden erhielten zahlreiche Ehemalige Auszeichnungen und Preise für ihre sehr guten Studienerfolge: Der „Verein von Freunden der TU Clausthal“ vergab seine mit je 1500 Euro dotierten Förderpreise an die Diplomanden Oliver Greven (Kunststofftechnik), Johanna Bünsow (Chemie), Timo Siemers (Chemie) und Tina Steding (Geologie). Den Preis über 2000 Euro für die beste Dissertation erhielt der Informatiker Frank Stamm.

Die Eberhard-Schürmann-Stiftung zeichnete den Metallurgen Wolfgang Gruber und die Wirtschaftsmathematikerin Heike Busch für ihre Doktorarbeiten mit Preisen von je 3000 Euro aus. Die Geologie-Diplomanden Ingo Tilmann Böttcher und Christine Kübeck teilten sich den diesjährigen, mit 2000 Euro dotierten Wolfgang-Helms-Preis. Ebenfalls geteilt wurde der Preis der Rudolf-Vogel-Stiftung über 2000 Euro: Er ging an den Doktoranden Carsten Hansen (Geophysik) und die Geologie-Diplomandin Wiebke Athmer. Der Deutsche Akademische Auslandsdienst (DAAD) zeichnete in diesem Jahr die Wirtschaftsingenieurin Anna Brück mit seinem DAAD-Preis aus.



Ließen die Werke des „Blockseminars Kunst“ auf sich wirken: Besucher bei der Ausstellungseröffnung im Juli.

sein eigenes Handeln kritisch zu hinterfragen.“ Ermöglicht wurde die Ausstellung vom Förderverein der Freien Schule für Gestaltung, der Firma Sympatec, der Sparkasse Clausthal-Zellerfeld und der Volksbank im Harz eG.

## Umweltschutztechnik von Grund auf verstehen

Katrin Erdmann studiert Umweltschutztechnik an der TU. Vor einem Jahr wechselte die gebürtige Hannoveranerin von der Fachhochschule Bremen an die Oberharzer Universität. Der TUC**o**n**t**a**c**t berichtet die 22-jährige, wie sie sich ihre Studiengebühren verdient, warum es sich lohnt, einen Auslandsaufenthalt zu machen und warum sie die Hochschule gewechselt hat.

Was hat Dich dazu bewogen, an die TU zu wechseln?

Das Studium an der FH Bremen war viel zu straff durchorganisiert. Ich hatte sehr viele Fächer mit jeweils nur wenigen Stunden in der Woche. Dabei kommt einfach nicht so viel heraus: Das Grundstudium ist oberflächlich und man hat keine Zeit, alles von Grund

auf zu verstehen. Nach einem Jahr fiel mir schließlich wieder ein, dass ich mir die TU Clausthal schon einmal angeschaut hatte. Daraufhin habe ich mit dem Studienfachberater für Umweltschutztechnik gesprochen. Das hat mich vom Studium hier überzeugt.

Was gefällt Dir an dem Studium hier?

Man hat genug Zeit für die Grundlagen. Ich finde es wichtig, alles von Grund auf zu lernen, es richtig zu verstehen und es nicht nur anwenden zu können. Und vor allem ist die Betreuung sehr gut. Die Dozenten sind immer für mich da, wenn ich nach der Vorlesung noch Fragen habe.

Was willst Du nach Deinem Studium machen?

Mich interessiert alles, was mit Wasser zu tun hat, zum Beispiel die Aufbereitung. Gerade habe ich ein Praktikum bei einer Firma gemacht, die Filteranlagen zur Trinkwasseraufbereitung baut. Das fand ich sehr interessant, und ich könnte mir vorstellen, in dem Bereich zu arbeiten. Allerdings bin ich erst seit kurzem hier und weiß noch nicht, was es sonst noch Interessantes gibt.



Kam von der FH Bremen an die TU: Katrin Erdmann.

In ganz Niedersachsen müssen von diesem Semester an Studiengebühren bezahlt werden. Wie finanzierst Du Dein Studium?

Ich habe das Glück, Geld von meinen Eltern zu bekommen. Aber die Studiengebühren bezahle ich aus Ersparnissen. Das kann man sonst seinen Eltern doch nicht einfach so zumuten! Arbeiten und Geld zu verdienen ist andererseits aber nicht leicht: Im Semester kann ich

auch in der vorlesungsfreien Zeit ist es schwierig. Dann müssen wir Praktika machen. Manchmal schaffe ich es aber in den Ferien, in einem Café zu jobben.

Vor dem Studium hast Du ein halbes Jahr in Panama „Landwirtschaft“ unterrichtet. Würdest Du anderen empfehlen, für eine Weile ins Ausland zu gehen?

Einen Auslandsaufenthalt halte ich für sehr sinnvoll. Ich spreche jetzt ganz gut Spanisch, habe gelernt für mich selbst Verantwortung zu tragen und bin sehr viel erwachsener geworden. Und ich habe jetzt viele neue Freunde überall in Deutschland, die auch ein Freiwilliges Soziales Jahr gemacht haben.

Die Fragen stellte Ileana Weber.

## Nachrichten

Das Studentenwerk Clausthal und die TU feierten am 10. Oktober das **„Deckenfest“ am Wohnheimrohbau in der Leibnizstraße** – ein Fest anlässlich der ersten fertigen Geschossdecken des zwölf Millionen Euro teuren Bauvorhabens. Schon im nächsten Sommer sollen 280 neue Wohnheimplätze mit Pantryküche, Dusche, Satellitenfernsehen und schnellem Internetzugang bezugsfertig sein. Parallel zum Neubau beginnt im nächsten Frühjahr die Sanierung der Wohnheime VI bis VIII. Als Gesamtkosten für die Sanierung und den Neubau sind 21 Millionen Euro veranschlagt. Die Finanzierung erfolgt als Public-Private-Partnership-Modell.

Erstmals mit einer **Welcome Party** hat die TU am 12. Oktober ihre neuen Studierenden in der Mensa begrüßt. Einrichtungen und Vereinigungen der TU und aus der Stadt haben im Rahmenprogramm den frisch gebackenen Oberharzern ihre Dienstleistungen und Angebote vorgestellt. Die Party läutete die so genannte Orientierungsphase für die neuen Studierenden ein, in deren Anschluss für sie am 30. Oktober mit den Lehrveranstaltungen der Ernst ihres Studienlebens begonnen hat. Auch im nächsten Jahr soll wieder eine Party veranstaltet werden.

Feierlich dagegen war die Stimmung auf der **Immatrikulationsfeier** am 26. Oktober in der Aula: Die TU hieß hier ihre 500 neu eingeschriebenen Studierenden willkommen. Erstmals bekräftigte die Hochschule ihre Begrüßung mit einem Welcomepackage für die Neuen: Sie erhielten Brot und Salz, Kuli, Block und Informationsmaterial, übergeben in einer schwarzen Umhängetasche mit TU-Logo. „Leben Sie ‚Universität‘ jeden Tag“, gab TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt den Anfängern als Motto mit auf den Weg.



## Wie Treibhausgase sich in Luft auflösen

### Uhde und TU – eine Kooperation zum Nutzen der Umwelt

Dipl.-Ing. Christian Perbandt (ICVT)  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Turek (ICVT)  
Dr. Meinhard Schwefer (Uhde)

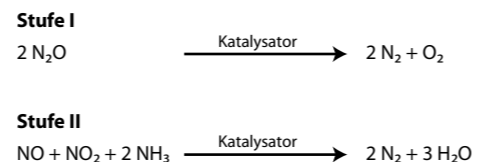
Am Institut für Chemische Verfahrenstechnik (ICVT) wird derzeit ein patentiertes Verfahren in Zusammenarbeit mit der Firma Uhde, Dortmund, weiterentwickelt, mit dem klimaschädigendes Lachgas fast vollständig in Stickstoff und Sauerstoff umgewandelt werden kann. In Österreich und Ägypten wird das so genannte EnviNOx®-Verfahren bereits in großem Stil angewendet. Weitere großtechnische Anlagen gehen Anfang 2007 in Südamerika in Betrieb.

Lachgas (N<sub>2</sub>O) ist ein in Spuren natürlich vorkommendes Gas der Erdatmosphäre. Tritt es jedoch in größeren Konzentrationen auf, dann schädigt es das Klima: Lachgas absorbiert Wärmestrahlung, die sonst ins Weltall entweichen würde. Außerdem beschleunigt es in der Stratosphäre unter UV-Licht den Abbau von Ozon und vergrößert damit die „Ozon-Löcher“.

In großen Mengen entsteht Lachgas bei der Herstellung von Salpetersäure, einem wichtigen Grundstoff der chemischen Industrie, aus dem beispielsweise Düngemittel produziert werden. Eine herkömmliche, mittelgroße Salpetersäureanlage erzeugt in einem Jahr etwa 2.000 Tonnen Lachgas. Unbehandelt in die Atmosphäre abgegeben entspricht diese Menge einer Klimaschädigung durch den jährlichen Kohlenstoffdioxidaußstoß aller Pkw der Stadt Hannover.

Die starke Wirkung von N<sub>2</sub>O als Treibhausgas ist durch dessen hohes Absorptionsvermögen für Infrarotstrahlung und dessen lange Verweilzeit in der Erdatmosphäre bedingt. Eine Mengeneinheit Lachgas ist daher etwa 310-mal schädlicher als die gleiche Menge CO<sub>2</sub>. Weltweit fallen bei der Salpetersäureproduktion jährlich etwa 400.000 Tonnen des Treibhausgases an. Das entspricht einer Belastung der Erdatmosphäre von etwa 120 Millionen Tonnen Kohlendioxid – so viel, wie alle Pkw in Deutschland zusammen in einem Jahr ausstoßen. Lachgas gehört also zu den wichtigsten Treibhausgasen.

Das von Uhde patentierte EnviNOx®-Verfahren entfernt Lachgas und sonstige Stickoxide aus dem Abgas von Salpetersäureanlagen und wandelt diese in zwei Schritten in die unschädlichen Luftbestandteile Stickstoff, Sauerstoff und Wasser um. In einem ersten Schritt wird Lachgas in Gegenwart eines Katalysators bei Temperaturen zwischen 400 und 500 Grad Celsius zu Sauerstoff und Stickstoff umgesetzt. In der zweiten Verfahrensstufe reagieren die sonstigen Stickoxide (NO<sub>x</sub>) unter Zuhilfenahme des Reduktionsmittels Ammoniak (NH<sub>3</sub>) zu Stickstoff und Wasser.



Eine besondere Rolle kommt dabei dem Katalysator zu, der diese Umwandlungen beschleunigt. Der Katalysator des EnviNOx®-Verfahrens besteht aus porösen, kristallinen Zeolithen, in deren Kristallgitter mittels eines Ionenaustauschprozesses Eisen eingebaut wird. Dieses Material kann am Ende seiner Einsatzdauer von mehreren Jahren unbedenklich und umweltfreundlich entsorgt werden.

#### Kooperation zum Nutzen der Umwelt

Das ICVT der TU Clausthal unterstützt die Weiterentwicklung des Uhde-EnviNOx®-Verfahrens durch Laboruntersuchungen. Das heißt, am ICVT werden spezielle Leistungsdaten der Katalysatoren ermittelt, um mit ihnen das erforderliche Katalysator-Volumen und die Größe eines Reaktors präziser berechnen zu können. Ein aktuelles Ziel der Kooperation ist, die chemischen Abläufe im Reaktor noch besser zu verstehen. Die Entwicklung mathematischer Modelle soll dabei den optimierten Einsatz des Reduktionsmittels Ammoniak sowie eine effektivere Prozessführung ermöglichen. Das spart Energie und Einsatzmaterialien – so dass der Klimaschutz noch umweltfreundlicher und kosteneffizienter wird.

In einer Laborapparatur am ICVT können die Leistungsdaten von Katalysatoren bei technisch relevanten Bedingungen ermittelt werden. Abbildung 1 zeigt als Beispiel solcher Untersuchungen den Abbau von Lachgas bei unterschiedlichen Prozessbedingungen (Druck und Temperatur).

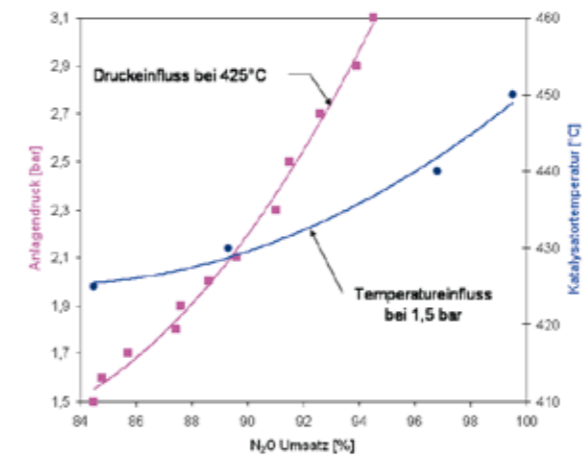


Abb. 1: Einfluss von Druck und Temperatur auf den Abbau von Lachgas

#### Klimaschutz im industriellen Maßstab

Ein großer Vorteil des EnviNOx®-Verfahrens ist, dass die Abgasreinigung am Ende des Salpetersäure-Produktionsprozesses integriert werden kann (Abb. 2). Der eigentliche Produktionsprozess wird durch das Verfahren nicht beeinflusst. Darüber hinaus ist eine fortlaufende Kontrolle der Abgasreinigung am Ende der Prozesskette durch eine prüfende Behörde möglich.

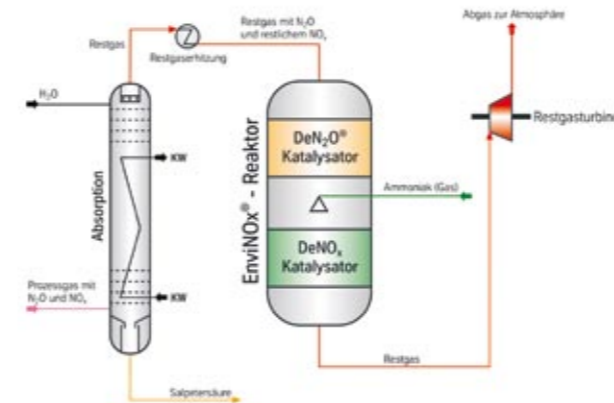
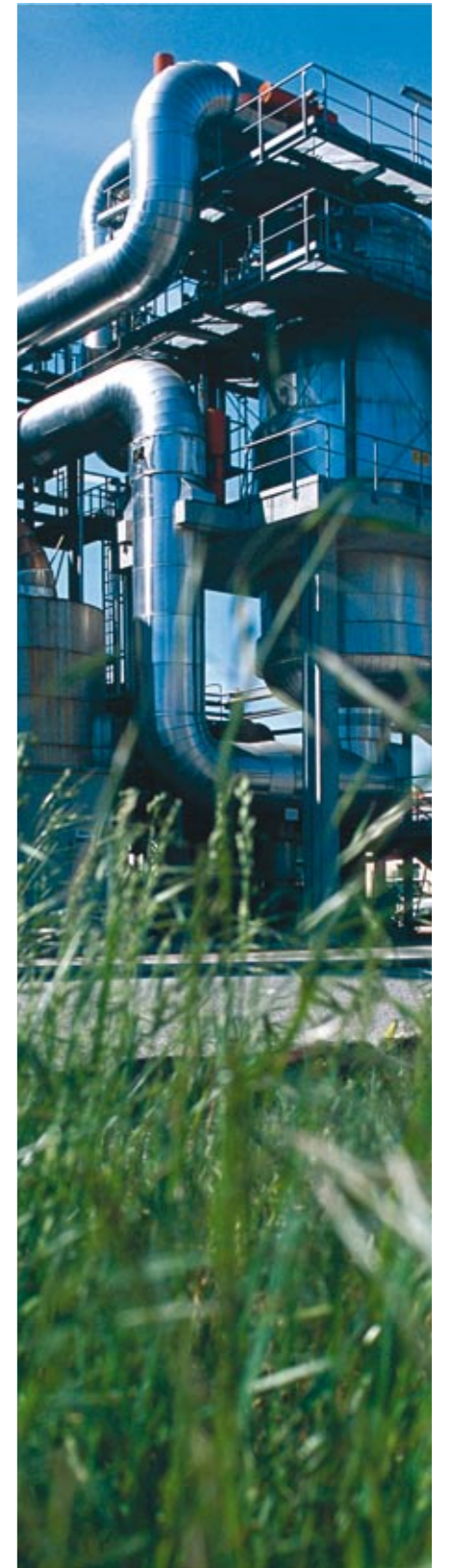


Abb. 2: Integration des EnviNOx®-Verfahrens in den Produktionsprozess

Die technische Umsetzung des EnviNOx®-Verfahrens durch Uhde ist in die Realisierung von Klimaschutzzielen nach dem Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism, CDM) gemäß Kyoto-Protokoll eingebettet. Diese Projekte ermöglichen Industriestaaten, in Drittländern Gutschriften für die Emissionsreduktion von Treibhausgasen zu



erwirtschaften und in die eigenen Länder zu transferieren. Sie unterliegen dem Regelwerk der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), das zum Beispiel eine genehmigte Methodologie für die Durchführung und Überwachung der Emissionsreduktion verlangt.

Die erste Anlage, in der das EnviNOx®-Verfahren großtechnisch realisiert ist, wurde im September 2003 bei Agrolinz Melamine International (AMI) in Linz, Österreich, in Betrieb genommen (Titelfoto). Seitdem erreicht das Verfahren hohe N<sub>2</sub>O- und NO<sub>x</sub>-Umsätze von mehr als 98 Prozent. Die zweite Anlage ist soeben bei der Abu Qir Fertilizer Company in Alexandria, Ägypten, in Betrieb genommen worden. Anfang 2007 werden drei Anlagen in Südkorea in Betrieb gehen. Und die Realisierung weiterer Anlagen ist zu erwarten.

Uhde ist ein Unternehmen der ThyssenKrupp Technologies mit weltweit mehr als 4.300 Mitarbeitern. Schwerpunkte der Unternehmensaktivitäten sind die Planung und der Bau von Chemie- und Industrieanlagen in den Bereichen: Raffinerietechnik, Anlagen für Düngemittel, organische Zwischenprodukte, Polymere und Synthesefasern, Elektrolyse-Anlagen, Gastechnik, Anlagen zur Öl-, Kohle- und Rückstandsvergasung, Kokereitechnik und Pharma.



Das EnviNOx®-Verfahren in der Laborapparatur am ICVT

Poröse, kristalline Zeolithen bilden den Katalysator des EnviNOx®-Verfahrens. Sie können nach ihrem Einsatz von mehreren Jahren unbedenklich und umweltfreundlich entsorgt werden.

Horizonte erweitern.  
Eine neue Welt mitgestalten.



### Hochschulabsolventen (m/w)

Eine Wasserstoffanlage in Kanada für die Produktion von schwefelfreiem Kraftstoff planen, Koksofenbatterien in Argentinien modernisieren, eine Anlage zur Beseitigung von Treibhausgasen in Ägypten in Betrieb nehmen: Rund um den Globus bieten wir jede Menge Möglichkeiten, mit neuen Ideen die Zukunft zu prägen.

Uhde zählt mit mehr als 2.000 gebauten Anlagen zu den weltweit führenden Ingenieurunternehmen in der Planung und im Bau von Chemie-, Raffinerie- und vielen anderen Industrieanlagen. Die Zuverlässigkeit und Innovationskraft unserer Hightech-Lösungen sichert unseren Kunden technischen Vorsprung und langfristigen Erfolg.

An über 20 internationalen Standorten erzielen wir mit dem Engagement von 4.300 Mitarbeitern rund 1 Milliarde Umsatz im Jahr. Wir suchen Menschen, die sich für technologische Herausforderungen begeistern – für „Engineering with ideas“.

Nur mit starken Mitarbeitern sind wir stark im Wettbewerb. Deshalb fördert Uhde junge Nachwuchskräfte aus den Ingenieurwissenschaften und bereitet sie auf die Übernahme von Führungs- und Spezialistenaufgaben vor.

Nähere Informationen zu Ihren Chancen bei Uhde gibt Ihnen unsere Bewerberbroschüre auf der Karriere-Seite von [www.uhde.biz](http://www.uhde.biz).

#### Uhde GmbH

Human Resources  
Frau Mackowiak/Herrn Wetekamp  
Friedrich-Uhde-Straße 15  
44141 Dortmund

#### Uhde GmbH

Human Resources  
Frau Rahm  
Friedrich-Uhde-Straße 2  
65812 Bad Soden/Taunus

**Uhde**

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Technologies





## Anforderungsgetriebene Konstruktionsmethodik zur werkstoffgerechten Lösungsfindung

### Optimale Nutzung von Werkstoffeigenschaften mit agentenbasierten Informationssystemen

Prof. Dr.-Ing. Peter Dietz  
Dipl.-Ing. Anke Lütkepohl

**Moderne und marktgerechte Produkte müssen zum Teil konkurrierende oder sich widersprechende Anforderungen erfüllen. Die zur Verfügung stehenden Werkstoffe stellen dabei für den Konstrukteur häufig eine Restriktion dar. Es ist heute oftmals notwendig, Werkstoffe zu kombinieren und funktionsgerecht einzusetzen oder als Verbundbauweise zu verwenden.**

Die sich daraus ergebende interdisziplinäre Verbindung der Entwicklungsfelder „Werkstoff“, „Konstruktion“ (Gestaltung, Modellierung) und „Technologie“ wird in der bisherigen konstruktiven Vorgehensweise zum Beispiel in der Industrienorm VDI 2221/2222 nicht unterstützt. Hiernach wird die Wahl der Werkstoffe und der Herstellungstechnologien meist in der Gestaltungsphase vorgenommen, wenn das Lösungskonzept zur Erfüllung der Hauptfunktionen bereits unveränderbar vorliegt. Die Chance, die Produktentwicklung bereits in den frühen Phasen des Konstruktionsprozesses durch eine interdisziplinäre Optimierung von Werkstoff, Herstellungsverfahren und Gestalt zu beeinflussen, ist vertan.

Ziel eines DFG-geförderten Forschungsvorhabens am Institut für Maschinenwesen ist, ausgehend von den Produkthanforderungen, durch eine interdisziplinäre Verknüpfung der Entwicklungsfelder

„Werkstoff“, „Konstruktion“ und „Technologie“ Attribute zu finden und zu definieren, die bereits in der Konzeptionsphase in den Konstruktionsprozess eingebunden werden und zu innovativen Lösungsprinzipien führen (Bild 1).

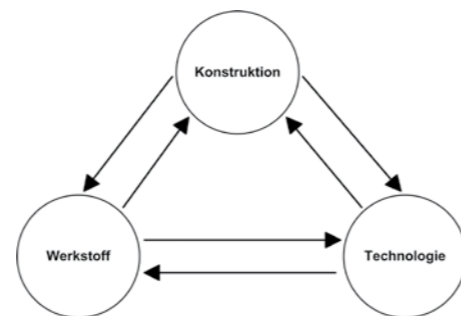


Bild 1: Interdisziplinäres Zusammenspiel von Werkstoff, Konstruktion und Technologie

Ausgangspunkt der Betrachtungen ist die These, dass die Wahl eines Werkstoffes im herkömmlichen Konstruktionsprozess immer einen Kompromiss darstellt: Bestimmte Werkstoffeigenschaften begünstigen die vom Produkt gewünschten Merkmale, andere hingegen werden den Anforderungen nicht gerecht. Hieraus lässt sich die These ableiten, dass durch die Kombination von Werkstoffen bei der Gestaltung eines Produkts eine höhere Chance zur Erfüllung der Anforderungen besteht als durch einen einzigen Werkstoff.

Die Werkstoffe müssen dabei jedoch funktionsgerecht verbunden werden, um den wirtschaftlichen Erfolg des Produkts

nicht zu gefährden. Wesentlich dabei ist, dass dem Konstrukteur die Aufgabe zukommt, mit Hilfe der Werkstoff- und Fertigungstechnik die Eigenschaften zu konstruieren. Denn die Erstellung eines Bauteils bedeutet gleichzeitig, die Bauteileigenschaften aus den Komponenten „Werkstoffeigenschaft“ und „Herstellungstechnik“ zu schaffen.

Ziele und Anforderungen an Werkstoffe und die Werkstoffentwicklung zu definieren, erfordert vom Konstrukteur ein Höchstmaß an Kreativität. Es wird von ihm erwartet, dass er mit Werkstoffen, die er noch nicht kennt oder von deren Anforderungen er zunächst nur eine vage Vorstellung hat, eine innovative Konstruktion entwickelt, die ohne diesen Werkstoff nicht möglich wäre. Er muss zum Teil Anforderungen an (neue) Werkstoffe stellen, die dazu führen, dass sich neue Wirkprinzipien erschließen, die wiederum neue Gestaltungsregeln erfordern. Zudem können geringe Änderungen in den Werkstoffen selbst das gesamte Lösungsprinzip verstärken oder auch abschwächen. Die Konstruktion schließlich beinhaltet die Festlegung der Geometrie und kinematischer Beziehungen und bildet damit die physikalische Grundlage und stoffliche Umsetzung des Lösungsprinzips.

### Konstruktionsmethodik zur werkstoffgerechten Lösungsfindung

Das Problem bei der Entwicklung der gerade skizzierten anforderungsgetriebenen Konstruktionsmethodik liegt darin, dass ein starres Vorgehen bei der Entwicklung neuer und innovativer Produkte nur schwer möglich ist. Die Zusammenhänge sind zum einen sehr komplex, zum anderen sind sie wegen der ständigen und teils rasant fortschreitenden Entwicklung in den Bereichen „Werkstoff“ und „Technologie“ sehr dynamisch.

Bei der in Bild 2 vorgestellten Methodik zur Lösungsfindung im Konstruktionsprozess wird einerseits von den gestellten Anforderungen ausgegangen, andererseits wird auch eine Suchrichtung zugelassen, die von innovativen Ideen aus den Bereichen „Werkstoff“,

„Technologie“ und „Konstruktion“ ausgeht. Auf diese Weise können Möglichkeiten, die sich aus der Forschung in den verschiedenen Disziplinen ergeben, dazu führen, dass neue Wirkprinzipien für bekannte Funktionen geschaffen werden. Die Klassifizierung, die Kombination, die Integration, die Einteilung in Eigenschaften, Merkmale und Wirkprinzipien von Innovationen und Innovationen zum Auffinden geeigneter Lösungen werden dabei zu zentralen Aufgaben des Lösungsfindungsprozesses.

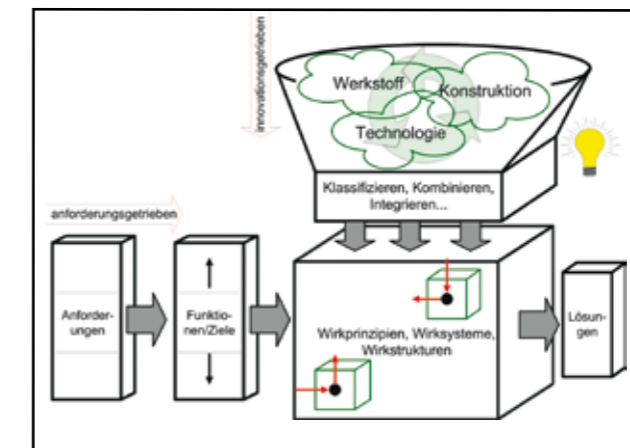


Bild 2: Konstruktionsmethodik zur werkstoffgerechten Lösungsfindung

### Entwicklung einer Wirkstruktur

Das folgende Beispiel eines innovativen Wirkprinzips zum Verbinden von Welle und Nabe soll verdeutlichen, wie durch die Kombination von Wissen und Informationen aus unterschiedlichen Bereichen Wirkprinzipien oder Wirkstrukturen erarbeitet werden können, um innovative Lösungen zu entwickeln.

Die zu erfüllende Funktion heißt „Verbinden“. Um Welle und Nabe miteinander zu verbinden, sind verschiedene physikalische Prinzipien bekannt, wie zum Beispiel das Verbinden mittels Kraftschluss. Durch die gezielte Wahl zweier unterschiedlicher Werkstoffe

(unterschiedliches Elastizitäts- oder Plastizitätsverhalten), in Kombination mit einem aus dem Umformbereich bekannten Fertigungsverfahren sowie durch die entsprechende Gestaltung des Bauteils wird es möglich, Welle und Nabe kraftschlüssig miteinander zu verbinden.

Zur Realisierbarkeit des Verfahrens muss der Wellenwerkstoff eine geringere Fließgrenze als der Nabenwerkstoff aufweisen, um nach Belastungsrücknahme ein elastisches Rückfedern der Nabe und damit ein Aufschumpfen auf die plastifizierte Welle zu gewährleisten. Die konstruktive Gestaltung gibt vor, dass zum einen die Welle als Hohlwelle ausgeführt, zum anderen ein Fügespalt zwischen Welle und Nabe vorhanden sein muss, um den Fertigungsprozess überhaupt möglich zu machen.

Erweitert werden kann dieses Beispiel, indem als Nabenwerkstoff ein Faserverbundwerkstoff ausgewählt wird. Durch das Innenhochdruckfügen werden dann zwei Werkstoffe zusammengebracht, die aufgrund ihrer Eigenschaften für unterschiedliche Zwecke eingesetzt werden. Auch die konstruktive Gestaltung spielt wiederum eine große Rolle, da durch die

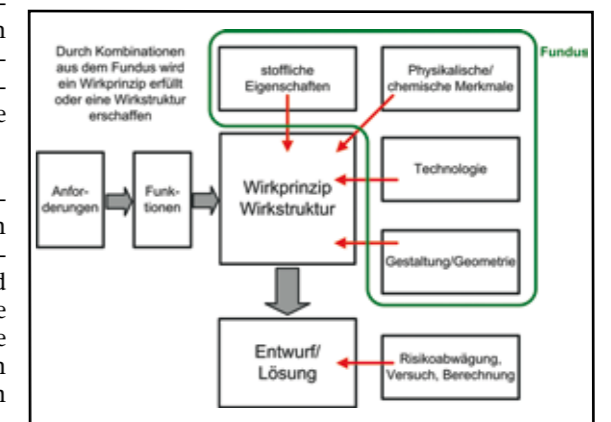


Bild 3: Entwicklung einer Wirkstruktur

Gestaltung des Faserverbundwerkstoffs (Faserlage) seine Eigenschaften eingestellt werden können. Eine detaillierte Ausführung der interdisziplinären Lösungsfindung am Beispiel der Welle-Faserverbund-Nabe-Verbindung ist in /1/ zu finden.

#### Informationssystem zur werkstoffgerechten Konstruktionsmethodik

Eigenschaften von Werkstoffen stehen den Konstrukteuren in verschiedenen Informationssystemen zur Verfügung, wobei eine starke Diskrepanz zwischen den funktionsorientierten Anforderungen und den meist physikalisch-chemischen Eigenschaften der Werkstoffe besteht. Deshalb ist es für die Schaffung innovativer Produkte durch lösungsimmanente Werkstoffe wichtig, Werkstoffe und ihre Eigenschaften mit Technologien und den Funktionen, die das Produkt erfüllen soll, in Zusammenhang zu bringen.

Damit der Konstrukteur die Entwicklungsfelder „Werkstoff“, „Technologie“ und „Konstruktion“ in der Praxis auch miteinander kombinieren kann, werden die Möglichkeiten eines Informationssystems benötigt. Es soll Daten, Informationen und Fachwissen bereitstellen und verknüpfen, damit das enthaltene Wissen handhabbar gemacht wird. Als innovativ und für Informationsaufgaben wie die hier vorliegende geeignet erweisen sich Informationsagenten, da sie – ähnlich wie der Konstrukteur – im Moment des Informationsbedarfs gezielt Recherchen unternehmen und dabei den aktuellen Wissensstand in der jeweiligen Produktentwicklungsphase berücksichtigen können.

Da es in der frühen Phase der Produktentstehung oftmals schwierig ist, konkrete Aussagen zu definieren, erscheint es wenig zielführend, wenn in Informationssystemen und Datenbanken ausschließlich nach Schlagworten gesucht wird. Informationen, die zu einem entsprechenden Muster passen, aus verschiedenen Quellen zu beschaffen, zu korrelieren und zu analysieren, erscheint geeigneter, um eine innovative Produktidee entstehen zu lassen.

Informationsagenten stellen Informationsbrücken zwischen Quellen und Nutzern dar. Die Filterung von Informationen erfolgt über definierte Nutzerinteressen, mit denen Informationsquellen auf Schlüsselwörter oder Eigenschaften hin verglichen werden /2/. Der Einsatz von Informationsagenten eröffnet folgende Anwendungsmöglichkeiten /2/:

- Zugriff auf heterogene oder verteilte Informationssysteme
- Auffinden und Filtern relevanter Daten
- Handhaben und Bearbeiten von Metadaten
- Zusammenführen und Darstellen von Informationen

Hierbei muss jedoch immer beachtet werden, dass die Vielschichtigkeit menschlicher Handlungen nur bedingt abgebildet werden kann, da Informationsagenten ausschließlich auf voreingestellte Informationen und Erfahrungen des Menschen aufbauen /3/.

Bild 4 zeigt die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Fachbereiche „Werkstoff“, „Konstruktion“ und „Technologie“, denen jeweils verschiedene Informationssysteme, wie zum Beispiel Werkstoffdatenbanken, zu Grunde liegen und deren Zusammenarbeit durch den Einsatz von Agenten vereinfacht wird.

Beim Einsatz eines Agentensystems in der werkstofforientierten Lösungsfindung können Agenten zum Beispiel Werkstoffdatenbanken durchsuchen, um

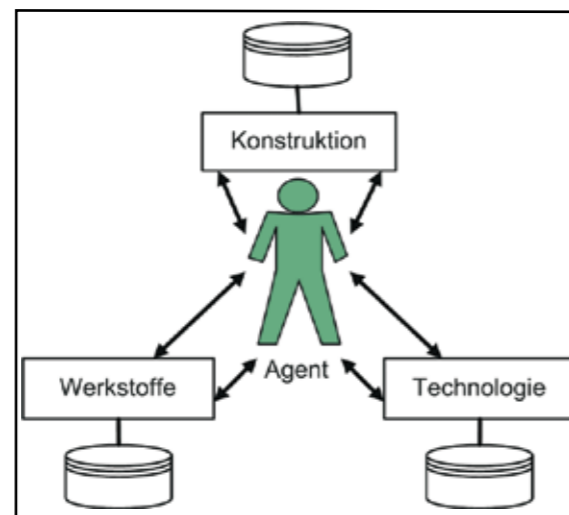


Bild 4: Agenten in der werkstoffgerechten Lösungsfindung

Werkstoffe mit geforderten Eigenschaften auszuwählen. Gleichzeitig können sie aufgrund der voreingestellten Suchkriterien Informationen über geeignete Bearbeitungstechnologien zur Verfügung stellen. Ein Informationssystem, um Daten aus den einzelnen Entwicklungsfeldern mit den Informationen aus den zu erfüllenden Anforderungen zu koppeln, kann ebenfalls durch Agenten unterstützt werden, indem Funktionen durch Suchanfragen mit Fertigungstechnologien und Werkstoffen in Zusammenhang gebracht werden. Um dabei verwertbare Ergebnisse zu erzielen, müssen die angebotenen Informationssysteme so aufgebaut und kategorisiert sein, dass es den Agenten möglich ist, Zusammenhänge zu erkennen.

#### Optimierte Lösungskonzeption zur anforderungsgerechten Produktion

Das in diesem Projekt erzielte Ergebnis ist eine rechnergestützte Vorgehensweise, um Anforderungen in eine Lösungskonzeption zu übersetzen, die bereits einen Optimierungsvorgang zur Wahl der Werkstoffkomponenten und der Herstellungsvorgänge in einer hybriden Bauteilstruktur enthält. Dieses Ergebnis liefert damit einen Beitrag zur Heuristik der Produktentwicklung, der in künftigen Arbeiten insbesondere in seiner rechnergestützten Vorgehensweise weiter auszuarbeiten ist.

Grundsätzlich zielt das Projekt auf eine Leistungssteigerung hybrider Bauteilstrukturen ab, um damit dem Konstrukteur die Gelegenheit zu geben, bereits in den frühen Phasen der Produktentwicklung die Potenziale neuer Werkstoffe und Verbindungstechniken in die Konzeption der konstruktiven Lösung einzubringen. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Wahl von Werkstoffkombinationen mit funktionsoptimierten Eigenschaften nach dem Prinzip der Aufgabentrennung, die wegen ihrer Inkompatibilität untereinander bisher nur in Ausnahmefällen verwendet wurden. Die hier ermittelten Vorgehensweisen und Strukturen sind eine Weiterentwicklung der allgemeinen Konstruktionssystematik.

#### Literaturverzeichnis

/1/ Dietz, P.; Grünendick T.: Interdisziplinäre Lösungsfindung am Beispiel der Welle-Faserverbund-Nabe-Verbindung. 9. Symposium der SAMPE an der TU Clausthal, 2003

/2/ Müller, D.: Intelligente Unterstützung für ein aufgabenorientiertes Anforderungsmanagement in der integrierten Produktentwicklung. Noch nicht veröffentlichte Dissertation, TU Clausthal, 2006

/3/ Klusch, M.: Information Agent Technology for the Internet: A Survey, Journal Data and Knowledge Engineering, Spezialausgabe Intelligent Information Integration, Fensel (Ed.), Vol. 36(3), Elsevier Science, 2001

#### Nachrichten

Professor Dr. Peter Zugenmaier vom Institut für Physikalische Chemie hat im März auf dem Kongress der American Chemical Society (ACS) in Atlanta, USA, den renommierten Anselme-Payen-Preis erhalten. Die ACS würdigte Zugenmaiers außergewöhnliche und richtungweisende Arbeiten über Kohlenhydrat-Polymere außerdem mit einem zweitägigen Kolloquium. Der Anselme-Payen-Preis wird jährlich von der Gruppe „Cellulose und Erneuerbare Materialien“ der ASC für international herausragende Beiträge zur Naturwissenschaft und zur chemischen Technologie von Cellulose und ähnlichen Materialien verliehen.

Über 20 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben am 18. September im Institut für Nichtmetallische Werkstoffe (INW) auf Einladung von Professor Dr. Albrecht Wolter (INW) und Professor Dr. Michael Kolonko (Mathematik) Anknüpfungspunkte ihrer Arbeitsgebiete zum Thema „Raumausfüllung disperser Systeme“ identifiziert. Um mit Hilfe von Mathematik und Informatik universell verwendbare Werkzeuge zu entwickeln, wurden bereits vorhandene Forschungsprojekte vorgestellt. Eine neue Arbeitsorganisation soll die existierende fachübergreifende Zusammenarbeit in der TU intensivieren. Die Veranstaltung soll in Kürze fortgesetzt werden.



# Unsere Kompetenz – Basis für Ihren Erfolg

#### Kalkprodukte für individuelle Lösungen

Fels, eines der größten Unternehmen der Kalkindustrie in Deutschland und Europa, bietet mehr als eine umfassende Palette von hochwertigen Kalkprodukten. Mit modernster Technik und gezielter Forschung entwickeln wir kundenspezifische Lösungen, um Produkte und Herstellungsverfahren zu optimieren: für die Stahl- und Baustoffindustrie, in der Rauchgasreinigung und Wasseraufbereitung sowie für eine Vielzahl anderer Industriezweige. Damit Sie noch besser werden!

Fels-Werke GmbH, Tel.: 05321 - 703-0

[www.fels.de](http://www.fels.de)

**Fels**  
Kalk fürs Leben



## Bauteile mit maßgeschneiderten Eigenschaften

### Neuer SFB der TU und der Leibniz Universität Hannover zu „hochfesten metallischen Strukturen und Verbindungen“

Mit etwa 5,7 Millionen Euro fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) seit dem 1. Juli den neuen Sonderforschungsbereich (SFB) 675 „Erzeugung hochfester metallischer Strukturen und Verbindungen durch gezieltes Einstellen lokaler Eigenschaften“ der TU und der Leibniz Universität Hannover. Der SFB ist der einzige, den die DFG in dieser Antragsrunde für niedersächsische Hochschulen neu bewilligt hatte. Das Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen steuert rund eine Million Euro für erforderliche Investitionen bei, die Universitäten beteiligen sich mit weiteren 750 000 Euro. Die DFG-Förderung kann über zwölf Jahre bis zum Jahr 2018 erfolgen. Die jetzt genehmigte erste Phase der Forschungen läuft bis zum Juni 2010.

Ist ein Bauteil an einer Stelle besonderen Belastungen unterworfen, dann legt man häufig das gesamte Bauteil so aus, als müsste es diesen Belastungen überall standhalten. Wie aber verleiht man ihm nur an den exponierten Stellen die erforderlichen Eigenschaften, wie beispielsweise besondere Härte, Biegsamkeit oder Festigkeit? Und wie muss ein solches Bauteil im industriellen Maßstab geplant und produziert werden? In zwölf Einzelprojekten des neuen SFB versuchen Materialwissenschaftler, Maschinenbauer, Fertigungs- und Produktionstechniker der beiden Universitäten gemeinsam Antworten auf diese Fragen zu finden.

#### Forschung vom Werkstoff bis zum Bauteil

Die Clausthaler und Hannoveraner Wissenschaftler untersuchen den gesamten Herstellungs- und Entwicklungsprozess hochfester Strukturen mit lokal begrenzten, so genannten gradierten Eigenschaften – vom Ausgangsmaterial bis zum fertigen Bauteil. „Wir betreten dabei in vielen Bereichen Neuland“, erklärt SFB-Sprecher Professor Dr. Heinz Palkowski vom Institut für Metallurgie der TU. „Weder ist durchgängig bekannt, welche genauen Auswirkungen das Umformen oder das Zusammenfügen von Werkstoffen im Lauf der Bauteilproduktion auf die Werkstoffe selbst haben, noch weiß man ausreichend, wie sich diese Einflüsse ausnutzen und Produktionsprozesse planen lassen, um Bauteile mit gradierten Eigenschaften zu erhalten.“

Diesen offenen Fragen widmen sich die Forscher in drei Projektgruppen: Die Gruppe „Werkstoffe und Konzepte“ erkundet grundlegende Eigenschaften metallischer Werkstoffe und versucht, die Eigenschaften vorhandener Halbzeuge so zu konfigurieren, dass sie für ihre spätere Anwendung und Belastung optimiert sind. Halbzeuge sind vorgefertigte Rohmaterialformen wie beispielsweise Bleche, Stangen und Rohre. Sie werden in der Regel so ausgelegt, dass sie in Art und Abmessung dem herzustellenden Produkt bestmöglich entsprechen.

Die Projektgruppe „Verfahren und Fertigung“ soll Fertigungstechnologien finden oder entwickeln, mit denen aus den zuvor konfigurierten Halbzeugen größere Strukturen und Bauteile gefertigt werden können, ohne dass die neuen Mate-

rialeigenschaften durch die weitere Fertigung negativ beeinflusst werden. Außerdem untersucht diese Gruppe, wie das Zusammenfügen und das Umformen von Halbzeugen für die gezielte Veränderung von Materialeigenschaften genutzt werden können.

Die dritte Projektgruppe „Strukturen und Anwendungen“ befasst sich mit den Konstruktionsmethoden, den Konzepten zur Steigerung der Betriebsfestigkeit und mit Verfahren der Qualitätssicherung in der Produktion.

#### Rissfreie Flugzeughüllen ohne Nieten – sicherer und billiger

Das langfristige Ziel der Forschungen ist, Bauteile, wie zum Beispiel Profile, Gelenkwellen oder auch die Außenhaut von Flugzeugen, so herstellen zu können, dass ihre lokalen Eigenschaften an die jeweilige Belastung angepasst sind. „Die Hüllen von Flugzeugen können nach einiger Zeit in kritischen Bereichen Risse entwickeln“, erläutert Palkowski. Dieser Gefahr würde bisher mit dem Verfahren begegnet, durch Vernieten für einen natürlichen Stopp der Risse zu sorgen. Das sei jedoch sehr zeitaufwendig und teuer: „Gelingt es uns, die lokale Festigkeit der Flugzeughülle in kritischen Bereichen gezielt zu beeinflussen, dann könnten solche Risse in unkritische Bereiche ‚umgeleitet‘ oder sogar ganz vermieden werden, ohne Nieten zu verwenden. Die Flugzeughülle wäre also sicherer.“ Eine solche Materialbeeinflussung spare zudem Kosten: Die Herstellung von nicht vernieteten Flugzeughüllen ginge schneller, und das Flugzeug würde durch sein geringeres Gewicht Betriebskosten sparen.

#### Meilenstein in der Profilbildung

Der neue SFB ist ein Meilenstein in der Profilentwicklung der TU: „Nach der Gründung des Clausthaler Zentrums für Materialtechnik ist die Bewilligung des Sonderforschungsbereichs ein weiterer wichtiger Schritt, das Profil der TU zu schärfen“, sagt TU-Vizepräsident für Forschung und Hochschulentwicklung, Professor Dr. Hans-Peter Beck. „Die Anerkennung durch die DFG, die sich mit der Bewilligung ausdrückt, be-

stätigt den Weg, den das Präsidium zur Profilbildung eingeschlagen hat.“

Professor Dr. Thomas Hanschke, TU-Vizepräsident für Studium und Lehre, ergänzt: „Der SFB ist eine sehr willkommene Möglichkeit, Absolventen der Materialwissenschaft, des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik weiter an der TU auszubilden.“ Beck und Hanschke sind sich darin einig, dass der SFB eine erfolgreiche Synthese darstellt einerseits zwischen der TU Clausthal und der Leibniz Universität Hannover und andererseits zwischen den beteiligten Fächern.

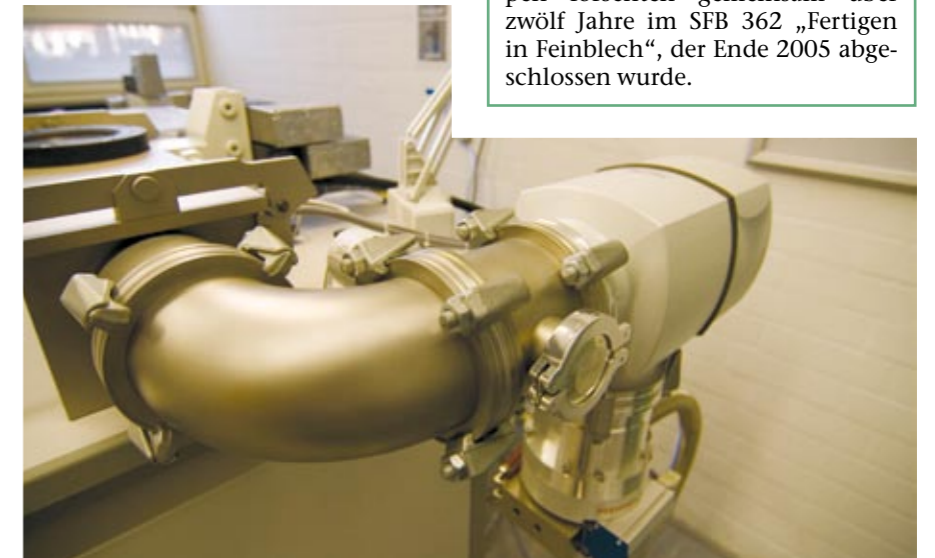
An dem neuen SFB sind folgende Institute beteiligt:

#### TU Clausthal

- Institut für Maschinelle Anlagentechnik (IMAB)
- Institut für Metallurgie (IMET)
- Institut für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren (ISAF)
- Fritz-Süchting-Institut für Maschinenwesen (IMW)

#### Leibniz Universität Hannover

- Institut für Werkstoffkunde (IW)
- Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen (IFUM)
- Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW)
- Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH)



#### Info

Ein Sonderforschungsbereich (SFB) ist ein langfristig angelegtes, auf einen Themenbereich fixiertes Forschungsprogramm. Er ist thematisch breit angelegt und erfordert, dass mehrere Forscher dieses Themenfeld gemeinsam bearbeiten. Angelegt ist ein SFB auf maximal zwölf Jahre, wobei bei Zwischenbegutachtungen nach vier und acht Jahren Entscheidungen über seine Weiterführung getroffen werden.

Finanziert werden SFBs von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), zusammen mit dem jeweiligen Bundesland, dem Bund und der beantragenden Universität. Die wissenschaftliche Exzellenz der einzelnen Antragsteller in ihren Disziplinen ist eine wesentliche Voraussetzung für die Bewilligung. Ein Schwerpunkt dieser exponierten Forschungsvorhaben liegt auf der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Der neue SFB 675 „Erzeugung hochfester metallischer Strukturen und Verbindungen durch gezieltes Einstellen lokaler Eigenschaften“ führt die erfolgreiche Zusammenarbeit zweier Forschergruppen der TU Clausthal und der Leibniz Universität Hannover fort. Die beiden Gruppen forschten gemeinsam über zwölf Jahre im SFB 362 „Fertigen in Feinblech“, der Ende 2005 abgeschlossen wurde.

## Das wissenschaftliche Potenzial erheblich erweitert

### Professor Dr. Heinz Palkowski zum neuen SFB und seinen Auswirkungen

Welche Bedeutung hat der neue SFB für die TU Clausthal?

Sonderforschungsbereiche bieten Universitäten die Möglichkeit, Forschungsvorhaben langfristig anzulegen, weil SFBs bis zu zwölf Jahre finanziert werden können. Der neue SFB gibt also auch der TU Clausthal eine höhere Planungssicherheit. Seine Bewilligung durch die DFG bestätigt aber vor allem den Weg der Hochschule in ihrer Profilbildung: Die Fachgutachter haben bei der Bewertung des Antrags diese Profilbildung gewürdigt und ihr Votum bestätigt das Forscherpotenzial, welches für eine erfolgreiche Bearbeitung eines derart komplexen Themas erforderlich ist.

Was kann der wissenschaftliche Nachwuchs in Clausthal und Hannover von dem neuen SFB erwarten?

Er bietet heranwachsenden Ingenieurinnen und Ingenieuren eine große Chance für ihre akademische Ausbildung. Aus dem letzten SFB heraus, der Ende 2005 eingestellt wurde, haben sich eine Reihe von Nachwuchswissenschaftlern in der Fachgemeinschaft etabliert. Aufgrund des interdisziplinären Zuschnitts ist ein SFB außerdem ein sehr interessantes Ausbildungsfeld. An diesem SFB sind die Materialwissenschaft, die Materialtechnik, die Prozess- und Verfahrenstechnik sowie der Maschinenbau beteiligt. Das bietet den Jungwissenschaftlern und auch schon den Studierenden frühzeitig die Möglichkeit, im Rahmen der Projekte auch einmal 'über den Tellerrand hinaus' zu schauen. Studierende werden über anspruchsvolle Studien- und Diplomarbeiten in einem renommierten Großprojekt mitarbeiten können.

Wird der SFB auch Auswirkungen auf die Universitätsstadt Clausthal-Zellerfeld haben?

Der SFB wird in seiner Außenwirkung deutliche Akzente setzen: Zum Beispiel werden in Clausthal-Zellerfeld regelmäßig internationale Industriekolloquien durchgeführt werden. Es kommen also Wissenschaftler und Angehörige großer Firmen, zum Teil sicher auch mit ihren Familien, aus aller Welt in den Harz. Außerdem wird in den Forschungsprojekten längerfristig zusätzliches Personal benötigt, so dass sowohl nichtwissenschaftliche als auch wissenschaftliche Mitarbeiter in Clausthal-Zellerfeld ihre Zukunft finden können.

Wie viele Stellen können Sie mit den neuen Fördermitteln einrichten?

Das Personal wird um fünf wissenschaftliche Mitarbeiter für die Dauer von maximal zwölf Jahren erweitert. Hinzu kommen sechs Stellen für technisches Personal und eine Sekretariatsstelle. Außerdem stehen Mittel für studentische Hilfskräfte zur Verfügung.



„Der neue SFB ist eine große Chance für den wissenschaftlichen Nachwuchs der TU“, sagt SFB-Sprecher Prof. Dr. Heinz Palkowski.

Der neue SFB ist in engem Schluß mit der Universität Hannover beantragt worden. Wie wird sich diese Zusammenarbeit auf die TU Clausthal auswirken?

Die eigenständige fachliche Ausrichtung der werkstoff- und verfahrensorientierten Forschung der TU erfährt hierdurch eine konsequente Fortführung. Die hiesigen Forschungsarbeiten im Fachbereich Maschinenbau sind durch ihre enge Verbindung mit der Produktions- und Verfahrenstechnik sowie mit den Grundstoff-, Hütten- und Werkstoffwissenschaften geprägt. In den ausgewählten Partnern der Universität Hannover findet diese Ausrichtung nun die erforderlichen Ergänzungen, um das komplexe Thema des SFB, die Erzeugung hochfester

metallischer Strukturen und Verbindungen durch gezieltes Einstellen lokaler Eigenschaften, konsequent und umfassend behandeln zu können. Das heißt für beide Standorte, dass sich ihr wissenschaftliches Potenzial erheblich erweitert.

Die Verbindung beider Hochschulen ist grundsätzlich jedoch nicht neu. Sie hat sich in der Zusammenarbeit der letzten Jahre im Rahmen gemeinsamer Forschungs- und Lehraktivitäten bereits sehr gut bewährt. Zu nennen wären da etwa der letzte SFB, der über zwölf Jahre gefördert wurde, und das Consortium Technicum, in dem hochschulpolitische Fragen, zusammen mit der TU Braunschweig, abgestimmt werden.

SFBs sind wegen des Exzellenzgedankens ein wichtiges Instrument zur wissenschaftlichen und fachlichen Qualifikation innerhalb der Hochschullandschaft. Für die TU Clausthal ist dieser SFB zudem sehr wichtig, da er derzeit der einzige ist, der hier angesiedelt ist. Wird es in Zukunft weitere SFBs an der TU geben?

Bei der ausgewiesenen Breite der Clausthaler Materialwissenschaft und mit den hiesigen Kompetenzen in vielen Disziplinen dürfte es möglich sein, hier einen weiteren Schwerpunkt in Form eines SFBs oder einer DFG-Forschergruppe zu etablieren. Aktivitäten in dieser Richtung sind bereits im Gang.

the wireline

# There are two ways to tell how productive a reservoir may be...

...wait.  
Or see.

The more you understand your reservoir, the better positioned you are to manage its lifetime performance. A series of unique advances in downhole measurement means that many of the conventional limitations in the ability to measure—and understand—the subsurface can at last be overcome, using the new Scanner Family\* rock and fluid characterization services.

See tens of feet into the formation, at multiple depths simultaneously. Locate and identify trapped fluids. Quantify the impact of the drilling process. Understand rock stresses and long-term formation integrity.

With more radial information, and in true 3D, the family is unlike any other available. Add an extra dimension to your reservoir understanding.

**Understand your reservoir**

Scanner Family

To find out more about Scanner\* services visit [www.slb.com/understand](http://www.slb.com/understand).

Schlumberger

\*Mark of Schlumberger 06-FE-068 © 2006 Schlumberger



# Strategische Kompetenz von Unternehmen

## Wirtschaftswissenschaftler vergleichen Deutschland und Russland

**Eine erfolgversprechende Unternehmensstrategie zu entwickeln und umzusetzen, wird mit der Zunahme des internationalen Wettbewerbs zu einem kritischen Erfolgsfaktor. Welche Kompetenzen liegen für diese Aufgabe der Strategischen Führung in den Unternehmen vor? Welchen Einfluss hat der Umgang mit der Ressource Wissen auf die strategische Kompetenz von Unternehmen? Können interkulturelle Unterschiede identifiziert werden?**

Um diese Fragen zu beantworten hat die Abteilung für BWL und Unternehmensführung des Instituts für Wirtschaftswissenschaft zwischen Juni und Oktober 2006 eine umfangreiche empirische Studie zur strategischen Kompetenz von Unternehmen in Deutschland und in Russland durchgeführt. Untersucht wurden die strategische Flexibilität, das strategische Wissensmanagement sowie kulturelle Aspekte der Unternehmensführung. Über diese Faktoren wird die strategische Kompetenz von Unternehmen bestimmt.

Für die Entwicklung einer erfolgversprechenden Unternehmensstrategie ist die strategische Kompetenz des Unternehmens entscheidend. Sie bestimmt, inwieweit ein Unternehmen in der Lage ist, eine wettbewerbsorientierte Strategie zu entwickeln und umzusetzen, die es dem Unternehmen erlaubt, die angestrebte Position im zunehmend internationalen Wettbewerb zu erreichen. „Diese Erkennt-

nis setzt sich zwar zunehmend in den Unternehmen durch, doch ein daraus resultierendes konsequent strategisches Denken und Handeln ist bisher nur wenig verbreitet“, beschreibt der wissenschaftliche Leiter des Projekts, Professor Dr. Wolfgang Pfau, das Problemfeld. Der stark steigende Bedarf an Strategieberatung in der Praxis zeige jedoch, dass viele Unternehmen diesen Mangel bemerken und sich, bezogen auf ihre eigene strategische Kompetenz, unsicher sind. Die drei zentralen Einflussgrößen der strategischen Kompetenz eines Unternehmens, die auf dem Studiendesign basieren, werden hier kurz erläutert.

### Strategische Flexibilität

Eine Strategie zu entwickeln, heißt langfristige Ziele des Unternehmens festzulegen und den Weg zu bestimmen, diese Ziele zu realisieren. Aufgrund zunehmender Dynamik und Diskontinuitäten in der für das Unternehmen relevanten Umwelt müssen Strategien ein zunehmendes Maß an Flexibilität aufweisen. Andererseits sollen sie jedoch konkrete und verbindliche Aussagen über Zielmärkte, die angestrebte Wettbewerbsposition und die dafür erforderliche Ressourcenverteilung enthalten. Es existiert also ein Zielkonflikt zwischen Verbindlichkeit und Flexibilität.

Zeitgemäße Unternehmensstrategien berücksichtigen den Aufbau und die Nutzung von Flexibilitätspotentialen. „Die Aufgabe der Unternehmensführung besteht somit in der intelligenten Koordination zwischen der benötigten Flexibilität und den vorhandenen Flexibilitätspotentialen im Unternehmen“, erläutert Karsten Jänsch, wissen-

schaftlicher Mitarbeiter des Projekts. In der Studie wird davon ausgegangen, dass der Inhalt der Strategie Einfluss auf die zukünftige Flexibilität des Unternehmens hat. Des Weiteren untersuchen die Wirtschaftswissenschaftler die Eigenschaften des Strategieprozesses, um Wege für einen erfolgversprechenden Aufbau strategischer Flexibilitätspotentiale aufzeigen zu können. Darüber hinaus kann anhand der erhobenen Daten die Entwicklung einzelner Branchen und deren zukünftig benötigte Flexibilität eingeschätzt werden.

### Strategisches Wissensmanagement

Der Strategieprozess wird im Kern als ein wissensverarbeitender Prozess angesehen. Deshalb ist die Professionalität, mit der strategisches Wissensmanagement im Unternehmen betrieben wird, eine weitere zentrale Bestimmungsgröße für die strategische Kompetenz eines Unternehmens.

Gegenwärtig interpretieren viele Unternehmen Wissensmanagement aus einer überwiegend technologieorientierten Sicht. Damit kann aber nur ein Teil des Wissens gepflegt und genutzt werden, das im Unternehmen zur Verfügung steht. Strategisch relevantes Wissen steckt meist in den Köpfen der Mitarbeiter. Ausschließlich mit Hilfe von Technologien kann man es kaum nutzbringend einsetzen. „Unternehmen, die es schaffen dieses implizite Wissen ihrer Mitarbeiter zu identifizieren, zu entwickeln und nutzbringend einzusetzen, werden ihre angestrebte Wettbewerbsposition langfristig eher erreichen können als andere Unternehmen“, sagt Stephan Mangliers, ebenfalls wissenschaftlicher Mitarbeiter des Projekts. Die Studie soll Aufschluss darüber geben, wie stark deutsche und russische Unternehmen diesen humanorientierten Ansatz im Wissensmanagement verfolgen und inwieweit es ihnen gelingt, das personen-gebundene Wissenspotential strategisch zu nutzen.

### Interkultureller Vergleich

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf den Einflüssen, die die Kultur auf den strategischen

Prozess und das Wissensmanagement im Unternehmen hat. Dabei werden zwei unterschiedliche Dimensionen von ‚Kultur‘ herangezogen. Zum einen sind dies die Beziehungen zwischen den Menschen. Besonders bei der Beschaffung und Verteilung von Wissen sind sie von Bedeutung. Zum anderen ist dies die Zeitorientierung der Menschen. Sie betrifft vor allem die prozessualen Fragen der Strategie.

Der interkulturelle Vergleich wird zwischen Unternehmen aus Deutschland und Russland vorgenommen. Russland wird zu einem der wichtigsten Beschaffungs- und Absatzmärkte für deutsche Unternehmen. Dennoch fehlt es sowohl in deutschen als auch in russischen Unternehmen an Wissen über das strategische Denken und Handeln der jeweils anderen Seite. Die Studie soll daher vor allem ein Nutzenpotential für Unternehmen bieten, die in Russland aktiv sind oder Kooperationen unterhalten oder planen.

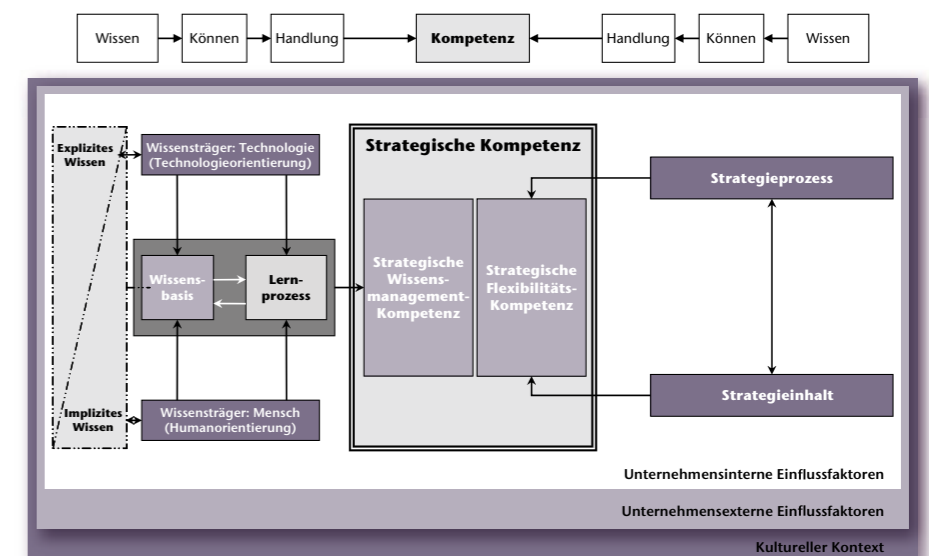
Für die Untersuchung wurden in Deutschland etwa 8500 Unternehmen und in Russland rund 5000 Unternehmen um ihre Mitarbeit gebeten. „Mit der erreichten Rücklaufquote in Deutschland sind wir sehr zufrieden“,

berichtet Projektleiter Pfau, „wobei die Bereitschaft zur Beantwortung mit der Unternehmensgröße steigt.“ In Russland ist die Rücklaufquote zwar geringer als in Deutschland, aber trotzdem gut.

Ein erster Bericht über die Ergebnisse wird Anfang 2007 vorliegen. Für dasselbe Jahr ist auch die Ausweitung der Studie auf Polen geplant.

### Nachrichten

Die Abteilung „Texturanalytik in der Materialforschung“ (TEXMAT), eine Außenstelle des Instituts für Werkstoffkunde und Werkstofftechnik, hat vom 10. bis 13. April einen **Grundkurs über kristallographische Texturen** veranstaltet. Unter der Leitung von Professor Dr. Heinz-Günter Brokmeier beschäftigten sich 33 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 16 Universitätsinstituten und Forschungszentren mit den theoretischen und praktischen Aspekten, kristallographische Texturen zu messen und zu beschreiben. Ein Aufbaukurs zu diesem Thema und zu anisotropen Materialeigenschaften sowie die Wiederholung des Grundkurses sind geplant.



Forschungsdesign „Strategische Kompetenz in Unternehmen“



## Über 20 Jahre Clausthaler Mechanikertreffen

Ein wunderschöner Harzer Spätsommertag umrahmte das 21. Ehemaligentreffen des Instituts für Technische Mechanik (ITM). Seit 1986 findet dieses Treffen am zweiten Samstag im September statt. Regelmäßig kommen etwa 20 bis 25 aktuelle und ehemalige Mitarbeiter – teils mit Angehörigen – zusammen, um Erinnerungen und Erfahrungen auszutauschen und sich von Referenten aus der beruflichen Praxis berichten zu lassen.

der ExxonMobil Production Deutschland GmbH (Promotion 1985 am ITM) eindrucksvoll, wie Kavernen in unterirdischen Salzstöcken zur Speicherung von Druckluft genutzt werden. Die elektrische Energie temporärer Überkapazitäten von Windkraftanlagen wird dabei zum Antrieb von Kompressoren verwendet, die Luft komprimieren und in die Kavernen einlagern. In Zeiten des Spitzenbedarfs wird die Druckluft zurückgeführt und dient zum Antrieb einer

stellung und Nachfrage von Strom und die Tatsache, dass Windenergie selten am Ort des hohen Energiebedarfs gewonnen wird, begründen diesen Bedarf. Vor allem im Offshore-Bereich könnte sich zukünftig die Anwendung von Druckkavernen zu diesem Zweck anbieten.

Nach dem offiziellen Teil des Treffens schlossen sich die traditionelle Wanderung und die gemütliche Zusammenkunft an: Die Mechaniker wanderten



Die Wandergruppe des 21. Clausthaler Mechanikertreffens auf der Bockswieser Höhe

Nachdem das ehemalige Gebäude des ITM in der Graupenstraße aufgegeben werden musste, treffen sich die Mechaniker seit dem letzten Jahr im Hauptgebäude – auch, um sich von der Institutsleitung über Neuigkeiten aus dem Hause informieren zu lassen. Professorin Dr.-Ing. Sabine Lange vertrat in diesem Jahr den Institutsdirektor Professor Dr.-Ing. Gunther Brenner und den Akademischen Direktor Dr.-Ing. Lothar Schmid und begrüßte die Mechaniker. Professorin Lange vertritt die seit 2000 vakante Professur für Festkörpermechanik. Sie konnte den Anwesenden die erfreuliche Nachricht überbringen, dass mit einer Neubesetzung des Lehrstuhls für Festkörpermechanik im Lauf des kommenden Jahres gerechnet werden kann.

In seinem Vortrag schilderte der diesjährige Referent Dr.-Ing. Ralph Dresen von

Gasturbine. Diese treibt ihrerseits einen Generator an und erzeugt so elektrische Energie, die ins Netz eingespeist wird. Dr. Dresen hat die Zuhörer insbesondere dafür sensibilisiert, dass die regenerativen Energien zukünftig verstärkt Speicherkapazitäten benötigen. Die zeitlichen Schwankungen bei der Bereit-

### Info

Das ITM ist durch die Teilung des vorherigen Instituts für Mathematik und Mechanik im Jahr 1962 entstanden. Seitdem hat es mehr als 110 Doktoren und andere ehemalige Mitarbeiter hervorgebracht. Das Ehemaligentreffen ins Leben gerufen hatten vier amtierende Assistenten und acht frische Absolventen: Sie trafen sich im Frühsommer 1986 anlässlich der Jubiläumsfeierlichkeiten „20 Jahre Maschinenbau“ zur Gründungsversammlung.

bei schönstem Spätsommerwetter vom Hauptgebäude über den Alten Bahnhof, die Ringerhalde und den Zellerfelder Kunstgraben zur Bockswieser Höhe, bevor sie im Zellerfelder „Steakhouse“ einkehrten. Dort plauderten sie über gemeinsame „alte Zeiten“, tauschten vielfältige Erfahrungen über aktuelle Tätigkeiten aus und knüpften neue Kontakte. So wird das Treffen mit Sicherheit – so wie in den vergangenen Jahren auch – in den nächsten Monaten nachwirken.

Die Organisation von Exkursionen und das Angebot von externen Studienarbeiten sind Beispiele dafür, wie auch die derzeitigen Studierenden von einer solchen Veranstaltung profitieren können. Das Mechanikertreffen bestätigt damit eindrucksvoll die Bedeutung eines aktiven Alumni-Managements. (ITM)

## „Frauen in die Ingenieurwissenschaften!“

Professor Dr. Dieter Ameling ist TU-Alumni, Honorarprofessor der TU und Vorsitzender des „Vereins von Freunden der TU Clausthal“. Für die Reihe „Fünf Fragen an ...“ sprach er mit der TUContact über seine Studienzeit und über den zukünftigen Mangel an Ingenieuren: Es sollten mehr junge Menschen, gerade auch Frauen, Ingenieurwissenschaften studieren.

Was hat Sie damals bewegt, an der TU Clausthal zu studieren?

Ich sollte und wollte es besser haben als mein Vater, der Obermeister im Walzwerk der Georgsmarienhütte war. Ich träumte davon, Stahlwerkschef zu werden. Der Traum wurde wahr, als ich 34 Jahre alt war. Dann musste ich mir ein neues Ziel suchen.

Was ist Ihre liebste Erinnerung an Ihre Studienzeit?

Während der Studienzeit sind viele dauerhafte Lebensfreundschaften entstanden, die ich auch heute noch sehr gerne und nachhaltig pflege – nicht nur in der eigenen Verbindung. Man könnte das auch ein Netzwerk nennen.

Woran erinnern Sie sich nur noch ungern?

Als Abiturient eines altsprachlichen Gymnasiums mit Graecum und Großem Latinum waren die ersten Semester mit Mathematik, Mechanik und Physik besonders anspruchsvoll. Prompt fing ich mir auch im Vorexamen nach dem fünften Semester in Mathematik einen „Schwanz“ ein, wie wir es damals nannten, wenn eine Prüfung wiederholt werden musste. Mein Engagement in etlichen Ämtern der studentischen Selbstverwaltung, so auch als erster Vorsitzender des AStA, hat eher dazu beigetragen dass ich erst nach dem neunten Semester mit meiner Diplomarbeit beginnen konnte.



### 5 Fragen an: Professor Dr. Dieter Ameling

Professor Dr. Dieter Ameling ist Jahrgang 1941 und hat von 1961 bis 1967 Metallurgie und Werkstoffwissenschaften an der damaligen Bergakademie Clausthal studiert. Von 1967 bis 1971 arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent an der TU Clausthal und promovierte 1971 zum Dr.-Ing.

Nach einer kurzen Tätigkeit bei den Röhrenwerken Bous/Saar wurde Ameling 1974 Chef eines Stahlwerks der Hamburger Stahlwerke. 1981 wechselte er zur Thyssen Stahl AG und leitete dort über zehn Jahre die Werke Oberhausen und Hochfeld sowie die Abteilung Betriebswirtschaft. Von 1994 bis 1998 war er Vorsitzender der Geschäftsführung der Krupp VDM GmbH.

1997 hat die TU Clausthal Ameling zum Honorarprofessor ernannt. 1998 wurde er geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) und seit 2000 ist er Präsident der Wirtschaftsvereinigung Stahl und Vorsitzender des Stahlinstituts VDEh. 2003 wählte ihn der Verein von Freunden der TU Clausthal zum ersten Vorsitzenden.

Was verbindet Sie heute mit der TU Clausthal?

Über meine akademische Verbindung, die AV Glückauf Salia, ist auch nach meiner Promotion im Jahre 1971 und nach meinem Wechsel von der Hochschule in die Industrie der Kontakt zur Hochschule nie abgerissen. Sehr viel enger wurden die Kontakte wieder 1989, als ich einen Lehrauftrag an dem damaligen Institut für Eisenhüttenwesen und Gießereikunde erhielt für das Fachgebiet „Planen von Eisenhüttenanlagen“. Dieses Aufgabengebiet habe ich dann erweitert um den Komplex „Strukturwandel in der Stahlindustrie“. Schließlich ernannte mich die Hochschule 1997 zum Honorarprofessor. Natürlich war ich auch in all den Jahren Mitglied im „Verein von Freunden der TU Clausthal“. Als man mich 2003 fragte, ob ich auch das Amt des Vorsitzenden dieses Vereins übernehme, habe ich sehr gern zugestimmt.

Was möchten Sie heutigen Studierenden der TU Clausthal mit auf den Weg geben?

Eine moderne Werkstoffindustrie, wie es die Stahlindustrie in Deutschland für sich in Anspruch nehmen kann, braucht auch in der Zukunft kompetente Ingenieure: nicht nur Metallurgen und Werkstoffwissenschaftler, sondern auch Maschinenbauer, Elektrotechniker und Elektroniker. Durch den Rückgang der Studierendenzahlen in den technischen Fachrichtungen in den letzten Jahren zeichnet sich ein gewaltiger Ingenieurmangel nicht nur für unsere Branche ab. Eines ist ganz besonders wichtig: Wir brauchen auch dringend Frauen in ingenieurwissenschaftlichen Berufen. Deshalb möchte ich den Studierenden raten, sich frühzeitig über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Ingenieuren in der Stahlindustrie zu informieren. Gleichzeitig möchte ich sie aber motivieren, schnell und zügig zu studieren. Dies heißt, unter Anstrengung selber lernen. Viel Glück und Erfolg dabei.

## Tour durch die Oberharzer Geschichte

Der Geschichtsausschuss des Düsseldorfer Stahlinstituts VDEh hat während seiner Jahrestagung „Der Harz: Eine Montanregion im Wandel“ vom 10. bis zum 13. August den historischen Veränderungen in der Bergbauregion Harz nachgespürt: In Clausthal-Zellerfeld besichtigten die 38 Teilnehmer der Tagung am 12. August neben dem Bergwerksmuseum, dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie und der Marktkirche auch das Institut für Metallurgie (IMET) und die Aula der TU.

Im IMET gaben der ehemalige Rektor der TU, Professor Dr. Georg Müller, und der Institutsdirektor, Professor Dr. Karl-Heinz Spitzer, den Teilnehmern einen Einblick in die über 230-jährige wissenschaftliche Aktivität der Oberharzer Hochschule und in die Geschichte des Instituts. Die Brücke zur Gegenwart schlugen Wissenschaftler des IMET, indem sie aktuelle Forschungsprojekte vorstellten.

Eine nostalgische Überraschung erlebten bei der anschließenden Institutsführung jene Besucher, die an der damaligen Bergakademie Clausthal studiert hatten: Seit vielen Jahren waren die heutigen Pensionäre zum ersten Mal wieder in dem Hörsaal, in dem sie in jungen Jahren viele Stunden ihres Studiums verbracht hatten. Sie hätten es sich nicht nehmen lassen, sich noch einmal auf „ihre“ alten Plätze zu setzen, wie der Tagungsorganisator Manfred Toncourt vom Stahlinstitut VDEh berichtet.

Zum Abschluss der Exkursion an die TU besichtigten die Teilnehmer der Jahrestagung das historische Aulagebäude der TU mit seinem 20-sitzigen geschnitzten Professorengestuhl. In der Aula finden seit ihrer Erbauung 1927 feierliche Veranstaltungen und wissenschaftliche Tagungen statt.

### Info

Das Stahlinstitut VDEh ist ein Verein mit etwa 8000 Mitgliedern, der die Weiterentwicklung der Stahltechnologie und des Werkstoffs Stahl fördert. 1860 als „Technischer Verein für Eisenhüttenwesen“ gegründet, hieß er zwischen 1880 und 2002 „Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh)“, bevor er im Jahr 2003 in Stahlinstitut VDEh umbenannt wurde. Das Stahlinstitut VDEh ist wahrscheinlich der zweitälteste technische Verein Deutschlands, nach dem Verein Deutscher Ingenieure. Der Geschichtsausschuss des Stahlinstituts fördert Aktivitäten der Technikgeschichte, der Archäologie, des Museumswesens und für technische Denkmale.



Spürten den historischen Veränderungen in der Bergbauregion Harz nach: der Geschichtsausschuss des Stahlinstituts VDEh vor dem Aulagebäude.

## Erhard Hornbogen feierte „goldene Promotion“

Die TU hat zu Ehren der „goldenen Promotion“ von Professor Dr.-Ing. Dr. h.c. Erhard Hornbogen am 13. und 14. Juli in der Aula ein Werkstoffsymposium veranstaltet. Vor 50 Jahren hatte der heute 76-jährige Hornbogen an der damaligen Bergakademie mit einer revolutionären Entdeckung promoviert: dem Formgedächtniseffekt bei Metallen.

An einem Tag im harten Winter des Jahres 1954 stand Hornbogen an seinem Untersuchungsaufbau im damaligen Institut für Metallkunde und Metallphysik, als plötzlich die Anzeige eines Messgeräts verrückt spielte: Voller Sorge sah er, wie der Zeiger sich immer weiter drehte und eine enorme Verformung seiner untersuchten Probe signalisierte. Nach einer Weile jedoch näherte sich die Anzeige wieder dem Normalbereich. Hornbogens Sorge wich der Gewissheit: Niemals zuvor hatte jemand diesen Effekt beschrieben. Der Clausthaler Metallkundler hatte entdeckt, was seine Kollegen später den Formgedächtniseffekt nennen sollten.

Diese Entdeckung hat nachfolgend nicht nur eine Reihe neuer Anwendungen ermöglicht, auch persönlich war sie von einiger Tragweite: „Ich war sehr überrascht, als mein Doktorvater mir kurz danach sagte, ich könne die Ergebnisse aufschreiben und die Dissertation einreichen“, erinnerte sich der Jubilar auf dem Symposium. Eigentlich hatte er fünf Jahre für die Promotion eingeplant. Seine „gewonnenen Jahre“ nutzte er, um Forschungserfahrung bei der US Steel Corporation in Monroeville, USA, zu sammeln. Nach fünf arbeitsreichen Jahren, inzwischen sprach der gebürtige Thüringer perfekt Englisch, kehrte Hornbogen nach Deutschland zurück und habilitierte sich 1964 an der TH Stuttgart über den „Einfluss von Gitterbaufehlern auf die Keimbildung in Festkörpern“. 1965 wurde er Professor für Metallphysik an der Universität Göttingen und trat schließlich 1968 als Ordinarius eine Professur für Werkstoffwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum an, die er bis zu seiner Emeritierung 1995 inne hatte.



Empfang Gratulationen von TU-Präsident Prof. Dr. E. Brandt (re.) und Dekan Prof. Dr. W. Schade (mi.); Prof. Dr. E. Hornbogen.

### International gefragt – international geehrt

Als Bochumer Professor wurde Hornbogen zur Forschung und Lehre an Universitäten in den USA, Europa und Asien eingeladen und knüpfte dabei ein dichtes Netz wissenschaftlicher Kontakte. Hornbogens wissenschaftliche Erfolge haben ihm schon früh zahlreiche Ehrungen eingebracht: Allein in den 1960er Jahren wurden ihm zwei US-amerikanische und ein deutscher Preis zugesprochen. Zuletzt ehrte ihn die japanische Gesellschaft für Materialkunde mit einer Ehrenmitgliedschaft.

Das Grundlagenlehrbuch über Werkstoffe, weitere Bücher über Metallkunde und Elektronenmikroskopie sowie eine Vielzahl von Aufsätzen sind das Ergebnis Hornbogens unermüdlicher Aktivität. „Neben dem Gewicht seines fachlichen Urteils kennzeichnete Erhard Hornbogen vor allem aber seine große Offenheit gegenüber neuen Ideen“, sagte Professor Dr. Hans Warlimont, Hornbogens Weggefährte und Laudator auf dem Symposium. Eine Reihe außergewöhnlicher Themen ließe sich in seinem Werk finden, wie etwa über das Gefüge von Meteoriten oder die Formeigenschaften von Polymeren. Doch diese scheinbar exotischen Interessen hätten sich schließlich zu substantiellen Forschungsthemen entwickelt, an

denen inzwischen viele Wissenschaftler arbeiten. „Hornbogen ist ein Denker der alten Schule: Erst aus der fundierten Kenntnis vieler Bereiche und Disziplinen schöpft er Innovation und Kreativität.“

Professor Dr. Lothar Wagner vom Institut für Werkstoffkunde und Werkstofftechnik resümierte: „Selten bringt ein einzelner Wissenschaftler in seinem Leben eine solche Fülle an innovativen Ideen auf

vielen Gebieten der Werkstofftechnik und der Materialwissenschaft hervor.“ TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt ergänzte, die Brücke zwischen verschiedenen Disziplinen zu schlagen, verbinde das Wirken des Jubilars mit seiner Alma Mater. „Professor Hornbogen hat in seinem Leben verfolgt, was auch die TU zu verwirklichen sucht: praktizierte Interdisziplinarität.“

### Metalle mit ‚Erinnerungsvermögen‘

Das Formgedächtnis von bestimmten Metalllegierungen, das Hornbogen in seiner Dissertation als Erster beschrieben hatte, gründet seinen Namen darin, dass diese Legierungen sich trotz einer starken Verformung an ihre ursprüngliche Formgebung „erinnern“ können. Wird zum Beispiel die Probe einer Legierung im kalten Zustand stark verformt, dann schnell sie schlagartig in ihren ursprünglichen Zustand zurück, wenn sie auf erhöhte Temperatur gebracht wird. Wegen dieser Eigenschaft werden solche Legierungen auch „Memorymetalle“ genannt. Verwendung finden diese Werkstoffe heute zum Beispiel im Flugzeugbau als verformbare Tragflächen oder in der Medizintechnik als so genannte „Stents“ zur Stabilisierung von zuvor künstlich geweiteten Arterien.



## Exzellente Plattform für Kooperationen

### CUTEc organisierte 4. internationale Abwasserkonferenz „AOP“

Dr.-Ing. Britta Kragert  
(CUTEc-Institut GmbH)

Unter dem Dach der „International Water Association“ (IWA), London, hat das CUTEc-Institut – federführend hier die Abteilung „Physikalische und Biologische Prozesstechnik“ – in Zusammenarbeit mit den TUs Clausthal und Berlin vom 15. bis 17. Mai in Goslar die 4. Internationale Konferenz „Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment“ (AOP4) durchgeführt. 180 Experten aus 38 Ländern stellten sich den drängenden Fragen unserer Zeit zur Abwassertechnik. International anerkannte Referenten aus Industrie und Forschung präsentierten in 34 Vorträgen die neuesten Entwicklungen und Forschungsergebnisse zu oxidativen Behandlungsverfahren (Advanced Oxidation Processes, AOP). Diese Verfahren ermöglichen sowohl die wirkungsvolle Reinigung kommunaler und industrieller Abwässer und Klärschlämme als auch die Aufbereitung von Grund- und Trinkwasser. Eine Firmenausstellung und rund 140 Posterpräsentationen begleiteten die Konferenz.

Das Interesse am Umgang mit Wasser und Abwasser ist global: Laut WHO und UNICEF hat ein Sechstel der Weltbevölkerung keinen sicheren Zugang zu sauberem Trinkwasser – Tendenz steigend. Verstärkte Maßnahmen zur Abwasserreinigung sind daher zwingend geboten. Dieser Herausforderung hat sich die Konferenzreihe zu oxidativen Wasserbe-

handlungsverfahren angenommen. Oxidationsverfahren zur Behandlung verunreinigter Wässer und Abwässer können mit Oxidationsmitteln, wie zum Beispiel Sauerstoff, Ozon und Wasserstoffperoxid, biologisch nicht abbaubare Stoffe im Abwasser bis hin zu Kohlendioxid, Wasser und Mineralsalzen umwandeln. UV-Strahlung oder Katalysatoren unterstützen diese Prozesse.

Die diesjährige Konferenz AOP4 widmete den schwer abbaubaren Stoffen, wie Mikroverunreinigungen, pharmazeutischen oder hormonell wirksamen Substanzen, einen besonderen Schwerpunkt. Professor Dr.-Ing. Alfons Vogelpohl von der TU Clausthal, wissenschaftlicher Leiter der Tagung, betonte in seiner Eröffnungsrede die Notwendigkeit, alternative Verfahren zur biologischen Reinigung von Wasser zu entwickeln, da Stoffe existierten, die auf biologischem Weg nicht abbaubar seien. Mehr als 100 Chemikalien und deren Inhaltsstoffe müssten derzeit hierbei berücksichtigt werden.

1993 als Forum für deutsche Experten der oxidativen Wasser- und Abwasserbehandlung ins Leben gerufen, hat sich die Tagungsreihe schnell zur weltweit führenden Veranstaltung in der Forschung und Entwicklung (F&E) zu innovativen Abwassertechnologien entwickelt. Die Konferenzen haben das Ziel, Wissenschaftler und Ingenieure aus Forschungsinstituten, Behörden, Ingenieurbüros und Industrieunternehmen zusammenzuführen, um durch den Erfahrungsaustausch aus Praxis und Forschung neuen Erkennt-



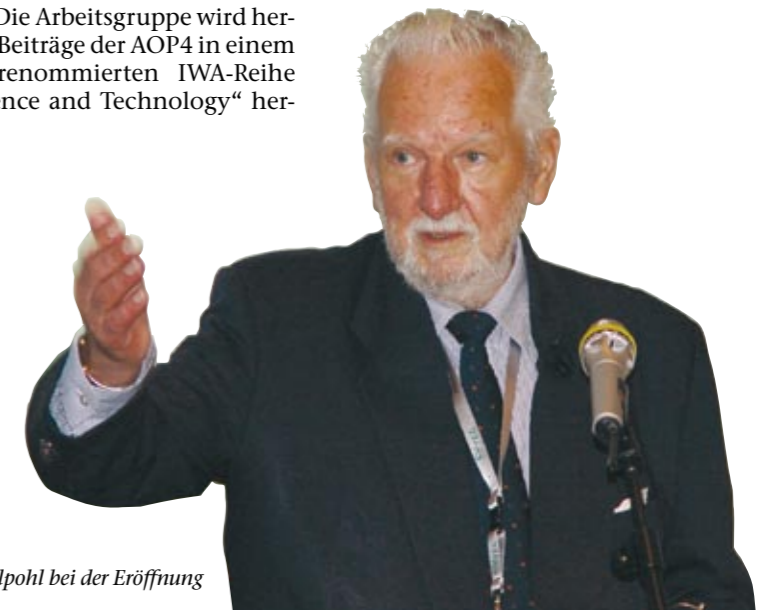
Mitglieder des Wissenschaftlichen Komitees und der CUTEc-Organisation

nissen den Weg zu bereiten. Folglich gehörten sowohl grundlagenorientierte Themen, wie „Fundamentals“, „Reaction Engineering“ und „Photocatalysis“ zum Tagungsprogramm als auch Anwendungen aus der Praxis, so etwa „Application“, „Process Integration“, „Fenton“ und „AOP Recycling and Reuse“.

Ausgesprochen positiv aufgenommen wurde das Sponsorenprogramm, an dem sich auch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) beteiligte. Das Programm hat 17 Personen aus Schwellenländern und Ländern der Dritten Welt ermöglicht, an der Tagung teilzunehmen. Außerdem bestätigte eine Umfrage unter den Teilnehmern, dass die AOP-Tagungsreihe in Fachkreisen eine herausragende Reputation genießt. Stetig ansteigende Teilnehmerzahlen untermauern diesen Befund.

Kongressbegleitend trafen die Mitglieder der Arbeitsgruppe „Advanced Oxidation Processes“ (AOP) der Londoner IWA zusammen, um Ergebnisse von F&E-Arbeiten zu bündeln, deren weltweite Anwendung voranzutreiben und die Zusammenarbeit mit der Industrie zu stärken.

Die Arbeitsgruppe ist zugleich auch das Wissenschaftliche Komitee der AOP. Mit ihren vielseitigen Aktivitäten bietet sie eine internationale Diskussionsplattform über Oxidationsverfahren in der Wasserbehandlung. Dr.-Ing. Michael Sievers, CUTEc, bisher der Arbeitsgruppensekretär, wurde nach dem Ausscheiden von Professor Dr. Vogelpohl zum neuen Vorsitzenden gewählt. Neuer Sekretär ist künftig Dr. Achim Ried von der Firma Wedeco ITT in Herford. Die Arbeitsgruppe wird herausragende Beiträge der AOP4 in einem Band der renommierten IWA-Reihe „Water, Science and Technology“ herausgeben.



Professor Vogelpohl bei der Eröffnung der AOP4

Die Initiatoren der AOP-Konferenzreihe, Professor Dr.-Ing. Alfons Vogelpohl von der TU Clausthal, Professor Dr.-Ing. Sven Geissen, seit 2005 an der TU Berlin, Dr.-Ing. Michael Sievers und Dr.-Ing. Britta Kragert, beide CUTEc, freuen sich, dass ihr engagierter Einsatz auf fruchtbaren Boden fällt. Ohne die wertvolle Unterstützung von zahlreichen CUTEc-Mitarbeitern jedoch wäre die Durchführung einer Veranstaltung dieses Formats nicht möglich. Insbesondere sind hier zu nennen: Dipl.-Ing. Sven Schäfer (Organisation/DBU-Förderung), Dr.-Ing. Christian Schröder und Gert-Eberhard Knochen (Technik), Gerd Cronjäger und Eugen Major (EDV), Gabriela Wessels (Grafik) sowie Dr.-Ing. Theodore Onyech (Internationale Kontakte).

Ob die nächste Konferenz 2009 auf Weltreise geht, oder ob sie wieder in Deutschland stattfindet, entscheidet in Kürze das Wissenschaftliche Komitee. Als mögliches Gastgeberland steht Korea zur Diskussion. Zur diesjährigen Konferenz ist ein Tagungsband erschienen (Nr. 68 in der CUTEc-Schriftenreihe, ISBN 3-89720-860-1). Er beinhaltet auf 816 Seiten 135 Beiträge und kann beim Verlag Papierflieger in Clausthal-Zellerfeld bezogen werden.

## „Sehr gut“ in zwei Ländern

Die Diplom-Metallurgin Maria Teresa Ostafin hat am 4. Mai am Institut für Physik und Physikalische Technologien (IPPT) mit einer Doktorarbeit und einer gemeinsam mit dem Institut für Metallurgie und Materialwissenschaften (IMIM) der Polnischen Akademie für Wissenschaften (PAN) durchgeführten Prüfung den Dokortgrad zugleich nach deutschem und nach polnischem Promotionsrecht erworben. Damit hat sie die erste deutsch-polnische Doppelpromotion in der Geschichte der TU absolviert.

Ostafin hat Metallurgie an der Akademie für Bergbau und Hüttenwesen (AGH) in Krakau studiert. 2001 schloss sie ihr Studium als Diplomingenieurin in der Studienrichtung „Metallkunde und Wärmebehandlung“ ab. An der TU und am IMIM promovierte die heute 29-jährige seit 2002. „Ich bin sehr glücklich, die Arbeit und die Verteidigung gut überstanden zu haben“, sagte Ostafin nach ihrer Prüfung. Dabei hatte sie die Prüfung nicht nur gut, sondern sogar sehr gut, oder „summa cum laude“, absolviert.



Maria Teresa Ostafin (mitte) nach der erfolgreichen Prüfung, zusammen mit ihren deutschen und polnischen Prüfern.

Mit dem Thema ihrer Dissertation ist die frisch gebackene Doktorin ihrer Ausbildung als Metallurgin treu geblieben: „Die Entwicklung der Walztextur in Kupfer, in der Magnesiumlegierung AZ31 und in Kadmium“ ist eine grundlegende Untersuchung der Einflüsse des Walzens auf die innere Struktur der Werkstoffe. „Die Erkenntnisse aus Frau Ostafins Arbeit

helfen, diese Umformtechnik in der industriellen Fertigung zu optimieren“, erläutert ihr Clausthaler wissenschaftlicher Betreuer, Professor Dr. Robert Schwarzer. Die Betreuer und Prüfer vom polnischen IMIM waren Professor Dr. Jan Pospiech und Dr. Sc. Krzysztof Sztwiertnia.

Ostafins Pläne für ihre wissenschaftliche und wirtschaftliche Zukunft halten sie noch bis zum März 2007 an der TU: So lange arbeitet sie in einem Forschungsprojekt am Institut für Nichtmetallische Werkstoffe. Wo sie danach leben und arbeiten wird, steht für sie noch nicht fest: „Der deutsch-polnische Titel macht es mir sehr viel einfacher, mich in beiden Ländern zu bewerben“, berichtet sie. „Ich bin zuversichtlich, dass ich eine passende Herausforderung finde.“

### TU-Doppelpromotionen mit Hochschulen weltweit

Die TU ist eine der ersten Universitäten in Deutschland, die eine Doppelpromotion in den Ingenieurwissenschaften mit einem polnischen Partnerinstitut durchgeführt hat. „Für die Betroffenen im Rahmen des Bologna-Prozesses sind solche Qualifizierungen eine große Chance, auch formell in die Internationalisierung mit einbezogen zu werden“, sagt Professor Dr. Thomas Hansche, TU-Vizepräsident für Studium und Lehre. „Wir freuen uns, dass die Möglichkeit nun in Anspruch genommen wird, gleichzeitig hier und an einer Partnerinstitution zu promovieren, nachdem wir mit der Gemeinsamen Promotionsordnung die Voraussetzungen dafür geschaffen haben.“ Die Internationalisierung der wissenschaftlichen Ausbildung bleibe nicht auf die Zusammenarbeit mit osteuropäischen Hochschulen beschränkt. Das Angebot der TU gelte auch für andere qualifizierte Universitäten weltweit, mit denen ein entsprechender Kooperationsvertrag abgeschlossen werden kann. „Die TU ist dabei, diese Möglichkeiten auszubauen.“

## Nachrichten

**Die Georg-August-Universität Göttingen und die TU intensivieren ihre Kooperation in Forschung, Lehre und Weiterbildung.** Eine entsprechende Rahmenvereinbarung haben die Präsidenten der beiden Hochschulen, Professor Dr. Kurt von Figura und Professor Dr. Edmund Brandt, am 29. Juni im Beisein des niedersächsischen Wissenschaftsministers Lutz Stratmann unterzeichnet. Den Kooperationsvertrag auf Hochschulebene ergänzen zwei Einzelvereinbarungen: Sie regeln den Aufbau eines Lehrnetzwerks in der Informatik sowie die Zusammenarbeit in der Beratung zur EU-Forschungsförderung.

Etwa 150 Teilnehmer aus 23 Ländern feierten am 14. Juli am Institut für Maschinenwesen auf dem **fünften Sommerfest der ERASMUS-Studenten und IAESTE-Praktikanten.** Die TU gehört mit 40 IAESTE-Praktikanten und zahlreichen ERASMUS-Studierenden deutschlandweit zu den aktivsten Hochschulen im internationalen Austausch. Australien und die Antarktis waren die einzigen Kontinente, von denen keine Studierenden auf dem Fest waren.

**Dank zweier neuer Sokrates/Erasmus-Kooperationen** können Clausthaler Studierende der Ingenieurwissenschaften und der Betriebswirtschaftslehre ab dem Wintersemester 2006/2007 an der TU Tampere in Finnland oder der französischen Hautes Études d'Ingenieur (HEI) der Université Catholique in Lille studieren. Die TU unterhält zur Zeit etwa 100 Erasmus-Partnerschaften mit Hochschulen in der EU. Insgesamt 180 TU-Studierende können pro Jahr im europäischen Ausland studieren.

**Einen Partnerschaftsvertrag mit dem Niedersächsischen Internatgymnasium (NIG) in Bad Harzburg** hat die TU am 19. September geschlossen. Mitarbeiter der TU werden im NIG Vorträge halten, und Schülerinnen und Schüler werden zu Projekttagen an die TU kommen. Schüler, die in der Oberstufe ihre Seminararbeit anfertigen, sollen Anregungen und konkrete Hilfe hierfür von der Universität bekommen.

## „Goldene Hochschulkooperation“ mit Universität Ljubljana

Die TU-Vizepräsidentin für Verwaltung, Dr. Ines Schwarz, hat gemeinsam mit fünf Professoren die „Clausthale Universitätswoche“ der Universität Ljubljana vom 19. bis 22. Juni in Slovenien besucht. Die Universitätswoche ist ein wissenschaftliches Kolloquium, das im Abstand von zwei Jahren abwechselnd in Clausthal und Ljubljana stattfindet. In diesem Jahr markierte es das 50. Jubiläum der Kooperation zwischen der slovenischen und der Oberharzer Hochschule.

Mit einem gusseisernen Kronleuchter haben die freundschaftlichen Beziehungen der beiden Hochschulen begonnen: Professor Dr. Ciril Rekar aus der Abteilung für Bergbau der Universität Ljubljana brachte ihn 1956 zur Einweihung des neuen Gebäudes des Instituts für Metallurgie als Geschenk mit. Fortan symbolisierte der Leuchter die ersten Bande zwischen den beiden Universitäten. Noch heute hängt er im Foyer des Clausthaler Metallurgie-Instituts. Professor Dr. mult. Willy Oelsen, der damalige Direktor des Instituts für Eisenhüttenkunde und Gießereiwesen und spätere Rektor der Clausthaler Bergakademie, lud

ein Jahr später Rekar und seine Fachkollegen nach Clausthal ein, um die wissenschaftlichen Beziehungen zu intensivieren. 1959 fand schließlich die erste sechstägige „Universitätswoche“ in Clausthal statt, die bis heute erfolgreich im Zweijahresrhythmus abwechselnd im Harz und in Ljubljana fortgeführt wird.

Die Jahrzehnte der wissenschaftlichen Kooperation waren geprägt von gemeinsamen Forschungsprojekten und dem Austausch von Gastwissenschaftlern, Doktoranden und Diplomanden. Über 130 slovenische Wissenschaftler und Studierende arbeiteten und lebten bisher in Clausthal und etwa 70 Clausthale Forscher besuchten die Partnerhochschule in Ljubljana. Mit 56.000 Studierenden und Doktoranden gehört sie zu den weltgrößten Universitäten.

Ein Thema des diesjährigen Kolloquiums in Ljubljana war der so genannte Bologna-Prozess: „Wir haben für die Umstellung der Diplomingenieur-Studiengänge auf die neue konsekutive Studienstruktur ‚Bachelor – Master‘ erworben“, berichtet TU-Vizepräsidentin Schwarz. Diese Umstellung laufe

dort erst gerade an, und die TU biete an, durch den Transfer von Informationen und Erfahrungen ihre Partnerhochschule zu unterstützen.



## Nachrichten

Professor Dr. Peter Scharff, Rektor der TU Ilmenau, und TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt haben am 25. Oktober im Beisein des Ilmenauer Rektors und des Clausthale Präsidiums einen **Kooperationsvertrag** unterzeichnet. Dozenten werden Veranstaltungen an der je anderen Universität abhalten können, und Leistungsnachweise von Studierenden werden wechselseitig anerkannt. In der Forschung werden die Hochschulen bei der Einwerbung von Forschungsmitteln, der Entwicklung gemeinsamer Forschungsschwerpunkte, der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Installation gemeinsamer wissenschaftlicher Einrichtungen zusammenarbeiten.

Your best way to make the most of every well.

**HALLIBURTON**

DON'T LOSE THIS ADDRESS IT'S LIKE LOSING A MILLION DOLLARS

29227 Celle · Hans-Heinrich-Warke-Str. 12  
Phone: 051 41/999-0 · Fax: 051 41/9991 33

## Trainingslager für Chemie-Olympiade

Sechszwanzig mögliche Chemie-Olympioniken aus ganz Niedersachsen haben vom 15. bis zum 17. Juni am fünften Clausthaler Vorbereitungsseminar des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie (IAAC) für die Qualifikation der Chemie-Olympiade teilgenommen. Ihr Ziel: Im nächsten Jahr zum Wettbewerb nach Russland zu reisen.

„Wer hier teilnimmt, der muss schon Chemie-verrückt sein“, sagte Dr. Hans-Rainer Porth, Fachbereichsleiter Chemie der Landesschulbehörde Braunschweig. Und tatsächlich ging es für die zehn Mädchen und sechzehn Jungen aus den Klassen 8 und 10 und den Jahrgangsstufen 11 und 12 ein Wochenende lang nur ums Fach: In drei Seminaren und zwei experimentellen Einheiten haben sie ihr Wissen in fast allen Bereichen der Chemie vertieft. Professor Dr. Arnold Adam vom IAAC schilderte das Programm: „Im Seminar zur Anorganischen Chemie stand die Berechnung von pH-Werten verschiedener Säure-, Base- und Salzlösungen im Mittelpunkt. Das Seminar der Organischen Chemie behandelte grundlegende Reaktionen

sowie Aspekte der Stereochemie, das ist der räumliche Aufbau von Molekülen, und der Mesomerie. Im Seminar zur Physikalischen Chemie schließlich wurden Berechnungen und Versuche zur allgemeinen Gasgleichung, zu Grenzflächenphänomenen und zur chemischen Reaktionskinetik durchgeführt.“

### Lösungsstrategien lernen

Doch Teilnehmer der Chemie-Olympiade zu werden ist schwer. So schwer, dass viele Bewerber an der Vorauswahl scheitern. „In den Auswahlrunden werden die Schüler mit Aufgaben konfrontiert, die ihnen im Chemieunterricht nicht begegnen“, berichtete Fachbereichsleiter Porth. Viele Aufgaben erst gar nicht zu verstehen, hätte viele hoffnungsvolle Olympioniken schon in der ersten Runde demotiviert: Sie waren aus dem Wettbewerb ausgestiegen. „Aber dank des Clausthaler Vorbereitungsseminars

sind die Erfolgchancen der Bewerber stark gestiegen“, so Porth. Die Bewerber machen sich nun mit den Lösungsstrategien für die Aufgaben der Auswahlrunden vertraut und können sich gezielt vorbereiten. Schwer bleibt die Auswahl jedoch trotzdem, wie Friedrich Knispel sagte. Er ist Chemielehrer am Gymnasium Suhlingen und betreute „seiner“ vier Chemie-Wettstreiter aus der 10. Klasse beim Vorbereitungsseminar an der TU. „Man muss sich intensiv vorbereiten. Das kann ein Jahr oder länger dauern und braucht viel Zeit – zusätzlich zum Schulunterricht.“

Sehr erfreut über diesen Ehrgeiz und die Begeisterung der Schüler

ler für Naturwissenschaft zeigte sich TU-Vizepräsident für Studium und Lehre, Professor Dr. Thomas Hanschke: „Wir sind stolz, Sie hier zu beherbergen. Junge Menschen, denen Naturwissenschaft Freude macht, sind ein wichtiges Gut. In Deutschland und in Europa brauchen wir qualifiziertes wissenschaftliches Personal.“ Das IAAC hat das Trainingslager für die Chemie-Olympiade nun schon zum fünften Mal ausgerichtet. Unterstützt wurde es in diesem Jahr von den Firmen Chemetall und H.C. Starck GmbH.

Machten sich fit für die Auswahlrunden der Chemie-Olympiade: 26 Schülerinnen und Schüler aus ganz Niedersachsen zusammen mit (v. l.) Prof. Dr. A. Adam, Dr. H.-R. Port und Prof. Dr. Th. Hanschke.

## Wissenschaft zur Völkerverständigung

Im nächsten Jahr findet die 39. Internationale Chemie-Olympiade in Russland statt. Jede Nation, die Wettstreiter mit ins Rennen schickt, ist für ihre Auswahl selbst verantwortlich. In Deutschland ermittelt das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel zusammen mit dem Förderverein Chemie-Olympiade e.V. (FChO) in vier Auswahlrunden die vier Schülerinnen und Schüler, die zum nächsten Wettbewerb geschickt werden. Dort treten sie im Einzelwettbewerb gegen Jungchemiker aus mehr als 60 Ländern an: Zuerst müssen sie eine fünfstündige theoretische und danach eine praktische Klausur lösen, die ebenfalls fünf Stunden dauert.

Die besten zehn Prozent der Olympioniken bekommen eine Goldmedaille, die nächsten 20 Prozent Silber und die nächsten 30 Prozent Bronze. Eine offizielle Rangliste über die Länder gibt es nicht. Wie der FChO auf seiner Internetseite schreibt, ist die Chemie-Olympiade neben einem wissenschaftlichen Wettbewerb vor allem auch eine Gelegenheit für junge Menschen aus aller Welt, sich kennen zu lernen und Kontakte auf dem ganzen Globus zu knüpfen.



## Nachrichten

Professorin Dr. Petra Huhn vom Institut für Mathematik wurde am 30. Oktober mit dem „IBM Faculty Award“ ausgezeichnet. Weltweit werden mit dem Preis für die IT Branche richtungweisende und herausragende wissenschaftliche Leistungen gewürdigt. Zusammen mit dem Mathematikstudenten Björn Görder hat sie in ihrer Arbeit zur „Optimierung von Serverkonsolidierungen“ Algorithmen entwickelt, mit denen die Serverauslastung von weniger als 20 auf über 50 Prozent angehoben werden kann.

TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt hat am 5. Oktober im Beisein von Niedersachsens Ministerpräsident Christian Wulff Abkommen mit zwei russischen Universitäten geschlossen. Die Tjumen Öl- und Gas Universität (TSOGU) und die TU haben vereinbart, zukünftig in Lehre und Forschung zusammenzuarbeiten und die bereits bestehenden Beziehungen zu vertiefen. Mit der Staatlichen Universität Tjumen ist die TU übereingekommen, die Kooperation beider Hochschulen auf den Weg zu bringen.

## Feuerspeiende Gummibärchen

Vor großen Kinderaugen qualmte und verkohlte Zucker unter konzentrierter Schwefelsäure. Gummibärchen sprühten Feuer und reagierten zischend mit einem Oxidationsmittel – die Klasse 2a der Grundschule Graupenstrasse in Clausthal-Zellerfeld hat am 12. Juni an ihrem „Tag der Uni“ das Schülerlabor des Instituts für Organische Chemie (IOC) besucht.

„Was sich so hinter den Institutsmauern unserer TU verbirgt, möchten wir gern einmal unseren Schülern zeigen“, erläutert Klassenlehrerin Elke Oberwanding den Hochschulbesuch. Und die 17 Schülerinnen und Schüler waren begeistert: Lebhaft folgten sie dem Experimentalvortrag von Privatdozent Dr. Andreas Schmidt und IOC-Mitarbeitern über Säuren und Laugen, Farben, Medikamente, die Aggregatzustände und organische Leuchtstoffe. Danach konnten sie einige experimentelle Aufgaben lösen: Ist Seifenlösung eine Säure oder eine Base? Und wie steht es mit Essig oder frischem Zitronensaft? Im Finale schließlich haben alle zusammen aus Eurocents – fast – pures Gold gemacht.

Erfahrungen, die prägen: „Wenn wir groß sind, studieren wir Chemie! Mindestens ein Jahr lang!“, versicherten die beiden Achtjährigen Sina und Janina.

Die Clausthal-Zellerfelder Grundschüler waren bislang die jüngsten Teilnehmer des IOC-Schülerpraktikums. Im „Normalbetrieb“ steht es Schülerinnen



Womit leuchten Fische in der Tiefsee? Schüler der Grundschule Graupenstrasse auf ihrem „Tag der Uni“ im IOC.

und Schülern der Jahrgangsstufen 11 bis 13 offen. Das Schülerpraktikum ergänzt das vielfältige Angebot „Wissenschaft erleben“ der TU für Schülerinnen und Schüler. Es wird als Teil des NaT-Working-Programms von der Robert-Bosch-Stiftung gefördert.



## Namen und Notizen

### Dr. Margit Rösler ist neue Professorin für Analysis

Die TU hat am 10. Oktober Dr. Margit Rösler zur Professorin für Analysis bestellt. Rösler war zuletzt Gastprofessorin für Geometrie und Algebra an der TU Darmstadt und forschte an der Universität van Amsterdam. Ihr Studium absolvierte sie an der TU München.

Margit Rösler schloss 1988 ihr Studium an der TU München als Diplommathematikerin ab. Von 1988 bis 1989 arbeitete sie dort als wissenschaftliche Angestellte am „Zentrum Mathematik“. Dort promovierte sie 1992 mit der Arbeit „Durch orthogonale trigonometrische Systeme auf dem Einheitskreis induzierte Faltungsstrukturen auf ganze Zahlen.“

Während ihrer Promotion war Rösler Nachwuchswissenschaftlerin am MEDIS-Institut des Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit in München. Anschließend arbeitete sie als wissenschaftliche Assistentin am „Zentrum Mathematik“ der TU München. Nach einem einjährigen Forschungsaufenthalt an der University of Virginia, USA, habilitierte sie 1999 zu dem Thema „Contributions to the Theory of Dunkl Operators“. Im Jahr 2000 wechselte Rösler als Oberassistentin an die Mathematische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen. Ab 2004 forschte sie gleichzeitig am Korteweg de Vries Institute for Mathematics an der Universität van Amsterdam, unterbrochen durch eine Lehrstuhlvertretung für Geometrie und Algebra an der TU Darmstadt.



Seit Oktober an der TU: Prof. Dr. Margit Rösler

In der akademischen Selbstverwaltung engagiert sich die 43-jährige seit 1995. Sie war Mitglied verschiedener Berufungskommissionen an der TU München und der Universität Göttingen. In München war sie außerdem Frauenbeauftragte der Fakultät für Mathematik und hat in dieser Zeit unter anderem einen Gleichstellungsplan für die Fakultät erarbeitet. Zudem organisierte sie gemeinsam mit der Universität Erlangen-Nürnberg eine Ferien-Akademie für Studentinnen. An der Universität Göttingen war sie Mitglied der Studienkommission und im Prüfungsausschuss sowie im fakultätsinternen Arbeitskreis „Anfängerveranstaltungen“.

### Promotionen Fakultät 1

#### Natur- und Materialwissenschaften

**Alberts-Goebel, Gabriele, Dipl.-Chem.**  
„Selenspeziesanalytik von anorganischem und organischem Selen aus pharmazeutischen Präparaten“  
Prof. Dr. G. Schwedt, Prof. Dr. L. Dunemann

**Anke, Thorsten, Dipl.-Ing.**  
„Bake Hardening von warmgewalzten Mehrphasenstählen“  
Prof. Dr. H. Palkowski, Prof. Dr. D. Ameling, Prof. Dr. R. Turek

**Buksak, Anna, Dipl.-Ing.**  
„Transportprozesse in Schwermetall-fluoridgläsern“  
Prof. Dr. G. H. Frischat, Prof. Dr. E. Rädlein, Prof. Dr. J. Deubener

**Engler, Sven, Dipl.-Ing.**  
„Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von hochreinen Kieselglastiegeln“  
Prof. Dr. J. G. Heinrich, Prof. Dr. R. Clasen, PD Dr. J. Günster

**Fideu Siagam, Paulin, Dipl.-Ing.**  
„Beitrag zur Modellierung und Simulation des nichtlinearen Materialverhaltens von verstärkten Polymeren“  
Prof. Dr. G. Ziegmann, Prof. Dr. A. Herrmann

**Flakus, Silke, Dipl.-Chem.**  
„Einsatz von funktionalisierten Alkoxyaminen und Alkoxyaminmonomeren zur Synthese von Kammpolymeren“  
Prof. Dr. G. Schmidt, Prof. Dr. A. Garming, Prof. Dr. J. Meuldijk

**Geiser, Peter, Dipl.-Phys.**  
„MIR-Laserstrahlquellen für die Hochtemperaturprozessdiagnostik“  
Prof. Dr. W. Schade, Prof. Dr. D. Kip

**Hüger, Erwin, Dipl.-Phys.**  
„Stabilisation of late transition metal and noble metal films in hexagonal and body centered tetragonal phases by epitaxial growth“  
Prof. Dr. W. Daum, Prof. Dr. V. Kempter, Prof. Dr. L. Fritsche

**John, Ulrike, Dipl.-Ing. (FH)**  
„Beitrag zur Regenerierung wasser-glasgebundener Gießerei-Formstoffe“  
Prof. Dr. R. Döpp, Prof. Dr. B. Tonn, Prof. Dr. W. Tilch

**Jurčík, Václav, M. Sc.**  
„Development and application of novel metal free Lewis acids and pseudo Lewis acids“  
Prof. Dr. R. Wilhelm, Prof. Dr. D. Kaufmann

**Mordhorst, Thorsten, Dipl.-Chem.**  
„Darstellung und Umsetzung von Heteroareniumsalzen aus hochhalogenierten Stickstoffheteroaromaten“  
PD Dr. A. Schmidt, Prof. Dr. E. Schaumann

**Ostafin, Maria, Dipl.-Ing. Doppelpromotion (Krakau)**  
„Die Entwicklung der Walztextur in Kupfer, in der Magnesiumlegierung AZ31 und in Kadmium“  
Prof. Dr. R. Schwarzer, Prof. Dr. J. Pospiech

**Reckzügel, Matthias, Dipl.-Ing.**  
„Beitrag zur numerischen Bestimmung der Wärmeleitung in mit textilen Faden- und Flächenhalbezeugen gefüllten Kunststoffen“  
Prof. Dr. L. Frommann, PD Dr. W. Maus-Friedrichs

**Runde, Daniel, Dipl.-Phys.**  
„Holographische Gitter in Lithiumniobat für integriert-optische Wellenlängenmultiplexer und Sensoren“  
Prof. Dr. D. Kip, Prof. Dr. W. Schade

**Schönefeld, Karina, Dipl.-Ing.**  
„Untersuchung fluoreszenzdetektierbarer Wirt-Gast-Wechselwirkungen und deren Einsatz für sensitive Sonden in Mikroarrays“  
Prof. Dr. G. Schwedt, Prof. Dr. K.-H. Feller, PD Dr. J. Adams

**Szurman, Monika, Dipl.-Ing.**  
„Schwefeldiffusion in Alumoborossilicatschmelzen“  
Prof. Dr. G. H. Frischat, Prof. Dr. J. Deubener, PD Dr. G. Heide

**Trautmann, Jasmin, Dipl.-Chem.**  
„Oberflächenmodifikation von Nanopartikeln zur Eigenschaftverbesserung von Epoxidklebstoffen“  
Prof. Dr. G. Schmidt, PD Dr. A. Hartwig

**Yi, Sangbong, M. Eng.**  
„Investigation on the Deformation Behavior and the Texture Evolution in Magnesium Wrought Alloy AZ 31“  
Prof. Dr. H.-G. Brokmeier, Prof. Dr. L. Wagner

**Zaegel, Didier, Dipl.-Ing.**  
„Photopolymerization in thick-film pastes with a high content of micro-sized zirconia particles“  
Prof. Dr. W. Oppermann, Prof. Dr. D. Johannsmann

### Auszubildende

**Ihre Ausbildung an der TU haben im zweiten Halbjahr 2006 abgeschlossen:**  
Marko Kaeming als Fachinformatiker, Maximilian Quellmalz als Fachinformatiker, Sven Wiesner als Fachinformatiker, Christian Kumpke als Informatikkaufmann, Pierre-Marcel Barkhoff als IT-Systemelektroniker, Ugur Öztürk als Industriemechaniker und Patricia Glaßer als Buchbinderin.

### Dienstjubiläen

**Seit 25 Jahren im öffentlichen Dienst beschäftigt sind:**  
Dirk Wieczorek seit dem 30. Juni, Eckardt Duda seit dem 30. Juni, Klaus Herrmann seit dem 30. Juni, Hannelore Oppermann seit dem 11. Juli, Ralf Putzig seit dem 1. September, Frank Ebeling seit dem 3. September, Ralf Kalbitz seit dem 11. September, Annegret Seider seit dem 31. Oktober, Monika Gräsler seit dem 31. Oktober, Ralph Meyer seit dem 6. November und Siegfried Hippler seit dem 21. November.

**Ihr 40-jähriges Dienstjubiläum im öffentlichen Dienst feierten:**  
Joachim Drerup am 3. September, Friedrich Balck am 2. November und Wolfgang Dreyer am 1. Dezember.

## Dr. Björn Ludwig ist apl. Professor für Systemtechnik

Am 30. Juni hat die TU PD Dr.-Ing. habil. Björn Ludwig zum außerplanmäßigen Professor für Systemtechnik bestellt. Der Firmeninhaber und renommierte Wissenschaftler hat das Fach „Technikbewertung“ in Forschung und Lehre an der TU etabliert.

Seit seinem Studium ist Ludwig eng mit der TU verbunden: Direkt nach seinem Clausthaler Diplom als Ingenieur für Verfahrenstechnik im Jahr 1989 wurde er als wissenschaftlicher Mitarbeiter Mitglied der Arbeitsgruppe „Strömungsmechanik und Systemsimulation“ am Institut für Technische Mechanik (ITM). Kurz vor seiner Promotion erarbeitete er zusammen mit Professor Dr. Michael F. Jischa vom ITM die Vorlesung „Technikbewertung“. Im Wintersemester 1994/1995 boten sie die Veranstaltung zum ersten Mal an der TU an. Im Frühjahr 1995 promovierte Ludwig mit dem Thema „Methoden zur Modellbildung in der Technikbewertung“ am Institut für Elektrische Energietechnik (IEE). Mit der Vorlesung und seiner Promotion legte er den Grundstein für das Fach „Technikbewertung“ in Lehre und Forschung an der TU.

Im Anschluss verfolgte er seine Habilitation, die er im Jahr 2000 im Fachgebiet „Systemtechnik“ zum Thema „Management komplexer Systeme“ erreichte. Anlässlich der Emeritierung von Jischa übernahm Ludwig 2002 die Vorlesung „Dynamische Systeme in Natur, Technik und Gesellschaft“. Ebenfalls in diesem Jahr bot er erstmals die Vorlesung „Wissensmanagement“ an der TU an, in der er seine reichhaltige außeruniversitäre Arbeitserfahrung vermittelt.

### „Querdenken und nach vorn gehen“

Nachdem Ludwig 1995 ein Beratungsunternehmen mit gegründet hatte und zwei Jahre bei dem Unternehmen „Sycor AG“ angestellt war, machte er sich 2002 mit der Firma „Techknowledge Consulting“ in Göttingen selbstständig. 2004 berief man Ludwig als einzigen Ingenieur in das operative Lenkungsgremium des Netzwerks der deutschsprachigen Technikfolgenabschätzungs-



Apl. Professor für Systemtechnik: Dr. Björn Ludwig, hier mit Ehefrau.

meinschaft „Netzwerk TA“. Außerdem ist er unter anderem aktiv im Economic Advisory Board des European Knowledge Economics Council oder im inneren Akteurskreis des deutschen Foresight-Prozesses „ForschungsdialoG Futur“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

„Professor Dr. Ludwig schafft sehr erfolgreich den schwierigen Spagat zwischen Theorie und Praxis“, sagte TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt während Ludwigs Ernennung. „Querdenken und nach vorn gehen“ seien Ludwigs Merkmale. Sie deckten sich genau mit den zentralen wissenschaftlichen Werten der gesamten TU. Über seinen Werdegang an der TU berichtete Ludwig: „Ich erinnere mich noch genau daran, wie ich hier vor 23 Jahren mein Studium begann. Seitdem konnte ich dank der Förderung und Begleitung von Professor Dr. Jischa an meinen Visionen festhalten und trotz aller Widerstände meine Ziele erreichen. Jetzt freue ich mich darauf, den guten Ruf der TU nach außen tragen zu können.“

## Promotionen Fakultät 2

### Energie- und Wirtschaftswissenschaften

**Brunn, Andreas, Dipl.-Geogr.**  
„Methoden zur Auswertung hyperspektraler Fernerkundungsdaten für die Untersuchung von Zustandsveränderungen perennierender Pflanzen im Rahmen des Monitorings bergbaubedingter Umwelteinwirkungen“  
Prof. Dr. W. Busch

**El-Bassiony, Ahmed Abdou, M. Sc.**  
„Focused Inversion of Magnetic Gradient Data for Archaeoprospection“  
Prof. Dr. A. Weller

**Hennig, Thomas, Dipl.-Geophys.**  
„Objektorientierte Fokussierung in der Geoelektrik“  
Prof. Dr. A. Weller

**Hunfeld, Hans Hermann, Dipl.-Ing.**  
„Entwicklung eines Online-Messsystems zur Konzentrationsbestimmung von HFA-Flüssigkeiten für die Anwendung in der Strebhydraulik“  
Prof. Dr. O. Langefeld

**Mancini, Marco, M. Sc.**  
„Analysis of mild combustion of natural gas with preheated air“  
Prof. Dr. R. Weber

**Wittenbrink, Jens, Dipl.-Geol.**  
„Geochemische, metallogenetische und Bor-Isotopen Untersuchungen an Schmelzeinschlüssen und Gesteinen bolivianischer und chilenischer porphyry-Lagerstätten der zentralen Anden“  
Prof. Dr. B. Lehmann

## Promotionen Fakultät 3

### Mathematik, Informatik und Maschinenbau

**Blumenthal, Hardwig, Dipl.-Ing.**  
„Reibungs- und Verschleißverhalten des Kolbenbolzenlagers bei elasto-hydrodynamischer Schmierung“  
Prof. Dr. H. Schwarze

**Bostelmann, Sabine, Dipl.-Math.**  
„Computing with Activitie“  
Dr. habil. Reuter

**Brüning, Andreas, Dipl.-Inf.**  
„Kontinuierliche und multi-distributive Erweiterung von Estimation of Distribution Algorithms“  
Prof. EM. I. Kupka

**Eckert, Clemens, Dipl.-Ing.**  
„Weiterentwicklung und Nutzung von VR-gestützten Fabrikplanungs Werkzeugen für KMU“  
Prof. Dr. U. Bracht

**Glatzer, Martin, Dipl.-Ing.**  
„Untersuchungen zur mikrostrukturellen Schädigung von Stahl-Hohlzylindern und laserstrahlgefügt Feinblechen nach schwingender Beanspruchung“  
Prof. Dr. V. Wesling

**Issa, Mohammad, Dipl.-Ing.**  
„Optimierung der Querstrom-Membrantrennung in einem aeroben Bioreaktorsystem“  
Prof. Em. Dr. A. Vogelpohl

**Kurz, Oliver, Dipl.-Ing.**  
„Virtuelle Fertigungsprozessabsicherung und -optimierung – Einsatzpotentiale numerischer Berechnungsmethoden im Rahmen der Digitalen Fabrik“  
Prof. Dr. U. Bracht

**Masurat, Thomas, Dipl.-Ing.**  
„Neue Organisationsstrukturen für ein integriertes Produkt- und Prozessengineering im Rahmen der Digitalen Fabrik“  
Prof. Dr. U. Bracht

weitere auf der nächsten Seite

## Neuer Honorarprofessor: Dr.-Ing. Bernhard Engl

Der international renommierte Werkstoffwissenschaftler Dr.-Ing. Bernhard Engl ist seit dem 20. Juli neuer Honorarprofessor der TU. Der Experte für Stahlwerkstoffe und Leichtmetalle hat über viele Jahre Praxiserfahrung in der Industrie gesammelt. Erfahrung, die er jetzt an seine Studenten weitergibt.

Bernhard Engl wurde 1945 in Marl geboren und studierte nach seinem Abitur bis 1969 Hüttenkunde in der Fachrichtung „Formgebung“ an der RWTH Aachen. Seine Promotion trieb er in den Jahren 1973 bis 1976 intensiv als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Düsseldorfer Max-Planck-Institut für Eisenforschung voran. 1977 promovierte er mit einer Arbeit über Werkzeugstähle an der RWTH Aachen.



Lehrt mit Praxisbezug: TU-Honorarprofessor Dr. Bernhard Engl, hier mit Ehefrau Traute Engl.

Schon vor seiner Promotion war Engl für zwei Werke der Stahlindustrie tätig. Die Verbindung zu dieser Branche sollte bis heute nicht abreißen: Ab 1977 war er im Dortmunder Werk der Krupp Hoesch Stahl in der Abteilung für Forschung und Entwicklung angestellt. In dieser Zeit brachte er maßgeblich die Entwicklung neuer Stähle für die Rohr- und Feinblechfertigung voran. Diese Tätigkeit hat sich in über 100 Veröffentlichungen niedergeschlagen. Im Jahr 1994 wurde er Betriebschef dieses Werks. 1997 wechselte Engl in die Forschungsabteilung von ThyssenKrupp Stahl, wo er ein Jahr später zum Hauptbereichsleiter ernannt wurde. Seit 2002 ist er Geschäftsführer

einer ThyssenKrupp Stahl-Gesellschaft, der Magnesium Flachprodukte GmbH in Freiberg. Neben seiner Tätigkeit als Geschäftsführer forscht und publiziert er dort weiterhin über den Leichtbauwerkstoff Magnesium und dessen Einsatzmöglichkeiten in Form von Flachprodukten.

### Bessere Ausbildung durch Praxisbezug

Auch als Hochschuldozent ist Engl seit dem Wintersemester 2000/2001 mehrfach aktiv: Am Institut für Werkstoffkunde und Werkstofftechnik der TU hält er als Lehrbeauftragter die Vorlesung „Werkstoffkunde der Stähle“. Außerdem lehrt er seit 2003 an der TU Freiberg und seit 2005 auch an der RWTH Aachen.

„Wir sind stolz, dass wir Sie als Honorarprofessor für die TU haben gewinnen können“, sagte TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt auf Engls feierlicher Ernennung. „Wir mussten uns gegen harte Konkurrenz aus Aachen und Freiberg durchsetzen.“ Die Ausbildungsqualität an der TU steige merklich durch den Praxisbezug, den industrieerfahrene Dozenten wie Engl einbringen könnten. Auch Engl selbst freut sich über seine neue Tätigkeit: „Die Erfahrungen mit jungen Studierenden sind mir sehr wertvoll. Auch in Zukunft möchte ich jede Gelegenheit nutzen, diese Arbeit wahrzunehmen.“

## Dr. Kurt Reinicke ist neuer Professor für Erdöl-/Erdgasgewinnung und Erdgasversorgung

Am 1. September hat die TU Dr. Kurt Reinicke zum neuen Professor für Erdöl- und Erdgasgewinnung sowie Erdgasversorgung am Institut für Erdöl- und Erdgastechnik (ITE) ernannt. Nach wissenschaftlicher Ausbildung in den USA und langer Industrietätigkeit in Europa verwaltete Reinicke die vakante Professur am ITE bereits seit 2002.



Empfang die Gratulation von Prof. Dr. E. Brandt (li.) zu seiner Ernennung als Professor: Dr. K. Reinicke

Nach seinem Physikstudium an der Universität Darmstadt wechselte Reinicke 1971 den Kontinent: Als Fulbright-Stipendiat studierte er Mechanical Engineering an der Rice University in Houston, USA, und beendete sein Studium dort 1972 mit einem Master-Abschluss. Seine anschließende Promotion zum Doctor of Philosophy in den Fächern Mechanical Engineering und Mathematical Sciences erreichte er bereits zwei Jahre später an derselben texanischen Universität.

Zurück nach Europa brachte ihn im Jahr 1976 eine Anstellung bei der BEB Erdgas und Erdöl GmbH als Petroleum Ingenieur. Die BEB ist heute, nach dem Unternehmen E.ON Ruhrgas, das zweitgrößte Erdgastransportunternehmen in Deutschland. Bis 1987 leitete Reinicke zwei Abteilungen sowie eine Projektgruppe zur Rationalisierung des Ölfeldbetriebs. Von 1987 bis 1989 war er für das Unternehmen Shell International Petroleum in Den Haag tätig und qualifizierte sich außerdem im Bereich Management und Business Administration an der Sloan School des renommierten

Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston, USA. 1993 kehrte er zur BEB zurück und war dort zunächst Technischer Direktor und danach Technischer Geschäftsführer mit Personalverantwortung für rund 1400 Mitarbeiter.

Zur TU kam Reinicke im Jahr 2002, als er den Verwaltungsauftrag für die vakante Professur für Erdöl- und Erdgasgewinnung sowie Erdgasversorgung annahm. In der Zeit bis zu seiner Ernennung im September steigerte er in dieser Funktion das Drittmittelaufkommen der Abteilung und die Anzahl der Studierenden deutlich. Er war an der Einführung des Bachelor- und Masterstudiengangs Petroleum Engineering zum Wintersemester 2004/2005 beteiligt und hat den Aufbau eines Netzwerks internationaler Universitäten vorangetrieben.

Reinicke ist unter anderem Mitglied des Deutschen Nationalkomitees für den Welterdölkongress, Vorsitzender des Kuratoriums der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und war in den 1990er Jahren Aufsichtsratsmitglied des Technischen Überwachungsvereins (TÜV) Nord.



## Promotionen Fakultät 3

**Müller, Dirk, Dipl.-Math.**

„Intelligente Unterstützung für ein aufgabenorientiertes Anforderungsmanagement in der integrativen Produktentwicklung“  
Prof. Dr. P. Dietz

**Muthukannan, D., M. Eng.**

„Experimental investigations on laser clad/alloyed carbide reinforced intermetallic matrix composites to improve erosion resistance of turbine blade materials“  
Prof. Dr. V. Wesling

**Petre, Diana, Dipl.-Ing.**

„Kinetic investigations on direct hydration of n-butene in a multiphase reactor“  
Prof. Dr. U. Kunz

**Hua, Quingsong, Dipl.-Ing.**

„Überlegungen zum Lebensdauerverhalten von Zahnwellenverbindungen nach den Theorien des Reib- und des Ermüdungverschleißes“  
Prof. Dr. P. Dietz

**Rekersdrees, Tim, Dipl.-Ing.**

„Untersuchungen zum induktiven Hochfrequenzschweißen für die Herstellung von Platinen“  
Prof. Dr. V. Wesling

**Rohde, Joachim, Dipl.-Ing.**

„Simulation des Tribokontaktes zwischen Kette und Variatorscheibe im CVT-Getriebe“  
Prof. Dr. H. Schwarze

**Toledo, Maria, Dipl.-Ing.**

„Agentenbasierte Modellierung und Analyse von Verbindungen im Produktentstehungsprozess“  
Prof. Dr. U. Bracht

**Trenke, Detlef, Dipl.-Ing.**

„Selektives Lasersintern von porösen Entlüftungsstrukturen am Beispiel des Formenbaus“  
Prof. Dr. N. Müller

**Al-Zoubi, Ahmad, M.Sc.**

„Numerical Simulation of Flows in Complex Geometries Using the Lattice Boltzmann Method“  
Prof. Dr. G. Brenner

## Emeritiert: Professor Dr. Herbert Grill

„Ich will Schiffbauer werden!“ Klar stand dem fünfzehnjährigen Herbert Grill sein Ziel vor Augen, als er sich vor 49 Jahren zu einer Lehre als Stahlbauschlosser entschloss. Heute, nach Studium, Promotion und langer Industrietätigkeit, war Grill 15 Jahre Professor für Meeresbergbau an der TU. Nur Schiffe hat er nie gebaut. Am 28. September hat ihn die TU in den Ruhestand verabschiedet.

Es war März 1960, und endlich konnte er in seinem Traumberuf starten: Nach zweieinhalb Jahren Lehre war Herbert Grill Stahlbauschlosser geworden, und schon im nächsten Monat begann sein Schiffsbaupraktikum bei einer Hamburger Werft. Doch Einsatz und Bemühung zum Trotz nahte schon bald eine harte Erkenntnis: Schiffe zu bauen war ganz anders, als er es sich vorgestellt hatte. „Leider herrschte auf der Werft nicht die ‚große Freiheit‘, wie ich gehofft hatte“, resümierte Grill auf seiner Verabschiedung.

Vom Wasser enttäuscht, wandte er sich wieder dem Bauwesen zu. Zuerst war er kurz Betriebsschlosser in einem Betonwerk und studierte dann ab März 1961 Ingenieurbau an der Bauschule der Freien und Hansestadt Hamburg. Nach seinem Abschluss im Jahr 1964 und kurzer Berufstätigkeit beschloss Grill, seine Studien zu vertiefen: Noch im selben Jahr begann er, an der TU Berlin konstruktiven Ingenieurbau zu studieren. Als Diplomingenieur wurde er 1971 wissenschaftlicher Assistent am Institut für Allgemeine Bauingenieurmethoden der Berliner TU und promovierte dort 1976 über „Grafische Funktionen in technischen Informationssystemen“. Anschließend war Grill Mitglied der Berliner Forschungsgruppe „Informationssystem Technik“.

### Bauingenieur mit Meereserfahrung

Doch der Drang zum Wasser ließ Grill nicht los. Der begeisterte Kanufahrer war schon „auf allen Flüssen Europas unterwegs gewesen“, wie er sich erinnerte, als er schließlich im Frühjahr 1977 ein Angebot der Preussag AG

in Hannover erhielt: Er sollte am Bau schwimmender Erdgasverflüssigungsanlagen mitwirken. Schon drei Jahre später war Grill Leiter der Abteilung Offshore Engineering im Arbeitsgebiet Meerestechnik. Als Bauingenieur mit Meereserfahrung bewarb sich Grill dann 1990 auf die Professur für Meeresbergbau am Zentrum für Rohstofforientierte Meeresforschung (ZRM) der TU und wurde 1991 schließlich als Professor berufen. Fortan forschte und lehrte er unter anderem über den Stofftransport in der Tiefsee, zu dessen Messung er zum Beispiel ein aktives Probenentnahme- und Messsystem entwickelte.

Dass Grill seine wissenschaftliche Aktivität an der TU auf sein Lieblingselement konzentrieren konnte, währte jedoch nicht lang. Mitte der 1990er Jahre wurde durch die zunehmende staatliche Finanzknappheit und durch hochschulpolitische Entwicklungen der Druck auf die Universitäten immer größer, ihre wissenschaftlichen Profile aufeinander abzustimmen. Als im Zuge dessen die TU begann, ihr Angebot in den Geowissenschaften neu auszurichten und das ZRM aufgelöst werden sollte, verließ es Grill 1997 aus eigener Initiative und wechselte an das gerade erweiterte Institut für Geotechnik und Markscheidewesen (IGMC). Meerestechnik gehörte jetzt zwar noch zu seinen Tätigkeiten, aber verstärkt widmete er sich wieder dem Ingenieurbau: Bis zu seiner Emeritierung im September baute er die gerade frisch im IGMC verankerte Geotechnik in Lehre und Forschung mit auf. Dabei widmete er sich der Beobachtung und Analyse von Verformungen an Bogenstaumauern

oder untersuchte die Einflüsse von Bauwerksverformungen auf die Tragwerkskonzeption. „Professor Dr. Grill hatte sich gerade mit dem ZRM an der TU etabliert, als das Zentrum abgewickelt werden musste“, berichtete Professor Dr. Wolfgang Busch vom IGMC. „Dass er mit vollem Einsatz noch einmal von vorn begonnen und schnell gute Ergebnisse erzielt hat, ist eine große Leistung.“

### Vom Lehrling zum Professor

Während seiner gesamten Zeit an der TU war Grill außerdem in der akademischen Selbstverwaltung aktiv. So



Verabschiedeten Dr. H. Grill (re.) am 28. September in den Ruhestand (v. l.): TU-Präsident Prof. Dr. E. Brandt und Prof. Dr. W. Busch

leitete er zum Beispiel mehrere Jahre die Baukommission des Senats und hat die Pflege und Erweiterung der TU-Gebäude maßgeblich vorangetrieben. „Die TU Clausthal war ein besonderer Arbeitgeber“, sagte Grill mit Blick auf sein ereignisreiches Arbeitsleben. „Als ich vor 49 Jahren als Lehrling am Schraubstock anfangen wollte, hätte ich nie gedacht, als Universitätsprofessor meine Arbeit zu beenden.“ Und an die Stelle seiner ursprünglichen Faszination ist eine neue getreten: „Ich habe mir zu Hause eine Schmiede angelegt. Dort kann ich kreativ mit Metall umgehen. Das schätze ich sehr.“



## In den Ruhestand verabschiedet: Professor Dr. Volker Kempter

Am 13. Oktober hat die TU Professor Dr. Volker Kempter vom Institut für Physik und Physikalische Technologien (IPPT) in den Ruhestand verabschiedet. Fest ist der gebürtige Freiburger durch sein Wirken mit der Geschichte der TU verbunden: Er bewältigte die wissenschaftliche Staffelübergabe in zwei Disziplinen. Mit großer Verantwortung hatte er schon früh gelernt, umzugehen. Zu seinen „wissenschaftlichen Großvätern“ zählen zwei Nobelpreisträger.



Prof. Dr. V. Kempter (vorn) bei seiner Verabschiedung am 13. Oktober

Der 1941 geborene Volker Kempter absolvierte sein Studium 1965 als Diplomphysiker an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg. Anschließend begann er unter der Anleitung von Professor Dr. Christoph Schlier von der Freiburger Fakultät für Physik seine Dissertation. Eine Arbeit, die im Umfeld großer wissenschaftlicher Autoritäten entstand, seinen „wissenschaftlichen Großvätern“, wie Kempter sie heute nennt: Christoph Schlier war Schüler des Bonner Physikprofessors Dr. Wolfgang Paul, der 1989 für seine Teilchenfälle den Nobelpreis für Physik erhalten sollte. Und das Promotionsthema hatte dem jungen Kempter der US-amerikanische Chemieprofessor und spätere Nobelpreisträger, Dr. Dudley R. Herschbach, vorgeschlagen. 1969 promovierte Kempter schließlich mit der Arbeit „Reaktive Stöße von Kaliumatomen mit Molekülen bei überthermischen Energien“.

Frisch promoviert, sammelte der Freiburger Forschungserfahrung im Ausland: Bis 1971 war er Research Assistant an der Pennsylvania State University, USA. Von

dort kehrte er an die heimische Hochschule zurück, um als Assistent seine Habilitation voranzutreiben. Mit seinen Forschungen zu „Inelastischen Atom – Molekül Wechselwirkungen“ hat er Ende 1975 die Lehrberechtigung an der Freiburger Fakultät für Physik erworben. Als Privatdozent arbeitete er dort auch für die nächsten fünf Jahre, bevor ihn seine Alma Mater 1980 zum Professor für Physik ernannte.

### Generationswechsel in der Physik

Vier weitere Jahre wirkte Kempter in Freiburg, bevor ihn 1984 die TU Clausthal zum Professor für Experimentalphysik ernannte. Der damals 43-Jährige war mit das jüngste Mitglied des Clausthaler Kollegiums – dieser Altersunterschied sollte ihn noch vor große Herausforderungen stellen. Doch zunächst führten ihn seine Forschungen von den Wechselwirkungen zwischen isolierten atomaren Systemen hin zu Prozessen an Oberflächen – ein Gebiet, für das die TU als damalige Hochburg für Oberflächenphysik beste Voraussetzungen bot. Später schloss er die Prozesse, die für Katalyse und Korrosion von Interesse sind, in seine Forschungen ein. Neuerdings untersucht er Fragen, die bis in die Biologie und Medizin reichen. Ein Beispiel dafür sind Forschungen an Ferrofluiden, die auf Nanopartikeln basieren. Seine gesamte wissenschaftliche Aktivität war äußerst fruchtbar: Kempter kann heute auf rund 200 Aufsätze und Bücher zurückblicken. Allein in seiner Zeit an der TU hat er 21 Dissertationen und zahlreiche Diplomarbeiten betreut.

Zwölf Jahre nach seiner Ernennung begann der Generationenwechsel im Clausthaler Physik-Kollegium: Ab 1996 emeritierten insgesamt sechs Professoren innerhalb von vier Jahren. Am Ende waren aus der ‚alten Garde‘ nur noch der Experimentalphysiker Kempter und sein Kollege aus der Theoretischen Physik, Professor Dr. Dieter Mayer, übrig. Die Aufrechterhaltung des Lehrangebots der Physik an der TU stellte folglich zwischen 1996 und 2000 ein großes Problem dar. Zusätzlich erschwerte wurde sie durch die Neuauflage des Diplomstudiengangs „Physik und Physikalische Technolo-

gien“: „Professor Kempter war also nicht nur für einen beträchtlichen Teil des laufenden Lehrbetriebs zuständig, sondern war auch maßgeblich daran beteiligt, den neuen Studiengang mit vorzubereiten“, berichtete Professor Dr. Wolfgang Schade, Dekan der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften und Kollege Kempters, auf dessen Verabschiedung im Oktober.

### TU-Geschichte geprägt

Ruhiger wurden die Zeiten für die Clausthaler Physiker erst wieder, als ab 1998 der neue Studiengang eingeführt war und auch die vakanten Professuren Zug um Zug bis 2000 wieder neu besetzt werden konnten. Doch die Erfahrung, die Kempter bei der Neustrukturierung seiner Disziplin gesammelt hatte, blieb nicht lange ungenutzt: Als Dekan der neu entstehenden Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften betreute er zwischen 1999 und 2001 auch den Generationenwechsel in den Materialwissenschaften. „Inzwischen stand ich der Sache aber schon gelassener gegenüber. Schließlich hatte ich darin eine gewisse Routine bekommen“, erinnerte er sich. Als auch diese Aufgabe bewältigt war, konnte sich der Physiker, auch als Direktor des neuen Instituts für Physik und Physikalische Technologien, ab 2001 wieder stärker seinen Forschungen widmen.

„Professor Kempter hat in schwierigen Phasen erkannt, was getan werden muss, um etwas zu bewegen“, sagte TU-Präsident Professor Dr. Edmund Brandt. Durch sein Wirken und sein Engagement habe der Freiburger die Geschichte der Oberharzer TU geprägt. Vorerst bleibt Kempter auch weiter mit der TU verbunden. Er unterstützt sie nach seiner Verabschiedung, indem er seine Professur zunächst noch weiter verwaltet. „Zum Wintersemester beginnen die neuen Bachelor- und Masterstudiengänge. Da wird jede Lehrkraft gebraucht, die verfügbar ist“, sagte Kempter. Und auch bei seiner zweiten Studiengangseinführung ist sein Interesse für sein Fach ungebrochen: „Gerade im Hinblick auf die Studiengebühren und die sich abzeichnende Umstrukturierung der Niedersächsischen TUs bin ich sehr gespannt, wie die Entwicklung für die Clausthaler Physik weitergeht.“



## Durchstarten mit Energie.

Erreichen Sie Ihre Ziele mit uns – als Student/in oder Absolvent/in der Fachrichtung Elektrotechnik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik, (Kern-)Physik oder Wirtschaftswissenschaften. Start frei für die ersten Karriereschritte als Praktikant, Diplomand, Werkstudent oder für den Einstieg ins Berufsleben als Trainee oder im Direkteinstieg.

Wir freuen uns auf Ihre aussagefähige Online-Bewerbung über unsere Homepage. Bei Fragen steht Ihnen Frau Kemner, Tel. 05 11 / 4 39 - 28 92, gern zur Verfügung.

[www.eon-kernkraft.com](http://www.eon-kernkraft.com)

**e-on** | Kernkraft

### Herausgeber:

Der Präsident der Technischen Universität Clausthal, Prof. Dr. Edmund Brandt (Adolph-Roemer-Straße 2a), und der Vorsitzende des Vereins von Freunden der Technischen Universität Clausthal, Prof. Dr.-Ing. Dieter Ameling (Osteröder Straße 8), beide 38678 Clausthal-Zellerfeld.

### Verlag und Anzeigen:

VMK Verlag für Marketing & Kommunikation GmbH & Co. KG, Faberstraße 17, 67590 Monsheim, Telefon: 0 62 43/9 09-100, Fax: 9 09-4 00

### Druck:

VMK-Druckerei GmbH, Faberstraße 17, 67590 Monsheim, Telefon: 0 62 43/9 09-1 10, Fax: 9 09-1 00

### Redaktion:

Andreas Moseke, TU Clausthal

### Layout:

Franziska Dannehl, TU Clausthal

### Bildnachweis:

o = oben, u = unten, m = mitte  
Bundesanstalt für Strahlenschutz: S. 26  
Knochen, G.-E.: S. 52, S. 53(2)  
Müller, H.-D.: S. 18 (3)  
Ottow, S.: S. 4 o und m, S. 10, S. 13, S. 24, S. 25, S. 28, S. 30, S. 36 (2), S. 42, S. 43, S. 46  
Riederer, I.: S. 62 u stock.xchng: S. 58

# Machen Sie sich fit für Ihre Karriere.

Die F.A.Z. und den Hochschulanzeiger mit 35 % Ersparnis.

Gratis für Studenten



## 6 Wochen die F.A.Z. für 16,50 €. Gratis die Sigg-Flasche der F.A.Z.

Wer am Anfang seiner Karriere steht, braucht die richtigen Informationen, um zu wissen, wie es weitergeht. Als Student erhalten Sie 6 Wochen die F.A.Z. mit 35 % Ersparnis und gratis den Hochschulanzeiger sowie die original Sigg-Flasche der F.A.Z.



F.A.Z.-Hochschulanzeiger:  
Karrieretips, Stellenangebote, Praktikumsbörse.

### Ja, ich bin Student/in und möchte die F.A.Z. mit 35 % Ersparnis testen.

Das sechswöchige Miniabo bestelle ich zum Vorzugspreis von 16,50 €\* (inkl. MwSt. und Zustellung) gegen Rechnung. \*Im Rhein-Main-Gebiet inkl. Rhein-Main-Zeitung und Sonntagszeitung zum Preis von 18,50 €. Ich spare 35 % und erhalte die Sigg-Flasche, die ich in jedem Fall behalten darf. Wenn mich das Miniabo nicht überzeugt, teile ich dies dem Verlag Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH innerhalb der Laufzeit schriftlich mit. Ansonsten brauche ich nichts zu veranlassen und erhalte dann die Frankfurter Allgemeine Zeitung zum aktuell gültigen monatlichen Abonnementpreis von zur Zeit 16,90 € bzw. 18,90 € im Rhein-Main-Gebiet (inkl. MwSt. und Zustellkosten). Den sechsmal im Jahr erscheinenden Hochschulanzeiger bekomme ich automatisch nach Erscheinen zugeschickt. Ein gesetzliches Widerrufsrecht habe ich bei diesem Angebot nicht, denn dieses Abo ist jederzeit mit einer Frist von 20 Tagen zum Monatsende bzw. zum Ende des vorausberechneten Bezugszeitraums kündbar. Meine Studienbescheinigung habe ich in Kopie beigefügt.

Ich bin damit einverstanden, daß Sie mir schriftlich oder telefonisch weitere interessante Angebote unterbreiten (ggf. Streichen). Ein Angebot der Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, Hellerhofstraße 2 - 4, 60327 Frankfurt (HRB 7344, Handelsregister Frankfurt am Main).

_____ Vorname, Name	
_____ Straße, Hausnummer	
_____ PLZ, Ort	
_____ Telefon	_____ E-Mail
_____ Datum	<input checked="" type="checkbox"/> Unterschrift

FS6 PR6078

Frankfurter Allgemeine Zeitung, Postfach 90 01 30, 75090 Pforzheim oder per Fax (069) 75 91-82 28, Telefon 0180 2 52 52, www.faz.net/faz-sigg

## RWE EESy – sieben Buchstaben für die flexible Netznutzung.

Leicht zu merken. Leicht zu nutzen. Jetzt können mit unserem Entry-Exit-System RWE EESy Erdgasmengen virtuell gehandelt werden. Dieses Angebot spiegelt die Wünsche unserer Kunden. Weitere Innovationen bereiten wir vor. Bei allem Fortschritt stehen wir mit der Kompetenz unserer Mitarbeiter und anspruchsvoller Technik für Zuverlässigkeit und einen diskriminierungsfreien Zugang zu 7.000 Kilometern Gasnetz. Das ist die Basis für heutige und zukünftige Transportlösungen.

[www.rwetransportnetzgas.com](http://www.rwetransportnetzgas.com)

RWE Transportnetz Gas

RWE Transportnetz Gas GmbH · Kruppstraße 5 · 45128 Essen  
T +49 (0)201/12-05 · E [rwetransportnetzgas@rwe.com](mailto:rwetransportnetzgas@rwe.com)





# Klimaschutz macht viel Arbeit. Gut so.

Der Bau hat begonnen: RWE Power investiert 2,2 Milliarden Euro für das neue Braunkohlenkraftwerk mit optimierter Anlagentechnik (BoA) in Neurath. Damit sichern wir mehrere Tausend Arbeitsplätze bei uns, bei den Zulieferern und Dienstleistern in der Region und im deutschen Anlagenbau. Allein auf der Baustelle werden bis zu 4.000 Menschen arbeiten. Mit moderner Technik steigern wir den Wirkungsgrad und mindern so den CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Vergleich zu Altanlagen um mehr als 30 Prozent.

**So leisten wir einen wertvollen Beitrag  
zum Klimaschutz – und für die Zukunft der Region.**

RWE Power

RWE Power AG · Essen/Köln · I [www.rwe.com](http://www.rwe.com)

