

# BULLETIN

MAGAZIN DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

## INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

### MODELLE UND FALLSTUDIEN

Wissen zwischen Industrie und Universitäten

### UMSTRITTENE STRAHLUNG

Die Forschungsk Kooperation «Nachhaltiger Mobilfunk»

### ROUNDTABLEGESPRÄCH

Freie Forschung oder verlängerte Werkbank?

### AUSBILDUNGSPROGRAMM UNITECH

Ingenieur-Studierende schnuppern in Chefetagen

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



Nach dem Studium oder  
als Begleitung zum Studium

## Softwareentwickler C++ oder Java

Ihr neuer Arbeitsort beim  
Softwaredienstleister: seriös,  
realistisch, 75 Mitarbeiter, 13  
Jahre am Markt.

**Sie sind** engagiert, teamorientiert und zeichnen sich durch ein hohes Mass an Flexibilität aus. Mit einer Extraportion Kreativität feilen Sie gerne an innovativen Lösungen. Sie wissen, dass Kundenzufriedenheit und Qualität nicht zu trennen sind.

**Top-Aufgabenstellung** – Individuelle, kundenspezifische Softwareentwicklung in moderner Architektur – das ist unsere Welt! An Ihrem neuen Arbeitsplatz erwarten Sie hochinteressante und technologisch hochstehende Projekte in Mobile Commerce und Mobilkommunikation.

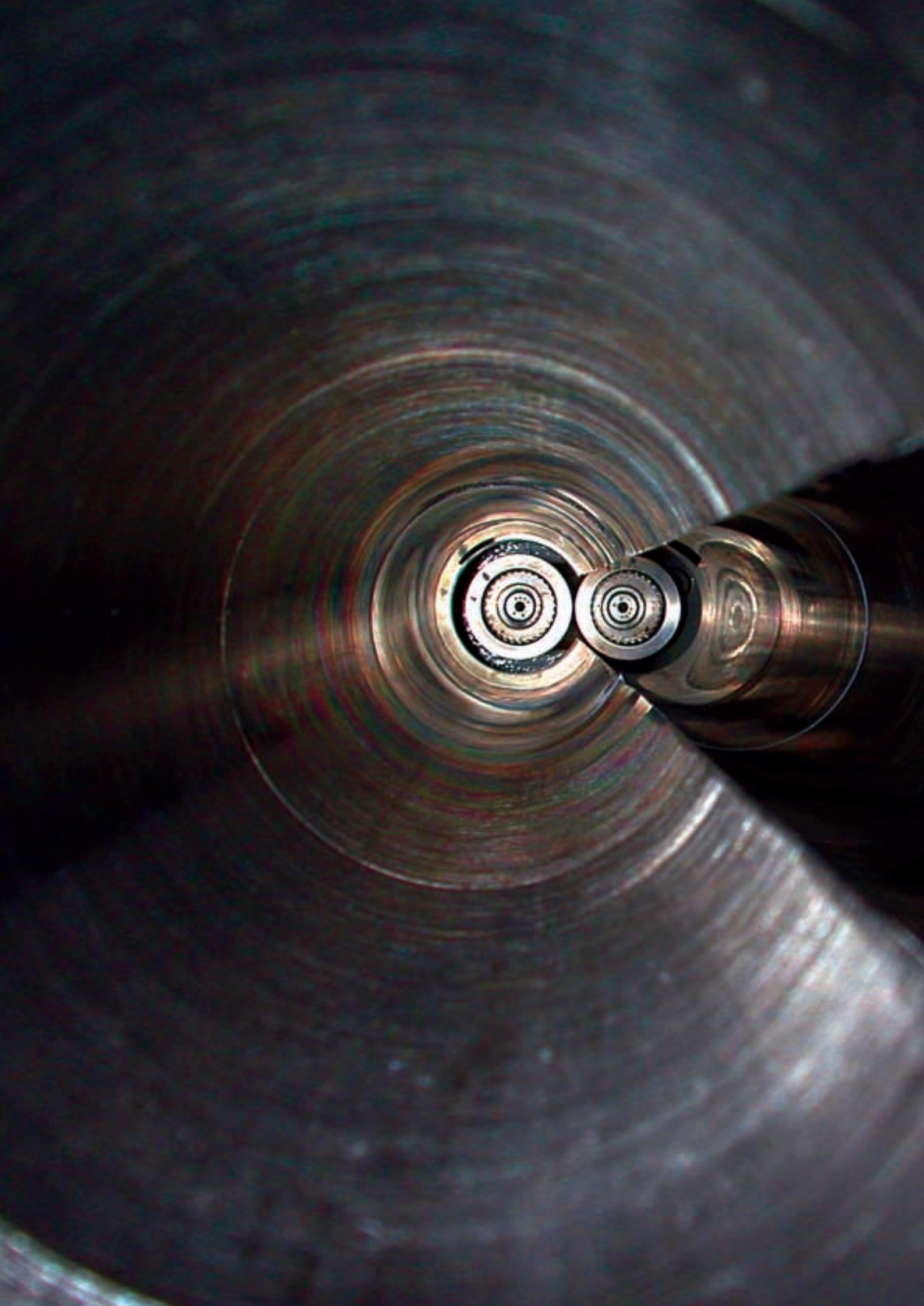
**Wir bieten** – Entscheiden Sie sich für ein Unternehmen, dessen Kultur durch Dynamik, Innovation und kurze Entscheidungswege geprägt ist. Neben interessanten und abwechslungsreichen Aufgaben erwartet Sie ein unkompliziertes Arbeitsklima, Weiterbildungsmöglichkeiten zum Projektleiter/Consultant und ein attraktives Gehaltsmodell.

**Mission** - Wir entwickeln komponentenbasierte Softwarelösungen für die optimale Integration von heterogenen IT-Systemen. Damit verhelfen wir dem Wettbewerb zur dringend notwendigen IT-Modernisierung und anhaltendem ROI.

Setzen Sie gemeinsam mit uns Standards in der IT Branche, werden Sie INFOBRAINer!

**INFOBRAIN AG**  
Bereich Personal  
Im Langhag 5  
8307 Effretikon  
Tel: 052/355 32 32  
Fax: 052/355 32 33  
eMail: [info@infobrain.com](mailto:info@infobrain.com)  
<http://www.infobrain.com>





# HOCHSCHUL-INDUSTRIE- PARTNERSCHAFTEN

MARTINA MÄRKI-KOEPF

Eigentlich ist es eine alte Geschichte: Da begegnen sich zwei; der eine bringt das Geld, die andere den Geist (oder auch umgekehrt, natürlich) – und dies könnte der Beginn einer wunderbaren Freundschaft sein (frei nach Humphrey Bogart in Casablanca – Sie wissen schon...). Im Film wird schlussendlich doch nichts daraus, im Leben des öfteren schon, nur ist es von da an nicht mehr so romantisch wie im Film, weil dann auch die Probleme erst so richtig anfangen.

Ähnlich scheint es mit Forschungspartnerschaften zwischen Industrie und Hochschule zu sein, egal ob in Casablanca, in den USA oder sonst wo auf der Welt. Dies legt zumindest ein interessanter Bericht nahe, auf den im Juni dieses Jahres die renommierte Wissenschaftszeitschrift Nature hinwies. Der Bericht wurde vom Business-Higher Education Forum in Amerika, einer Partnerschaft zwischen dem American Council of Education und der National Alliance of Business erstellt und befasst sich mit Problemen, die bei Kollaborationen zwischen Universitäten und Industriepartnern auftauchen können. (Mehr ist zu finden im Internet unter: [www.acenet.edu](http://www.acenet.edu)) Dies reicht von praktischen Fragen des geistigen Eigentums über die Frage, wann etwas publiziert werden darf, bis hin zu eher ideellen Interessenskonflikten, die aus unterschiedlichen Ziel- und Wertvorstellungen von Industrie und Hochschulen entstehen können. In diesen letzten Punkten ist der Bericht allerdings sehr allgemein gehalten.

Ziel des Reports ist es, ein pragmatischer Ratgeber für beide Seiten zu sein, um solche Partnerschaften zu fördern. Denn die positiven Effekte solcher Partnerschaften für den Wissenstransfer, für die praxisnahe Ausbildung und Rekrutierung von künftigen Mitarbeitern und nicht zuletzt für die Finanzierung von Wissenschaft sind offenkundig. So stammen in den USA 10 Prozent aller akademischen Fonds direkt aus der Industrie, und dieser Anteil ist zunehmend. Zum Vergleich: Ein Beitrag in diesem Bulletin weist für die ETH ebenfalls einen steigenden Anteil von Drittmitteln aus der Industrie auf, während Drittmittel aus Nationalfonds und anderen staatlichen Quellen eine sinkende Tendenz haben. Was bedeutet dies für Forschung und Lehre? Vorteil oder Nachteil? Wie konjunkturabhängig ist industriefinanzierte Forschung, und woher kommt eigentlich das Geld für die Grundlagenforschung? Diesen und ähnlichen Fragen widmet sich ETH Bulletin im Schwerpunktthema «Industrie-Hochschul-Partnerschaften» anhand verschiedener Beispiele aus der ETH.



**Martina Märki-Koepf**  
Redaktorin ETH-Bulletin

# WISSEN ZWISCHEN INDUSTRIE UND UNIVERSITÄTEN

HELGA NOWOTNY

**Mehr und mehr suchen die Universitäten die Zusammenarbeit mit der Industrie. Dass universitäres Traditionsbewusstsein und Innovationskraft Hand in Hand gehen können, zeigt die Universität Cambridge. So wurde eine der traditionsreichsten Universitäten Europas zu einem der attraktivsten Plätze für Corporate Investments. Fallstudien zeigen aber auch, dass dieses Modell nicht überall erfolgreich übernommen werden konnte.**

Sind die Universitäten auf dem (besten) Weg, sich in eine «Corporation», in ein Grossunternehmen, zu verwandeln? Kürzlich kehrte eine Freundin von einem Besuch in Cambridge zurück. Auch dort ist Expansion angesagt. Im Jahr 1999/2000 gab es 62 Prozent mehr Postgraduierte als zuvor; im Durchschnitt nahm die Zahl der Studierenden um 23 Prozent zu. Gemeinsam mit dem MIT wurde im vergangenen Jahr eine Initiative mit dem Ziel gestartet, die unternehmerischen Qualifikationen, Produktivität und Konkurrenzfähigkeit diesseits des Atlantiks anzuheben und integrierte Forschungsprogramme zu entwickeln, die Technologie-basierte Unternehmen aus akademischem Boden hervorbringen sollen. Gleichzeitig wurden die Beziehungen zur Industrie insgesamt restrukturiert.

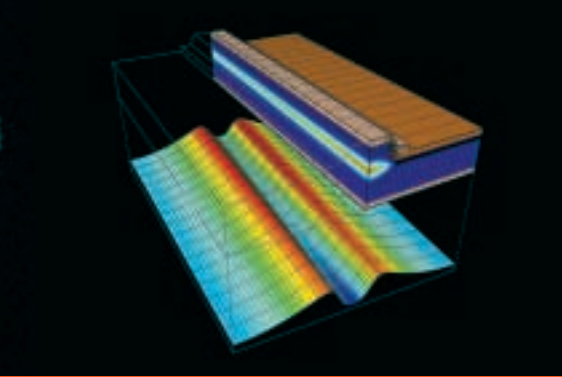
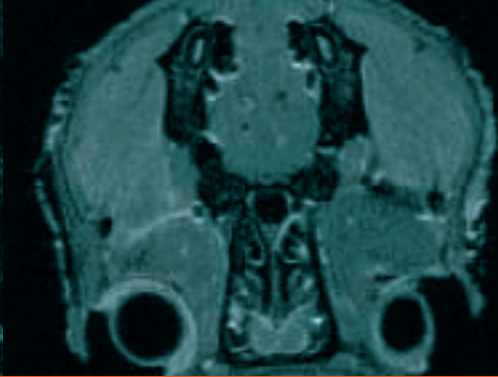
## Vorbild Cambridge

Ein Corporate Liaison Office wurde eingerichtet (auch das nach dem Vorbild des MIT), das auf der Annahme basiert, die Universität verfüge über reichlich ungenutztes Potenzial an Wissen, das durch eine strategische Ausrichtung und die gezielte Integration der Firmen in die universitäre Wissensproduktion er-

schlossen werden kann. Ebenso wurde vor kurzem eine Neuorganisation der Research Services Division (mit einem Stab von vierzig Personen) vorgenommen, zu deren Aufgabe es gehört, die für jede Zusammenarbeit wichtigen Voraussetzungen, insbesondere jene der IPR, Intellectual Property Rights, zu klären. In der Palette des erweiterten Beziehungsgeflechtes findet sich auch das Cambridge Entrepreneurship Centre, das neben Lehr- und Trainingsaufgaben, Beratung und Unterstützung auch Forschung beinhaltet, die Hinweise auf das Auftreten von Hindernissen liefern soll und Massnahmen zur Verbesserung der Bedingungen für fruchtbare Zusammenarbeit auf beiden Seiten vorsieht. Dazu kommt, so berichtet meine Freundin weiter, dass die in der Vergangenheit so erfolgreiche Universität Cambridge eine exzellente Zusammenarbeit mit einem Duzend grösserer Unternehmen in den technologischen und wissenschaftlichen Schlüsselbereichen der Informations- und Kommunikationstechnologien, der Biowissenschaften und in den Materialwissenschaften vorweisen kann. Diese Unternehmen haben teilweise unabhängige akademische Forschungsinstitute eingerichtet, teilweise die Form von «embedded laboratories» gewählt, die mit

grosszügigen Donationen verbunden sind, oder sie haben wie im Fall der Bill & Melinda Gates Foundation eine Stiftung (im Wert von 210 Millionen US-\$) eingerichtet, die Stipendien für Graduate Students aus der ganzen Welt vergibt. An die 200 Scholars werden in Cambridge arbeiten, und das Programm soll dem ob seiner Qualität bewunderten und renommierten Rhodes Scholarship um nichts nachstehen. Neben der Vielfalt der organisatorischen Formen und Reformen – sowie der Breite der abgedeckten Forschungsgebiete – war meine Freundin vor allem von zwei Besonderheiten beeindruckt: von der Wahrung der akademischen Unabhängigkeit, die sich in Cambridge in teilweise sehr individualistischer Weise ausdrückt, und von einer weit verbreiteten «unternehmerischen» Haltung, wie sie unter anderem in «The Cambridge Phenomenon Revisited» beschrieben wird. Die Autoren, die in einem der «business parks» beheimatete Konsultengruppe Segal Quince Wicksteed, hatten bereits 1985 Fallstudien von erfolgreichem Technologietransfer analysiert. Mr. Segal Quince Wicksteed erzählt von dem Entstehen einer dynamischen Kultur der Netzwerke, in der Forschung, Unternehmertum, Finanzunternehmen, Investitionsberater und an-





*Untersuchung der SAR-Verteilung in elektromagnetisch exponierten Versuchstieren.  
Partner: IT'IS*

*Prof. Dr. W. Fichtner  
Departement Elektrotechnik  
Institut für Integrierte Systeme*

*Entwicklung eines Programms zur Simulation von Quantenwell-Lasern.  
Partner: Integrated Systems Engineering AG, Zürich  
Nortel Networks Optical Components AG, Zürich*

*Prof. Dr. W. Fichtner  
Departement Elektrotechnik  
Institut für Integrierte Systeme*

dere Konsulentenfirmer einen dynamischen Arbeitsmarkt für die gesamte Region kreiert haben. Die Beiträge, die von der Universität kommen, haben sich in diesem Prozess verstärkt, und ihr Einfluss hat beträchtlich zugenommen. Die wissenschaftliche Exzellenz und weltweite Reputation der Universität hat im Übrigen wesentlich dazu beigetragen, Cambridge zu einem der attraktivsten Plätze für Corporate Investments zu machen (Sohlberg, 2001).

### **Institutionelle Barrieren**

Das war nicht immer so, und das ist nicht überall der Fall. Erfolgsbeispiele wie dieses und die Vorbildfunktion, die ein Bericht wie jener meiner Freundin ausüben soll, dürfen freilich nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich hierbei um Phänomene handelt, die an europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen noch immer eher die Ausnahme als die Regel darstellen. Dazu zwei Beispiele, die beleuchten, dass nationale Forschungssysteme und besonders universitäre Traditionen eine erstaunliche Stabilität aufweisen. In einer empirischen Untersuchung, die 1998/99 an den Universitäten des deutschen Bun-

deslandes Nordrhein-Westfalen durchgeführt wurde, zeigte sich, dass die dort seit einiger Zeit eingerichteten Hochschul-Transferstellen an eine Reihe von institutionellen Hindernissen gestossen waren. Zwei Ursachen wurden für die mangelnde Durchsetzungsfähigkeit geortet. Die Initiative war ursprünglich von der Politik ausgegangen, die den Universitäten vor allem budgetäre Anreize angeboten hatte, während die Einbindung der (lokalen) Industrie vernachlässigt worden war. Dies führte zu einer losen Kopplung zwischen der formalen Struktur der Universitäten und ihrer Aktivitätsstruktur. Sie brachte zwar eine äussere Konformität hervor, doch wurde die Organisation gleichzeitig vom Druck von aussen geschützt. Der bereits in den Transferprozessen aktive Teil der Professoren lehnte die neuen Initiativen mit der Befürchtung ab, dass ihre Tätigkeiten nur zusätzlich von einer überflüssigen Bürokratie behindert werden könnten. Der andere Teil dagegen begegnete den Transferstellen mit grosser Ambivalenz, schienen diese doch die stark verankerte institutionelle Identität der Universitäten in Frage zu stellen. Das Festhalten an dieser tradierten Identität erwies sich als das zweite grosse Hindernis. Das humboldtsche Bildungsideal schien an

der Schwelle zum 21. Jahrhundert noch immer intakt und erstaunlich zählebig zu sein. Von einer «unternehmerischen» Ausrichtung war nichts zu bemerken. Wissens- und Technologietransfer wurden als zusätzliche individuelle universitäre Dienstleistungen interpretiert. Insgesamt zeigt die Studie die Grenzen von «Modellbeispielen» auf, die als beispielgebend für alle Universitäten gelten wollen, statt die Vielfalt und Konkurrenz zwischen unterschiedlichen Universitätsmodellen zu betonen (Krücken, 2001).

### **Traditionalisten, Modernisten und Reformer**

Die zweite Untersuchung kommt aus Frankreich und verfolgt über einen längeren historischen Zeitraum den Einfluss, den wissenschaftspolitische Entscheidungen auf die thematische Forschungsausrichtung und auf die Verteilungsmärkte für Forschungsergebnisse hatten. Innerhalb des CNRS wurden drei Gruppen von ForscherInnen ausfindig gemacht, die sich in ihren Einstellungen, Forschungsthemen, Industriekontakten und in der Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit der Industrie deutlich voneinander unterschieden. Die grösste Gruppe



[peter\\_keller@mckinsey.com](mailto:peter_keller@mckinsey.com)  
dipl. Phys. ETHZ  
bei McKinsey seit August 1999



[thomas\\_wirth@mckinsey.com](mailto:thomas_wirth@mckinsey.com)  
lic.oec. HSG  
bei McKinsey seit August 1998



[volker\\_stadler@mckinsey.com](mailto:volker_stadler@mckinsey.com)  
Dr. sc. nat. Universität Zürich  
dipl. Informationsw. Universität Konstanz  
bei McKinsey seit Januar 1999

Wir könnten hier lang und breit über Unternehmensberatung und McKinsey philosophieren. Das Wichtigste würden wir dir dabei aber vorenthalten, nämlich den persönlichen Kontakt und das direkte Gespräch. Im Grunde ist es nämlich das, was neben allen fachlichen Herausforderungen unsere Arbeit spannend macht. Deshalb unser Vorschlag: Sende uns ein E-Mail, wenn du mehr wissen möchtest. Wagemutige seien immerhin gewarnt: Ein solcher Kontakt hat schon manche oder manchen dazu gebracht, die Karrierepläne um einen kürzeren oder längeren Abstecher in die Beratung zu bereichern. It's your turn now.

[www.mckinsey.ch](http://www.mckinsey.ch)

McKinsey&Company



bildeten nach wie vor die «Traditiona- listen», bei denen die disziplinäre, grund- lagenorientierte Ausrichtung überwog. Daneben gab es eine kleinere, doch wachsende Gruppe der «Modernisten», die der Annäherung an die Industrie und an neue Diffusionsmärkte positiv ge- genüberstanden. Die kleinste Gruppe bildeten die «Reformer», die im Ausbau der Kooperation äusserst aktiv waren und im Untersuchungszeitraum deutlich an Selbstbewusstsein und Anerkennung von aussen gewonnen hatten. In der Untersuchung wird jedoch nicht nur die Reaktion einer Institution wie des CNRS auf forschungspolitische Initiativen ana- lysiert. Es wird gezeigt, welche individu- ellen Karrierestrategien den jüngeren ForscherInnen, beispielsweise durch die Schaffung der «laboratoires d'accueil» ausserhalb des CNRS und der Universitä- ten, offen stehen und wie sie genützt werden. In der Untersuchung wird auch betont, dass es verschiedene «For- schungsachsen» gibt, die jede simplifi- zierte Zweiteilung zwischen Grundla- gen- und angewandter Forschung unter- wandern (Shinn, 2000).

### **Einfluss der nationalen Forschungspolitik**

In unserer eigenen Untersuchung, die nach der Entdeckung der Hochtempera- tur-Supraleiter Ende der 80er-Jahre die Entstehung eines neuen Forschungsfel- des verfolgte, konnten wir ebenso beo- bachten, wie stark die nationale Ausrich- tung der Forschungspolitik die Bereit- schaft und Möglichkeiten der Industrie für eine möglichst frühe Nutzung, in diesem Fall der Ergebnisse der Grund- lagenforschung, bestimmte. In einem Vergleich einiger grosser Länder, wie den USA, Japan und Deutschland, und kleiner Staaten, wie der Schweiz, Österreich und der Niederlande, zeigte sich die Bedeu- tung der nationalen Forschungspro- gramme, in denen sich die relativen Stär- ken und Schwächen der eigenen Indus- trie und deren Beziehungsnetzwerk zu den anderen Akteuren widerspiegeln. Doch das Zusammentreffen von wissen- schaftlichen Köpfen und industriellen Zielen gestaltete sich im Einzelfall sehr schwierig. Von einer automatischen Nut- zung der Forschungsergebnisse durch «die Industrie» kann keine Rede sein, noch davon, dass die Industrie immer auf der Suche nach den neuesten Ergebnis-

sen sei. Vielmehr geht das Bestreben da- hin, möglichst «kundenfertiges» Wissen angeboten zu bekommen, das in bereits bestehende F&E-Pläne und Marktstrate- gien passt. Von den Einrichtungen für die Forschungsförderung des Landes wird erwartet, dass sie es den Universitäten ermöglichen, solches Wissen zu produ- zieren und anzubieten. Die Fallstudie über die HTS zeigt die Grenzen und den Opportunismus der verschiedenen For- schungspolitiken zwischen Rhetorik und Idealen und den konkreten Gegebenhei- ten auf. Der Industrie kam eine tragende Rolle überall dort zu, wo sie stark war, und jene Länder, in denen eine klare Arbeitsteilung zwischen Industrie und Universitäten mit starken kooperativen Bindungen herrschte, waren letztlich im Vorteil (Nowotny and Felt, 1997).

### **Wissen als privates und öffentliches Gut**

Während alte Strukturen hartnäckig wei- ter bestehen, sind völlig neue im Entste- hen. Die Umwälzungen des Wissen- schaftssystems heute sind wahrschein- lich nirgends so ausgeprägt wie an den Schnittstellen zwischen Industrie und Universitäten. Die Tendenz zur Privatisie- rung der Forschung hält ungebrochen an, nicht nur in der Art der (selektiven) Finanzierungsmodi, sondern in der zu- nehmenden Bedeutung, die Regelungen über die intellektuellen Eigentumsrechte und verwandte Problembereiche erhal- ten. Hier gilt es, eine richtige Balance zwischen den unterschiedlichen Mecha- nismen der Aneignung von Wissen und dessen Schutz zu finden und Wissen als ein öffentliches Gut zu erhalten. Der Ein- zug einer verstärkten Marktorientierung in die Forschungslabors kann sich lang- fristig als kontraproduktiv erweisen, wenn nicht rechtzeitig Vorsorge getrof- fen wird, die Balance zwischen Öffentlich und Privat in der Wissensproduktion zu erhalten und neu zu bestimmen. Wissen, wie uns die Ökonomen sagen, ist ein Gut besonderer Art. Es ist schwer zu kontrol- lieren und erzeugt Externalitäten. Es erschöpft sich nicht durch Gebrauch und schliesst niemanden aus, da es prinzi- piell von allen genutzt werden kann, ohne zusätzliche Kosten zu erzeugen. Es ist kumulativ, denn das bereits beste- hende Wissen ist die Quelle für die Pro- duktion neuen Wissens (Foray, 2001).

Die Zukunft des Zusammenwirkens zwi- schen Industrie und Universitäten wird wesentlich davon abhängen, ob es ge- lingt sich nicht durch die Privatisierung- schübe der Wissensbasis mitreissen zu lassen, sondern das besondere Gut «Wis- sen» zum Nutzen der Gesellschaft weiter auszubauen.

### **Literatur**

Foray, Dominique (2001): «Knowledge as a public good and the new policy challenge: achieving the right balance in the joint deployment of institutional devices», Paper prepared for the Conference on Learning Capacities in Knowledge Production Systems, May 18–19 2001, Lausanne

Krücken, Georg (2001): «Learning the «New Thing»: Institutional Barriers to the Diffusion of the «Third Academic Mission» at German Universities», Pa- per prepared for the Conference on Learning Capacities in Knowledge Production Systems, May 18–19 2001, Lausanne

Nowotny, Helga and Ulrike Felt (1997): «After the Breakthrough. The emer- gence of high-temperature supercon- ductivity as a research field». Cam- bridge: Cambridge University Press

Shinn, Terry (2000): «Axes théma- tiques et marchés de diffusion. La science en France, 1975–1999», Socio- logie et Sociétés, vol.xxxii, 1, 43–68

Sohlberg, Ragnhild (2001): Report, Visit to Cambridge University, May 2001. Oslo, Norsk Hydro ASA: Ragnhild.Sohl- berg@hydro.com



**Prof. Dr. Helga Nowotny**

Professorin für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung an der ETH Zürich und Leiterin des Collegium Helveticum

# INDUSTRIELLE INTERESSEN AN KOLLABORATIONEN

MELYA HUGHES CRAMERI

**Forschungskollaborationen liegen nicht nur im Interesse der Universitäten, sondern sind auch für die Industrie interessant. Entgegen landläufigen Erwartungen muss am Ende der Zusammenarbeit nicht zwingend ein direkt verwertbares Produkt stehen. Auch der allgemeine Wissens- und Erfahrungszuwachs und nicht zuletzt der direkte Zugang zu talentiertem Nachwuchs sprechen aus Firmensicht für eine Zusammenarbeit mit den Hochschulen. Dennoch sind die Interessen von Firmen und Hochschulen nicht deckungsgleich, und Konfliktpotenzial ist vorhanden.**

Forschungskollaborationen spielen im kompetitiven wissenschaftlichen Umfeld der heutigen Zeit eine wichtige Rolle, ermöglichen sie doch den involvierten Parteien, ihre gesetzten Ziele effektiver und effizienter zu erreichen. Qualität und Umfang des gemeinsamen Projektes basieren dabei auf dem Wissen und der Erfahrung von Spezialisten verschiedener Forschungsrichtungen. Eine Forschungsgruppe, die für sich allein arbeitet, hat limitierte Ressourcen, auf die sie zurückgreifen kann, während Forschung im Verbund es erlaubt, diese Grenzen zu sprengen, indem jede Partei vom Wissen und den Erfahrungen anderer profitieren kann und Problemstellungen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden können.

## Gemeinsame Interessen finden

Kollaborationen sind von Erfolg gekrönt, wenn ein gemeinsames Interesse der Parteien besteht und die Zielsetzungen es erlauben, die Erwartungen beider Seiten zu erfüllen. Für den einzelnen Forscher aus der Akademie oder der Indus-

trie kann dies einen Gewinn für die eigene Forschung bedeuten. Für Firmen eröffnet sich die Möglichkeit, potenzielle Produkte zu entdecken, zu entwickeln und diese dank neuer Erkenntnisse schneller auf den Markt zu bringen. Die Bandbreite der von der Industrie geförderten akademischen Forschung reicht dabei von klinischen Versuchen zur Anwendung potenzieller Produkte bis zur oft von Neugier getriebenen Grundlagenforschung, die selten, wenn überhaupt je, direkt zu einem Produkt führt. Wertvolle neue Erkenntnisse unterstützen jedoch die Industrie in ihrem Bestreben, neue Targets, Technologien oder sogar Therapien zu identifizieren.

## Unterschiedliche Zeithorizonte

Die Basis zur Etablierung einer Zusammenarbeit bilden die Erarbeitung eines Projektes, das die Industrie zu unterstützen gewillt ist, und die Identifizierung eines akademischen Forschers, dessen Kompetenz mit den Firmeninteressen übereinstimmt. Akademische Experten können auf verschiedene Art und Weise

rekrutiert werden. Das Projekt kann ausgeschrieben werden, oder bestehende wissenschaftliche Verbindungen und Netzwerke der Industrieforscher können aktiviert werden. Externe Experten bedürfen einer sorgfältigen Auswahl, um sicherzustellen, dass einerseits die Firmeninteressen verfolgt werden und andererseits das Interesse des akademischen Forschers am Projekt erhalten bleibt. Obwohl eine Firma meistens ihre Forschungsziele vorgibt, wird das Verbundprojekt die bestehenden wissenschaftlichen Projekte des akademischen Forschers lediglich erweitern. Einen von der Firma vorgegebenen Ziel- und Zeitrahmen einzuhalten, wichtige Faktoren, um kommerzielle Interessen der Kollaboration zu wahren, beinhaltet eine ständige Herausforderung. Dessen sollte sich der akademische Forscher von Anfang an bewusst sein.

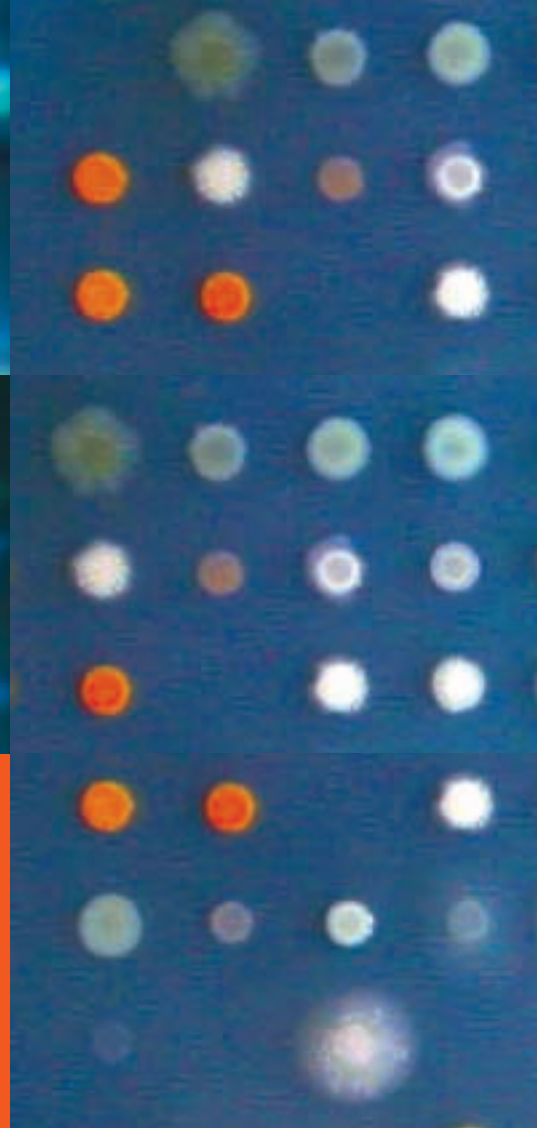
Die Firmenzielsetzungen verlangen nicht zwingend, dass die akademische Forschung direkt zu einem neuen Produkt führt. Für eine Firma ist, neben ihren kommerziellen Aktivitäten, der Besitz von Informationen, die den Forschungs-



*Analytische Phytochemie: Alluna/Zeller  
ReDormin Tablet-Valerinae radix.*

*Partner: Max Zeller Söhne AG*

*Prof. Dr. O. Sticher  
Departement Angewandte Biowissenschaften  
Institut für Pharmazeutische Wissenschaften*



*Screening for hydroxylation of D-limonene by  
toluene and alkane degrading bacteria.*

*Partner: Aventis animal nutrition, Lyon*

*Prof. Dr. B. Withold  
Departement Biologie  
Institut für Biotechnologie*

und Entwicklungsbereich des Unternehmens unterstützen, von unschätzbarem Wert. Firmen benützen die im Verbund gewonnenen Erkenntnisse dazu, ihre bestehenden Technologien zu erneuern und zu erweitern sowie potenziell konkurrierende als auch komplementierende Technologien zu verfolgen. Eine Firma

muss jedoch in der Lage und bereit sein, Zeit zu investieren, um die Forschungsergebnisse in ihre strategischen Entwicklungen zu integrieren. Ein weiterer Nutzen von Forschungskollaborationen besteht in der Identifizierung, Evaluation und möglichen Rekrutierung von zukünftigen Angestellten.

## **Publikationsrechte und Patente**

Obschon Industrie und Akademie von Forschungskollaborationen längerfristig profitieren, können fundamentale Unterschiede in der Geschäftsphilosophie beider Parteien zu Interessenskonflikten führen. Diese Verhaltensregeln sollten

# CAREER START



Geben Sie Impulse, setzen Sie Ihr Wissen um und verwirklichen Sie Ihre Ziele. Bei uns haben qualifizierte, talentierte und motivierte Persönlichkeiten mit einem (Fach-) Hochschulabschluss vielfältige und individuelle Einstiegs- und Laufbahnmöglichkeiten. Ob im globalen Investmentbanking/Trading, im internationalen Private Banking, in der weltweiten Vermögensverwaltung für institutionelle Anleger oder im Fondsbereich, im Firmen- und Individualkundengeschäft, e-Business oder bei Versicherungsdienstleistungen im Leben- und Nichtlebensgeschäft, überall stellen sich Ihnen interessante Herausforderungen. Und stets bieten sich Ihnen vielfältige Perspektiven für eine aussergewöhnliche Karriere bei der CREDIT SUISSE GROUP. Kommen Sie mit uns ins Gespräch!

vor Beginn des Projektes besprochen und festgelegt werden. So ist beispielsweise der Informationsaustausch unter Kollegen und das rasche Veröffentlichen ihrer Resultate für die akademischen Forscher von grösster Bedeutung für ihre Arbeit. Das Schaffen von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen hängt in der Tat von bestehenden Erkenntnissen ab, weshalb das Publizieren von Ergebnissen gefördert werden sollte. Es ist auch zu bedenken, dass eine unnötige Verzögerung bis zur Freigabe einer Publikation, insbesondere auf kompetitiven Forschungsgebieten, zur Folge hat, dass der akademische Forscher gezwungen ist, in einer qualitativ schlechteren Fachzeitschrift zu publizieren, was wiederum seine Möglichkeiten, finanzielle Unterstützung und qualifizierte Mitarbeiter für seine künftigen Projekte zu erhalten, stark beeinträchtigt. Firmen wiederum wollen neue Ergebnisse ihrer Konkurrenz so lange wie möglich vorenthalten. Sie ziehen es daher vor, Veröffentlichungen bis zu 18 Monaten zu verzögern, das heisst, bis nach der Publikation einer Patentanmeldung zuzuwarten. Jegliche Art von Veröffentlichung, auch in mündlicher Form, kann einen Patentanspruch zerstören oder beträchtlichen negativen Einfluss auf den Patentschutz nehmen. Firmen sind jedoch zu Recht bestrebt, ihre Investitionen zu schützen. Im Normalfall wird ein für beide Seiten akzeptabler Kompromiss gefunden. So erlaubt beispielsweise die Festsetzung einer Publikationsverzögerung von 60 bis zu 90 Tagen die Sicherung geistigen Eigentums. Zudem werden Manuskripte, Seminare und andere Präsentationen daraufhin überprüft, dass keinerlei Aussagen gemacht werden, die den Patentanspruch in der Zukunft gefährden könnten.

## Geheimhaltung

Dennoch sind Firmen auch über weniger formale Veröffentlichungen, insbesondere über Diskussionen unter akademischen Forschern, besorgt. Sie befürchten, dass Firmengeheimnisse, die mit anderen Forschern geteilt werden, bekannt würden und zur Konkurrenz gelangen könnten. Aus diesem Grund werden verschiedene Strategien angewendet, um geheime Informationen zu schützen. Einzelne Forscher oder Institute werden gebeten, eine Geheimhaltungsvereinbarung zu unterzeichnen. Sicherzustellen,

dass Letztere eingehalten wird, ist nahezu unmöglich. Da Veröffentlichungen nicht rückgängig gemacht werden können, unterliegen Informationen, die an akademische Forscher weitergegeben werden, einer strengen Kontrolle. Die Firma kann sogar davon absehen, geheime Informationen herauszugeben, um der Konkurrenz den Zugang zu Schlüssel-Technologien zu erschweren. Dementsprechend werden geheime Informationen wohlweislich auf einer «need to know»-Basis herausgegeben.

## Besitzrechte

Ein anderer möglicher Interessenskonflikt ergibt sich aus den Besitzrechten geistigen Eigentums, das aus Verbundforschung stammt. Einerseits wollen Firmen ein Patent beanspruchen, um die Produktion, die Entwicklung und die Vermarktung der Erfindung zu sichern. Andererseits wollen akademische Forscher das Patent besitzen, um frei weiterforschen zu können. Üblicherweise begnügt sich eine Firma mit einer nicht-exklusiven Lizenz, um frei arbeiten sowie Produkte und Technologien kommerzialisieren zu können. Wenn nötig werden exklusive Lizenzen ausgehandelt. Bei einer gemeinsamen Erfindung aus einer akademisch-industriellen Kollaboration können auch gemeinsame Besitzrechte am geistigen Eigentum in Betracht gezogen werden.

Obwohl die Geschäftsphilosophie von Industrie und Akademie von fundamentalen Unterschieden geprägt ist, ist es für die Industrie eindeutig von Vorteil, Kollaborationen einzugehen. Wie bereits erwähnt, besteht ein grosser Nutzen im Zugang zu externem Wissen und zu einem akademischen Umfeld, das es den Firmenwissenschaftlern ermöglicht, Ideen zu diskutieren und neue Entwicklungen von einer viel grösseren Gruppe von Wissenschaftlern erforschen zu lassen, was im industriellen Umfeld nicht möglich ist. Kollaborationen bieten eine kostengünstige Möglichkeit, neue Erkenntnisse in ein firmeneigenes Programm zu integrieren.

Der Erfolg jeder Kollaboration ist abhängig vom Interesse und Enthusiasmus, den die Beteiligten am Projekt mitbringen. Es muss ein gemeinsames wissenschaftliches Interesse vorhanden sein,

um spezifische Ziele, die beiden Seiten von Nutzen sind, zu erreichen. Erfolg stellt sich ein, wenn beide Parteien regelmässig kommunizieren, die Erwartungen beider Seiten bekannt sind und erfüllt werden.

## Weitere Literatur

Working Together, Creating Knowledge: The University-Industry Research Collaboration Initiative (2001) Business-Higher Education Forum <http://www.acenet.edu/bookstore/pdf/working-together.pdf>.

«Optimizing University Research Collaborations», Elizabeth Starbuck, Research Technology Management (Jan–Feb, 2001), 41

## Acknowledgements

Meinen herzlichen Dank an Andreas Crameri und Gaby Schäfer für ihre Bemühungen in der Übersetzung des Artikels.



**Dr. Melya Hughes Crameri**

Novartis Forschungsstiftung, Zweigniederlassung Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research, Patente und Lizenzen



# ZWEI WELTEN FINDEN SICH

CLAUDIA FESCH

**«Hochschulen forschen im Elfenbeinturm, während sich die Industrie den echten Problemen des Alltags widmet.» Eine lange geltende Sichtweise, die sich zunehmend wandelt, wie immer mehr Zusammenarbeiten zwischen Hochschulen und Industrie zeigen. Technologietransferstellen stehen dabei den Forschenden beratend zur Seite, damit sich beide Welten wirklich finden.**

In den letzten Jahren haben sich Hochschulen und Industrie mehr und mehr zusammengeschlossen, um bestimmte Probleme gemeinsam zu lösen. Es zeigt sich immer wieder, dass bei solchen Zusammenarbeiten Synergien genutzt werden können und beide Seiten profitieren. Die Hochschulen können durch die Drittmittel der Industrie ihr Budget aufbessern, was gerade in den vergangenen Jahren der eingefrorenen Forschungskredite an Attraktivität gewann. Zum anderen setzen die praxisorientierten Problemstellungen der Industrie ein Resultat oft erst ins rechte Licht. So verstauben die Forschungsergebnisse der Hochschulen nicht mehr in irgendeiner Schublade, sondern finden eine bessere Chance zur Umsetzung. Andererseits erkennt auch die Industrie zunehmend den Wert der Hochschulforschung. Gerade weil die Wissenschaftler freier forschen können, eröffnen sich oft neue, unvorhersehbare Perspektiven, und oft werden die Basistechnologien der Hochschulen zum Sprungbrett für eine industrielle Anwendung.

Der «Technologietransfer» in Form von Forschungszusammenarbeiten gewinnt also zunehmend an Bedeutung. Doch geht es bei den Zusammenarbeiten nicht nur um den Transfer von Technologien, sondern auch um den Transfer von Wissen: Doktorierende, die von der Industrie finanziert werden, sind für sie interessante zukünftige Mitarbeiter. Sie verfü-

gen über Know-how, das andere sich erst aneignen müssen. Darüber hinaus kann der Industriepartner nach einer Zusammenarbeit oft besser einschätzen, was er von einem Hochschulabgänger erwarten kann. Die Hochschule wiederum verschafft durch gemeinsame Projekte ihren Absolventinnen und Absolventen einen besseren Start in die Arbeitswelt. Zusammenarbeiten zwischen Industrie und Hochschulen sind also eine Bereicherung für beide Seiten, doch gibt es auch Stolpersteine. Es treffen zwei Welten aufeinander, die zunächst einen gemeinsamen Nenner finden müssen. Wo harzt es, und wie finden sich diese beiden Welten?

## Forschungsfragen – Wen interessiert was?

In den meisten Fällen stehen zu Beginn einer Diskussion die inhaltlichen Fragen: Was soll untersucht werden, wer verfolgt welchen Zweck, wer macht was? Damit tut sich oft die erste Kluft auf zwischen den unterschiedlichen Sichtweisen: Hochschulforscher wollen in der Regel wissen, *wie und warum* etwas funktioniert, sie wollen Probleme verstehen. Die Industrieforscher jedoch interessiert hauptsächlich, *dass* etwas funktioniert, sie wollen ein bestehendes praktisches Problem lösen. Dies ist ein grundlegendes Problem, doch gerade mit

diesen verschiedenen Fragestellungen können sich Synergien ergeben, die eine Zusammenarbeit umso interessanter machen. Die Hochschule kann ein Basisergebnis erarbeiten, das die Industrie im Folgenden auf Anwendbarkeit testet und weiterentwickelt, so dass am Ende ein marktfähiges Produkt resultiert. Die Hochschule kann diesen Schritt nicht allein gehen, da ihre Kernaufgaben Forschung und Lehre, nicht aber Entwicklung und Vermarktung sind. Andererseits kann die Industrie der Hochschule Impulse geben, welche Fragestellungen näher durchleuchtet werden sollten.

## Ergebnisse veröffentlichen oder geheim halten?

Ein grösseres Problem sind die unterschiedlichen Sichtweisen bei der Publikation der Ergebnisse. Während die Industrie alle Ergebnisse idealerweise geheim halten möchte, um allein über das entsprechende Wissen zu verfügen (und damit ein Monopol zu haben) und etwaige Konkurrenten nicht darauf aufmerksam zu machen, leben die Wissenschaftler einer Hochschule von der Publikation ihrer Erkenntnisse in möglichst guten Fachzeitschriften. Dies sind zwei Positionen, die zusammengebracht werden müssen. In der Praxis gewähren die Wissenschaftler den Industriepartnern Einblick in ein Manuskript, ehe es publiziert

wird. Diese haben dann die Möglichkeit, ihr Interesse an der Verwertung eines bestimmten Ergebnisses zu äussern. Gegebenenfalls wird eine Publikation eine Weile zurückgehalten, sodass der Industriepartner die Erfindung durch eine Patentanmeldung schützen und seine Geschäftsinteressen wahren kann. Sobald ein Patent angemeldet ist, kann die Hochschule die Ergebnisse veröffentlichen und ist somit in der Forschung nicht eingeschränkt.

Die Hochschule muss alle Ergebnisse einer Forschungsarbeit uneingeschränkt veröffentlichen können. Dies gilt auch für Resultate, die für eine Firma unerwartet und vielleicht sogar unangenehm sind. Anders ist es, wenn ein Industriepartner in einem Manuskript vertrauliche Informationen entdeckt. In diesem Fall muss die Hochschule den Text entsprechend ändern.

### Wer haftet für was?

Wenn Firmen mit Firmen zusammenarbeiten, so gibt es meist klare Auftragsziele, und der Auftragnehmer muss dem Auftraggeber ein bestimmtes Ergebnis garantieren. Hochschulen können keine Haftung übernehmen für bestimmte Ergebnisse. Sie können zwar zusichern, sorgfältig und nach dem neuesten Stand der Wissenschaft und Technik zu arbeiten, doch können sie keine Versprechungen machen bezüglich eines Ergebnisses. Dies wäre nicht in der Natur eines Forschungsprojektes, bei dem der Verlauf und Ausgang letztlich nicht vorhergesagt werden können. Zudem können die Hochschulen als öffentlich-rechtliche Einrichtungen keine solche Haftung eingehen. Dies ist für die meisten Firmen zunächst ungewohnt, aber doch auch einleuchtend. Letztlich zählt für die Firmen gerade der Forschungscharakter einer Zusammenarbeit, sodass reine Auftragsarbeiten in der Regel nicht an eine Hochschule, sondern an andere Firmen vergeben werden.

### Wem gehören die Ergebnisse? Wer darf sie nutzen?

Die Verwendung der Ergebnisse eines Projektes stellt oft eine weitere Fussangel dar. Bei früheren Zusammenarbeiten wurden die Ergebnisse oft von vornherein von den Industriepartnern in An-



*diAx NOKIA WLAN Projekt  
(WLAN: Wireless Local Area Network).*

*Partner: Nokia Research Center, Helsinki*

*Prof. Dr. P. Leuthold  
Departement Elektronik  
Institut für Kommunikationstechnik*



*Entwicklung von reagenzienfreien elektrochemischen Tests für medizinisch-diagnostische Routine-Parameter.*

*Partner: BMS Sensortechnology SA, Neuchâtel*

*Prof. Dr. U. Spichiger-Keller  
Departement Angewandte Biowissenschaften  
Institut für Pharmazeutische Wissenschaften*

Die Welt  
liegt Ihnen zu  
Füssen.

Sie wollen hoch  
hinaus.

Nehmen Sie  
Ihre Zukunft  
in die Hand ...

... und  
legen Sie den  
Grundstein  
für Ihre Karriere  
bei KPMG.

assurance  
consulting  
financial advisory services  
tax and legal

[www.kpmg.ch](http://www.kpmg.ch)

Bei KPMG erwartet Sie eine Ausbildung, die Ihre Talente erkennt und fördert, damit Sie für Ihre berufliche Zukunft gerüstet und anspruchsvollen Aufgaben gewachsen sind. In multidisziplinären Teams arbeiten Sie mit Consultants, Rechtsberatern, Finanzprofessionals, Steuerexperten und Wirtschaftsprüfern zusammen an den Projekten unserer internationalen Kunden. In diesem professionellen Umfeld kommt Ihr Potenzial voll zur Geltung.

understanding @ **KPMG**

spruch genommen, weiterentwickelt und verwertet, ohne dass die Hochschule in diesen Prozess eingebunden war. Dem ist heute nicht mehr so. Die Ergebnisse eines Projektes gehören in der Regel beiden Vertragspartnern, und die Hochschulen sind inzwischen an einer kommerziellen Verwertung von Ergebnissen interessiert. Doch wie geht das? Der Auftrag der öffentlich finanzierten Hochschulen ist eindeutig die Lehre und die Forschung, nicht aber die Entwicklung und schon gar nicht die Produktion oder Vermarktung von Produkten. Wenn eine Hochschule von Verwertung spricht, so geschieht dies in der Regel zusammen mit Industriepartnern. Ziel ist es, eine Technologie umzusetzen, sodass aus Ideen tatsächlich ein Produkt entwickelt wird. Dies geschieht idealerweise, indem die Hochschulen für ein Ergebnis ein Patent anmelden und dieses dann an einen (oder besser mehrere) Industriepartner lizenzieren. Grundsätzlich bevorzugen Hochschulen die Vergabe einer Lizenz gegenüber dem Verkauf eines Patentes, weil so die Rechte an einer Erfindung bei der Hochschule bleiben. Das ist deshalb wichtig, weil sonst die Verwertung einer Erfindung geradezu verhindert werden könnte. Es ist leider schon vorgekommen, dass eine Firma die Rechte an einer Erfindung erworben hat, nicht um sie umzusetzen, sondern um sie zu blockieren, da diese Erfindung in direkter Konkurrenz zu einer eigenen Entwicklung dieser Firma stand. Um solche «Schubladisierungen» zu verhindern, werden die Lizenznehmer im Lizenzvertrag verpflichtet, die Lizenz auch auszuüben, ansonsten kann ihnen die Lizenz entzogen werden. Hochschulen lizenzieren eine Technologie gern an mehrere Lizenznehmer, um sie möglichst breit zu verwerten. So kann zum Beispiel eine Sensortechnologie in den unterschiedlichsten Bereichen Anwendung finden. Würde beispielsweise eine bestimmte Sensortechnik exklusiv an eine Chemiefirma vergeben, so wäre die Verwendung für eine interessierte Biotechnologiefirma damit unmöglich, obwohl die beiden Firmen dabei nicht in Konkurrenz zueinander träten. Eine gezielte Lizenzierung an verschiedene Firmen für die Verwendung in unterschiedlichen Bereichen erlaubt es, das Potenzial einer Erfindung voll auszuschöpfen und eine Technologie in weiten Teilen der Wirtschaft zu verankern. Zudem fließen so höhere Einnahmen zurück an die

Hochschule, die wiederum in die Forschung investiert werden können. Die ETH Zürich führt vereinzelt auch Forschungszusammenarbeiten mit einer Firma aus, bei denen der Forschungspartner das alleinige Recht zur kommerziellen Verwertung der Ergebnisse hat. Dies ist dann sinnvoll, wenn es zum Beispiel darum geht, eine Technologie näher zu durchleuchten, deren Rechte bereits bei der Firma liegen, was die Verwertungsmöglichkeiten für die Hochschule von vornherein stark einschränkt. In diesem Fall muss der Forschungspartner allerdings zusätzlich zu den Projektkosten einen Infrastrukturanteil zahlen. Der Hochschule wird in jedem Fall ein uneingeschränktes Recht eingeräumt, alle Ergebnisse für nichtkommerzielle Zwecke, das heisst in Forschung und Lehre, zu verwenden und weiterzuentwickeln.

### Vertragliche Regelungen

Wie auch immer Hochschulen und Industrie zusammenarbeiten – die Bedingungen sollten im Vorfeld ausdiskutiert und schriftlich festgehalten werden, um hinterher böse Überraschungen zu vermeiden. Gerade die oben angesprochenen kritischen Punkte müssen vertraglich geregelt werden. Dabei helfen an den meisten schweizerischen Hochschulen und Universitäten Technologietransferstellen. Sie stehen den Wissenschaftlern für alle Fragen rund um Zusammenarbeiten mit der Industrie, aber auch zur Verwertung von Forschungsergebnissen zur Seite, helfen bei der Ausgestaltung von Verträgen oder übernehmen auch die gesamten Vertragsverhandlungen. Besonders die Wissenschaftler wissen dieses Angebot zunehmend zu schätzen. Doch auch die Firmen bevorzugen oft die Vertragsverhandlung mit einer «neutralen» Person. So können sich die Wissenschaftler den inhaltlichen Fragen widmen, und es entstehen weniger Missverständnisse. Dies ist auf jeden Fall eine bessere Ausgangslage für eine gute Zusammenarbeit.

### ETH transfer

ETH transfer ist die Technologietransferstelle der ETH Zürich. Sie ist Drehscheibe zwischen der Privatwirtschaft und der Forschung. Wir unterstützen Forschende bei der Verwertung von Forschungsergebnissen, beim Schutz des geistigen Eigentums, bei der Firmengründung oder bei der Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft.

Der Privatwirtschaft vermitteln wir Kontakte zu Forschungsgruppen und Spin-off-Firmen. Organisatorisch ist ETH transfer dem Stab Forschung und Wirtschaftsbeziehungen zugeordnet und untersteht direkt dem Vizepräsidenten für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen der ETH Zürich, Prof. Dr. Albert Waldvogel, ab 1. Dezember 2001 Prof. Dr. Ueli Suter.

#### ETH transfer hilft ETH-Angehörigen

- bei der Suche nach geeigneten Industriepartnern und bei der Ausgestaltung der Verträge,
- informiert sie, wie die Erfindung geschützt und kommerziell verwertet werden kann,
- unterstützt sie bei der Suche nach geeigneten Partnern und den Verhandlungen sowie bei der Ausgestaltung der Verträge zur Verwertung von Forschungsergebnissen,
- berät über die ersten Schritte und die Fördermöglichkeiten an der ETH Zürich zur Gründung einer eigenen Firma.

#### Weitere Informationen:

ETH transfer  
Rämistrasse 101  
8092 Zürich

Tel. 01 632 23 82  
Fax 01 632 11 84  
E-Mail: [transfer@sl.ethz.ch](mailto:transfer@sl.ethz.ch)  
[www.transfer.ethz.ch](http://www.transfer.ethz.ch)



**Dr. Claudia Fesch**

Technologietransferstelle der ETH Zürich



# VERSPRECHEN UND NEUE STRATEGIEN DER ZUSAMMENARBEIT

REZA ABHARI

**Im Juni 2001 fand in Horgen zum zweiten Mal ein Treffen zwischen Führungskräften der Wirtschaft und Mitgliedern der ETH statt mit dem Ziel, den Dialog zwischen der ETHZ und der Wirtschaft zu fördern\*. Ein Thema war die Möglichkeit neuer Strategien zur Zusammenarbeit von ETHZ und Wirtschaft. Im folgenden Text werden die Gespräche zu diesem Thema und die wichtigsten Empfehlungen der Arbeitsgruppe zusammengefasst.**

Im Verlauf des vergangenen Jahrzehnts entwickelte sich weltweit ein grosses Interesse an der Ausarbeitung von Vereinbarungen zwischen Unternehmen und wichtigen Forschungsuniversitäten. Der Leitgedanke dieser Entwicklung entsteht innerhalb der Universitäten und grossen Unternehmen und wird von den Regierungen sowohl materiell als auch immateriell unterstützt. Es herrscht die Erwartung, dass die Konzentration akademischen Wissens auf anwendungsorientierte Forschung in wichtigen technischen Angelegenheiten sowohl für die Universitäten als auch für die Geschäftsteilhaber grossen Nutzen bringen wird. Es gab und gibt sehr viele individuelle Partnerschaften zwischen Professoren und Partnern in der Wirtschaft, und das jetzige Interesse der Institutionen birgt, trotz der möglichen Fallgruben, beachtliches Zukunftspotenzial.

Diese Art, angewandtes geistiges Eigentum zu entwickeln, birgt in der Tat ein grosses Potenzial. Ein starker Technologietransfer würde helfen, öffentliche und private Unterstützung anzulocken, langfristige Grundlagenforschung zu fördern und akademische Bildung weiter zu steigern. Die Rolle der Regierung als passiver Partner könnte darin liegen, ein positives

Umfeld für solche Zusammenarbeit zu schaffen. Es gibt eine ganze Anzahl Beispiele von sehr erfolgreichen Mustern solcher Ideen aus den USA, mit einigen wenigen publizierten Fehlschlägen.

## Wieso Zusammenarbeit?

Universitäten und Unternehmen haben unterschiedliche Aufgaben und Arbeitsbedingungen. Die Mission der Bildung an Universitäten widerspricht oft dem vorherrschenden Ziel der Wirtschaft, nämlich der Maximierung eines Aktienwerts. Es bestehen auch unvereinbare Abweichungen zwischen dem drei- bis fünfjährigen Zeitrahmen der Universitäten und dem Zeitplan der Wirtschaft, die innerhalb von ein bis zwei Jahren einen Ertrag für das investierte Kapital erwartet. Die Gretchenfrage lautet: Wie sollen diese zwei Organisationsformen trotz der genannten Schwierigkeiten zusammenarbeiten? Natürlich werden die Schwierigkeiten von den vielen positiven Resultaten solcher Partnerschaften aufgewogen.

Partnerschaft mit der Wirtschaft birgt für die Universitäten einige Vorteile, beispielsweise den Zugang zu wichtigen technischen Herausforderungen, bei de-

nen das existierende Wissen allein zur Formulierung eines Projekts für Doktorarbeiten nicht ausreicht. Positiv zu werten sind auch langfristiges Engagement und finanzielle Unterstützung, der Einfluss industrieller Technologien auf weiterführende internationale Forschung, bessere Möglichkeiten, Doktoranden und wissenschaftliche Mitarbeiter zu gewinnen, und nicht zuletzt die Tatsache, dass dadurch zusätzliche projektspezifische Universitäts- und Regierungsforschungsgelder angelockt werden.

Die Vorteile für die Wirtschaft sind ebenfalls deutlich. Vorteilhaft für die Industrie ist der Zugang zu den intellektuellen Kapazitäten der Universitäten, Konzentration der Forschung in renommierten universitären Forschungsinstituten, der Aufbau einer kritischen Masse an Forschungsteams zur Reduzierung der Kosten von Grundlagenforschung in verschiedenen Technologiebereichen, Förderung der Möglichkeit neuer Forschungsgelder von Regierungen, Förderung von wirtschaftlicher Identität und gemeinschaftlichem Engagement. Doch der vielleicht wichtigste Vorteil für die Wirtschaft ist der direkte Kontakt zu Studenten und Angestellten der Universitäten. Dieses direkte Bindeglied bietet den

\*Das Treffen wurde organisiert durch die Gruppe Engineers Shape our Future INGCH unter dem Patronat der ETH Zürich und mit Unterstützung durch die Credit Suisse.



Wirtschaftsführern die Möglichkeit, zukünftige Leiter von Technik und Verwaltung zu rekrutieren. Für die meisten Unternehmen hängen die zukünftige Existenz und der Erfolg von einem ständigen Nachwuchs an gebildeten Angestellten ab, welche die Wichtigkeit von Technologietransfer begreifen.

## Profil der Partnerschaften

Die meisten Forschungsuniversitäten der Welt arbeiten mit einem relativ einförmigen Spektrum an zentralen Aufgaben, wie zum Beispiel Bildung, die Erzeugung und Verbreitung von Wissen und die Unterstützung der Gesellschaft. Für viele dieser Universitäten ist das Ausmass der Partnerschaften mit der Wirtschaft bestimmt von der örtlichen Wirtschaft, nationalen und internationalen Verträgen und von bisherigen Erfahrungen mit Forschungszusammenarbeit. Obwohl diese Partnerschaften sich für jede Institution unterschiedlich entwickeln, scheint es Gemeinsamkeiten zu geben in der Zusammenarbeit mit Unternehmen ähnlicher Grösse.

### Grosse Unternehmen

(mehr als 1000 Angestellte): Für die meisten dieser technologischen Firmen ist die Zusammenarbeit mit Universitäten oft ein integrierter Bestandteil ihrer Planung und Unternehmensstrategie. Im vergangenen Jahrzehnt hat ein Paradigmenwechsel im Ansatz der multinationalen Unternehmen (MNU) in ihrer Zusammenarbeit mit Forschungsuniversitäten stattgefunden. Mit der Entwicklung strategischer Allianzen haben Universitäten und Unternehmen begonnen, ihre Partnerschaften über die traditionell eher in einzelnen Projekten stattfindenden Aktivitäten hinaus zu erweitern.

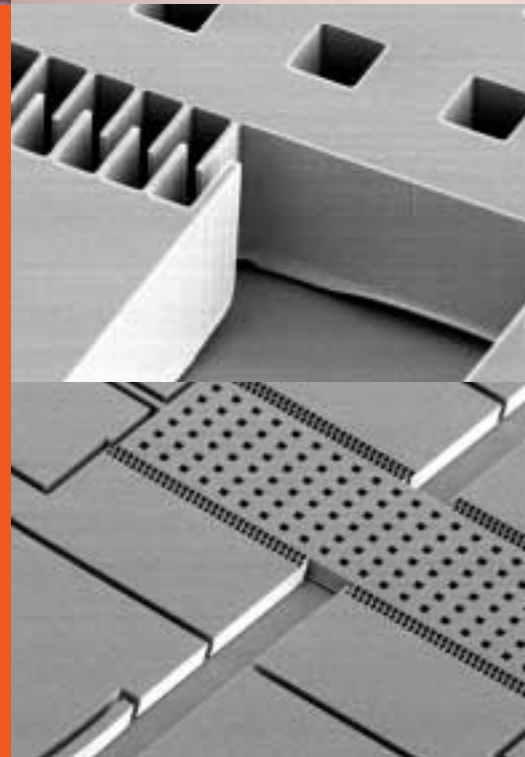
In letzter Zeit gab es einige Beispiele grösserer strategischer Allianzen. Die neue Allianz zwischen der ETH Zürich und Alstom Switzerland ist ein Beispiel solcher Initiativen (vgl. weiter hinten in dieser Ausgabe, Seite 22). Durch diese Initiative und die Bildung des Center for Energy Conversion (Zentrum für Energieumwandlung) wurde ein innovatives Technologiezentrum bereitgestellt, um neues Wissen zu entwickeln und vergangene und zukünftige Energieerzeugungstechnologien zu verbessern. Andere Beispiele solcher grossen Zusammenarbeiten sind: IBM - University of Mi-



*Optimierung und Kommerzialisierung von schmelzverarbeitbarem Poly(tetrafluoroethylen).*

*Partner: 3M/Dyneon*

*Prof. Dr. P. Smith  
Departement Werkstoffe  
Institut für Polymere*



*Resonanter Kraftsensor.*

*Partner: Kistler Instrumente AG, Winterthur*

*Prof. Dr. J. Dual  
Departement Maschinenbau und  
Verfahrenstechnik  
Institut für Mechanik*

chigan Strategic Alliance Program (1998), Microsoft - Cambridge University-Microsoft Research Lab (1997), General Electric-Stanford, OSU, Duke, University Strategic Alliance (1997).

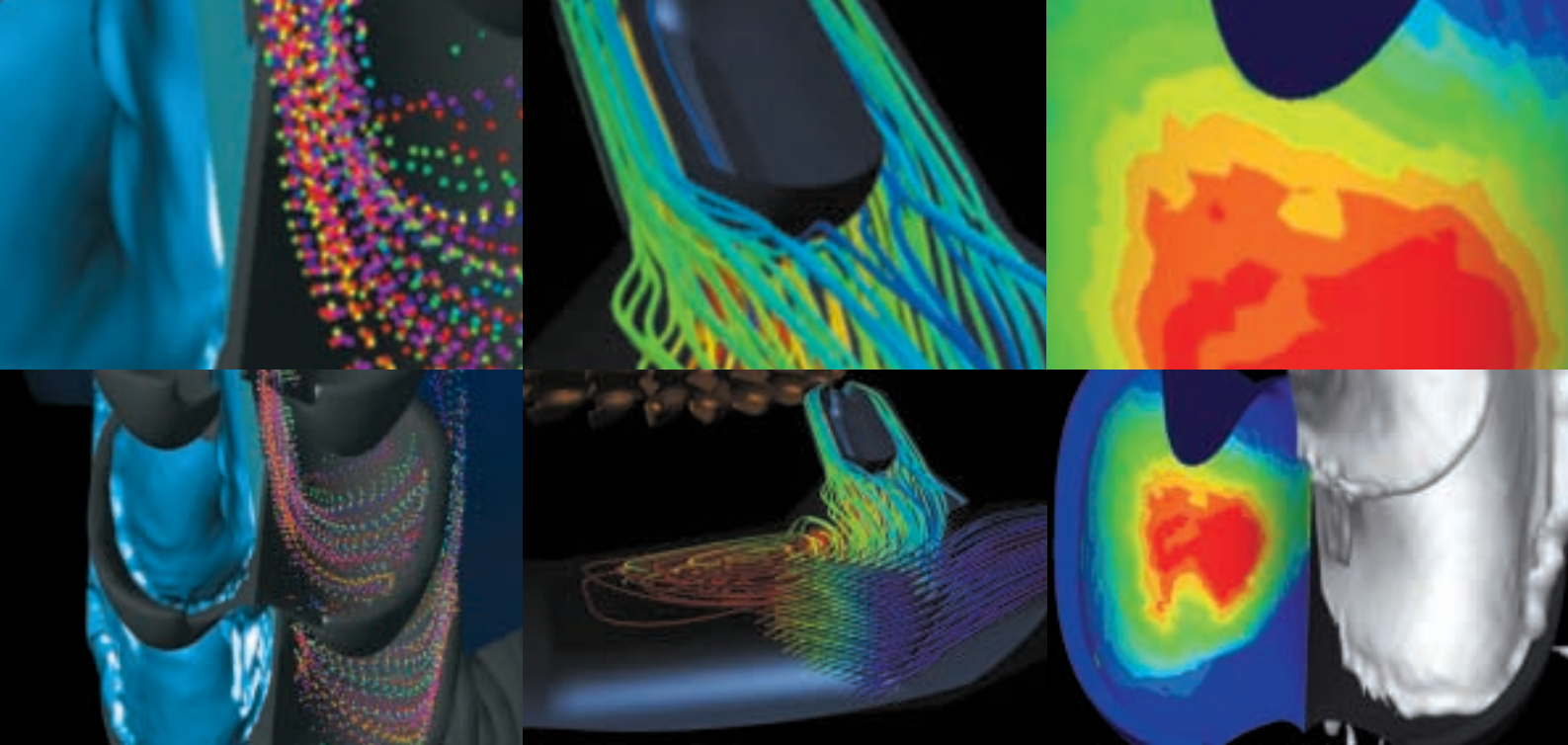
### Kleine Unternehmen

(weniger als 50 Angestellte): Kleine Firmen konkurrieren meist auf der Basis einer kleinen Anzahl hochqualitativer Produkte und Dienstleistungen, was oft zu technologischer Tiefe mit beschränkter Breite führt. Ihre interne Forschung erreicht normalerweise keine kritische Masse, und sie engagieren sich lokal, indem sie Fähigkeiten durch Rekrutierung erwerben.

Bis jetzt hatte die ETHZ ausgeprägte Strukturen zur Unterstützung kleiner Unternehmen, insbesondere von Spin-offs, und eine Anzahl interner und externer Programme. Die andauernde Unterstützung der ETHZ-Führung ist insbesondere im Erfolg des Technoparks zu sehen. Auf einer individuellen Basis besteht also nach wie vor Kontakt zwischen einzelnen Professoren und kleinen Unternehmen.

### Mittelgrosse Unternehmen

(50-1000 Angestellte): Mittelgrosse Unternehmen haben jetzt in vielen industriellen Nationen die grossen Firmen vom Posten der grössten Arbeitgeber ab-



*Strömungsvisualisierung: Merkmalbasierte Visualisierung der zeitabhängigen Strömung in einer Pelton-Turbine.*

*Partner: VA Tech Escher Wyss, Zürich*

*Prof. Dr. M. Gross  
 Departement Informatik  
 Institut für Wissenschaftliches Rechnen*

gelöst. Durch ihre Agilität können sich die mittelgrossen Unternehmen effizienter der Marktnachfrage anpassen. Sie sind jedoch meist zu klein, um eine gemeinsame Entwicklungsstrategie mit Universitäten teilen zu können, aber gross genug für zweckmässige unternehmerische Entwicklung. Aus strukturellen Gründen wurde die Interaktion von Universitäten und mittelgrossen Unternehmen noch nicht ausgiebig gefördert. In der Schweiz und einigen anderen Ländern haben jetzt aber die Regierenden, die akademische Welt und die Wirtschaft das Bedürfnis, genau dies zu tun – bis jetzt leider mit nur wenig Erfolg.

## Chancen

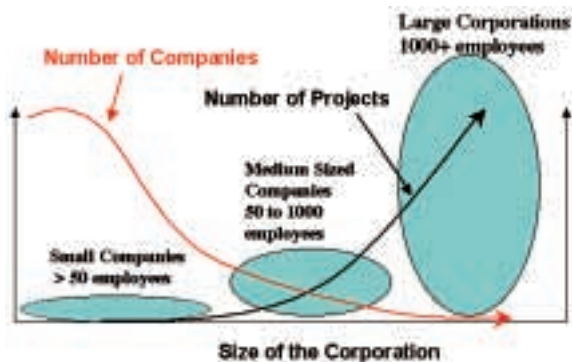
An der Versammlung in Horgen wurde über momentane Trends in der Forschung, die Position der ETH Zürich im

weltweiten Vergleich und über die Möglichkeiten wie auch die Herausforderungen der Zusammenarbeit von Universität und Wirtschaft diskutiert. Die Teilnehmer unterstrichen die Wichtigkeit der ETH für die Schweiz und ihre einzigartige Möglichkeit, den Transfer von Forschung und Technologie für die Schweiz und ganz Europa lenken zu können. Die Schwerpunkte beinhalteten die von der ETHZ gewählten Ansätze in ihrem Engagement für grosse, kleine und mittelgrosse Unternehmen (KMU), die Fachhochschulen und die Ausrichtung der Technologie- und Bildungspolitik durch die Behörden.

Die Arbeitsgruppe hat sich stark für eine aktive Verfolgung strategischer Allianzen mit grossen Unternehmen ausgesprochen und diese als Eckpfeiler zukünftiger Zusammenarbeitsstrategien anerkannt. Ein anderer wichtiger Punkt

ist die Tatsache, dass KMU nicht gut genug organisiert sind, um aus dem intellektuellen Produkt der Universitäten systematisch Kapital zu schlagen. Die Bildung eines Forums zum Dialog zwischen Professoren und diesen Unternehmen würde zukünftige Partnerschaften erleichtern. Die Zukunft dieser Partnerschaften liegt möglicherweise in einem Konsortium, welches sich im vorwettbewerblichen Stadium mit Forschungsinitiativen für eine Gruppe von Unternehmen auseinandersetzt. Dieser Ansatz würde die Beteiligung vielseitiger machen und diesen Programmen finanzielle Hebelkraft verleihen.

Solche Kooperationsstrategien sollten systematisch verfolgt werden, allerdings nicht ohne eine gewisse Vorsicht. Einer vertikalen institutionellen Strategie, die von oben nach unten verläuft, mangelt es oft an teilnehmenden Professoren



**Abb. 1: Im typischen Profil von Industrie-Hochschulpartnerschaften finanzieren wenige grosse Firmen viele Projekte, während kleine und mittlere Unternehmen kaum zum Zuge kommen. Vorwettbewerbliche Forschungskonsortien könnten hier Chancen bieten.**

und technischen Leitern, und bei der Variante von unten nach oben mangelt es möglicherweise an der Infrastruktur und Unterstützung, um die nötige Reife zu erlangen. Der Schlüssel liegt in der Unterstützung der Zusammenarbeit auf allen Stufen. Mit einigen zusätzlichen Ressourcen ist das Technology Transfer Office (TTO) in einer ausgezeichneten Position, um als Brücke zwischen Professoren der ETH und Entscheidungsträgern der Wirtschaft zu fungieren. Das TTO kann die Rahmenbedingungen für solche Konsortium-basierte Partnerschaften schaffen und die Professoren in der Entwicklung bedeutender Partnerschaften unterstützen.

## Herausforderungen

Neben den Vorteilen der Zusammenarbeit stellen solche Partnerschaften auch einige Herausforderungen dar. Diese «Knackpunkte» müssen angesprochen und gelöst werden, bevor sinnvolle Partnerschaften entstehen können.

Intellektuell und rechtlich steht das Problem meist in Zusammenhang mit geistigem Eigentum, Patenten, Publikationsrechten und vorangehenden urheberrechtlichen Informationen. Es ist oft zu beobachten, dass einfache Lösungen einer oder gar beiden Parteien nicht zusagen. Pragmatische Ansätze zur Erhaltung der Grundbedürfnisse der beteiligten Partner (Universitäten: Bildung und akademische Freiheit, Wirtschaft: Geschäftsvorteil) müssen im Mittelpunkt aller Diskussionen stehen.

Beschränkte Finanzierung kann ebenfalls eine Herausforderung sein. In einigen Firmen kursiert die Meinung, dass die

Resultate der universitären Forschung interne Anforderungen nicht zu erreichen vermögen. Oft entsteht diese Meinung aber aus einer Divergenz der Ziele, die am Anfang eines Programms gesetzt werden, welche nicht wirklich erkannt und gelöst wurde. Wenn unterschiedliche Zielvorstellungen zwischen den Partnern bestehen, ist es sehr schwer, eine erfolgreiche Partnerschaft herbeizuzwingen. Indem sie die Forschungslandkarte von Anfang an genau planen und festlegen, können Vertreter der Wirtschaft und Professoren ein gemeinsames Zielverständnis erreichen.

Der vielleicht schwierigste Teil einer Zusammenarbeit von Universität und Wirtschaft ist der Mangel an einem guten gegenseitigen Verständnis der Partner. Universitäten und Firmen sind unterschiedliche Unternehmungen und sollten getrennt bleiben. Der Fluss von Universitätspersonal in die Wirtschaft ist aber ein starkes Bindeglied zwischen diesen zwei unterschiedlichen Einrichtungen.

Obwohl solche Zusammenarbeit allen Partnern durchaus viele Vorteile bietet, muss auch gesagt werden, dass sie zu einem gewissen Kontrollverlust führen. Um ihre Aufgabe zu erfüllen, tendieren Professoren eher in fundamentale Richtungen, während sich die Wirtschaftsvertreter lieber auf Produktentwicklung konzentrieren. Zusammenarbeit würde auf beiden Seiten zu einem gewissen Kontrollverlust über die Forschungsrichtung führen. Dieser Punkt sollte zu Beginn jeder Kollaboration klar besprochen werden, und es sollten klare Strategien zur Auflösung von Disputen erarbeitet werden.

Man muss auch bedenken, dass die Zusammenarbeit von Universität und Industrie die weiterführende Arbeit in keinem der zwei Bereiche ersetzen kann und dass sie lediglich eine Unterstützung für die Grundlagenforschung an den Universitäten und die Produktentwicklung in der Wirtschaft ist. Beide Aufgaben sollten durch die Zusammenarbeit ergänzt, aber nicht ersetzt werden. In dieser Hinsicht sollten Universitäten wachsam sein und sorgfältig darauf achten, dass solche Partnerschaften mit der Industrie nicht dazu führen, dass sie ihr Ziel, die langfristigen wissenschaftlichen und technologischen Grenzen zu erweitern, unterminieren.

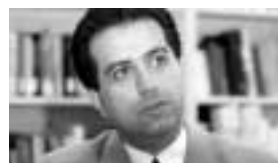
Übersetzung des Beitrags aus dem Englischen durch Michael Kerr. Die englische Originalversion des Beitrags ist zu finden unter: <http://www.lsm.ethz.ch/overview/article.htm>

## Forschungsinformationen

Schwerpunkt des Laboratoriums für Strömungsmaschinen ist die Optimierung von Energieumwandlungssystemen. Das LSM befasst sich sowohl mit den Basisphänomenen wie auch mit Problemen des Gesamtsystems. Die aktuellen Forschungsprojekte gelten der Aerodynamik von Turbomaschinen, Strömungsstruktur-Interaktionen, der Entwicklung von Software zur Computational-Fluid-Dynamik, fortgeschrittener Sensortechnik, Wärmeübergangs- und Kühlproblemen in Turbinen, Verdichterstabilitäten sowie der Kraftwerksoptimierung.

### Für weitere Informationen:

rabhari@ethz.ch  
www.lsm.ethz.ch

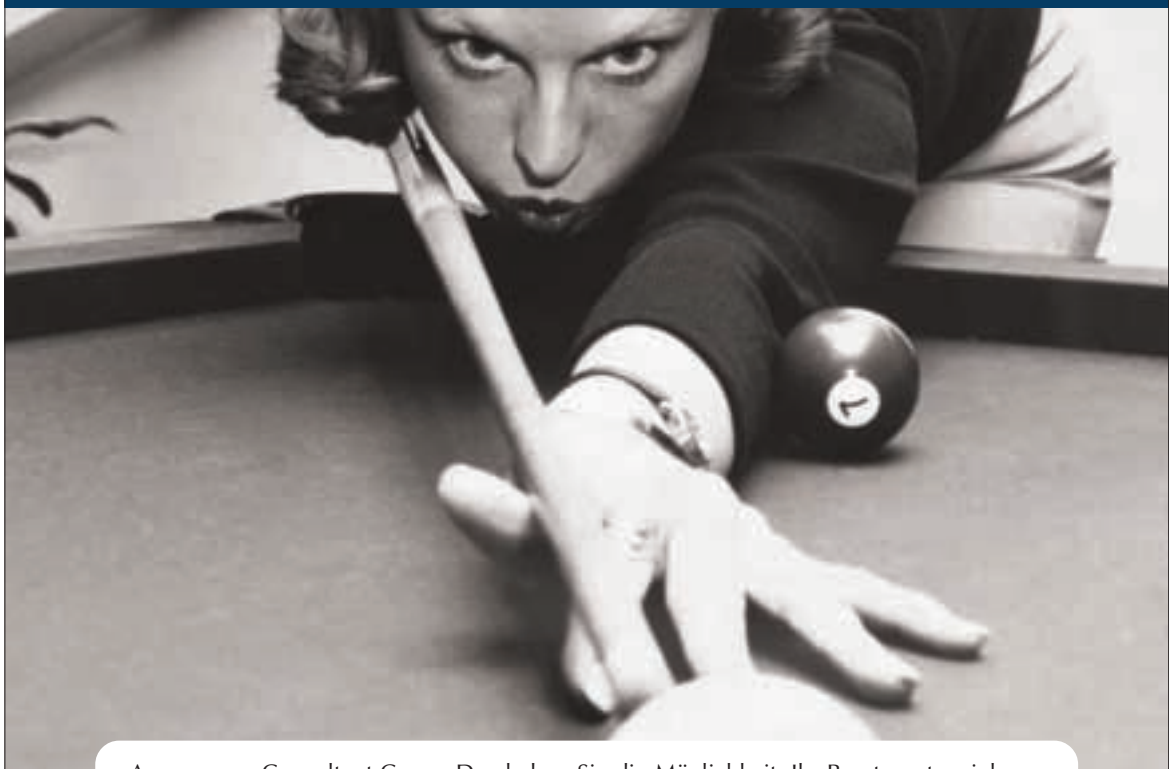


**Prof. Dr. Reza Abhari**

Ordentlicher Professor für Aerothermodynamik am Institut für Energietechnik der ETH Zürich

# CONSULTANT CAREER DAY

22. NOVEMBER 2001



An unserem Consultant Career Day haben Sie die Möglichkeit, Ihr Beraterpotenzial vor Ort zu testen und zu erfahren, worin die vielseitigen Aufgaben eines Consultants bestehen. Sie werden in kleinen Teams vor Ort eine Fallstudie bearbeiten und Lösungsvorschläge präsentieren. Der ganze Tag wird mit einem gemeinsamen Essen abgerundet.

Weitere Informationen und Anmeldung: [www.pwc.ch/careers](http://www.pwc.ch/careers)  
Anmeldeschluss: 16. November 2001

**PRICEWATERHOUSECOOPERS** 

**Join us. Together we can change the world.**

PricewaterhouseCoopers AG, Management Consulting Services, Affolternstrasse 52, 8050 Zürich



# STRATEGISCHE PARTNERSCHAFT ETH-ALSTOM SCHWEIZ

REZA ABHARI UND TONY KAISER

Am 29. Juni dieses Jahres haben die ETH Zürich und Alstom Schweiz einen Vertrag für eine langjährige Zusammenarbeit unterschrieben. Das Ziel dieser strategischen Initiative ist es, gemeinsam die technisch-wissenschaftlichen Grundlagen im Bereich der zukünftigen Technologien, der Energieumwandlung sowie der Stromerzeugung voranzutreiben. Das CEC ist eines der jüngeren Beispiele für Kollaborationen zwischen ETH und Industrie, bei denen es um mehr geht als um die punktuelle Zusammenarbeit zur Lösung eines spezifischen Einzelproblems.



Abb. 1: Alstom Schweiz

Zur Unterstützung und Koordination dieser Zusammenarbeit hat die ETH das Center of Energy Conversion – CEC – geschaffen, das von Prof. Reza Abhari geleitet wird. Diese gemeinsame Unternehmung ist vertraglich auf fünf Jahre ausgelegt und kann verlängert werden. Neben einer technisch-wissenschaftlichen Motivation haben auch ökologische und bildungspolitische Überlegungen zur Realisierung dieser Idee geführt. Im Bereich der Energieumwandlung und

Stromerzeugung spielt die Schweiz mit dem Export von moderner Kraftwerkstechnologie auf dem Weltmarkt eine führende Rolle und ist deshalb auf hoch qualifizierte Ingenieure und Wissenschaftler angewiesen.

## Das Programm des CEC

Das gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprogramm umfasst ein breites Spektrum von technisch-wissenschaftlichen Disziplinen. Im Vordergrund stehen diejenigen Gebiete, welche zur Verwirklichung erhöhter Wirkungsgrade und verlängerter Lebensdauer von modernen Gasturbinen erforderlich sind. Dazu gehören die emissionsarme Verbrennungstechnik, modernste optische Diagnose-techniken zur Bestimmung der Flammen- oder Schaufeltemperatur, Strategien zur aktiven Steuerung der Verbrennung, numerische und experimentelle Methoden zur Aerodynamik und zum Wärmetransport. Das Spektrum umfasst ausserdem Hochtemperatur-Werkstoffe und reicht von der aktiven Kontrolle des Verbrennungsprozesses bis zur Entwicklung von Berechnungsverfahren. Andere Gebiete sind die Verwendung von Biomasse als Brennstoff und sozioökonomi-

sche Fragestellungen im Zusammenhang mit der weltweiten Entwicklung der Elektrizitätserzeugung.

## Eine Idee nimmt Gestalt an

Die Initiative geht zurück auf Gespräche zwischen Dr. Alexis Fries (Managing Director des Alstom-Power-Sektors) und seinen Mitarbeitern sowie den Mitgliedern der ETHZ-Schulleitung, Prof. Olaf Kübler und Prof. Albert Waldvogel, im Jahre 2000. Bei diesen Treffen wurde vereinbart, zukünftig enger zusammenzuarbeiten, und gleichzeitig wurde die Strategie für generelle Vereinbarungen festgelegt.

Eine wichtige Motivation war, die Stellung der Schweiz als erstklassiger Forschungsplatz auf dem Gebiete der Energieumwandlung und der dazu erforderlichen Technologien durch eine engere Zusammenarbeit mit der ETH zu stärken. In der ersten Hälfte des Jahres 2001 führten zahlreiche Professoren der ETH und technische Leiter von Alstom Gespräche zur Definition von gemeinsamen Forschungsthemen. In der Folge wurden etwa zehn Projekte ausgewählt. Einige davon sind bereits gestartet. Zurzeit sind acht Professoren aus vier verschiedenen



Es gibt Ideen, die sind so unvorstellbar, dass niemand an sie glaubt. Aber oft sind es gerade diese Ideen, die die Welt verändern. Vorausgesetzt, dahinter stehen Menschen, die mutig genug sind, an ihren Visionen festzuhalten. Auch wir haben täglich mit Aufgaben zu tun, die vor allem unsere Phantasie und Kreativität erfordern. Darum suchen wir Leute, die ungewöhnlich denken und auch so arbeiten wollen: mit tausenden von Spezialisten in 190 Ländern, vernetzt über den ganzen Planeten. Sie werden gebraucht. Bewerben Sie sich im Internet. Die Wissensgesellschaft kommt. Kommen Sie mit. Siemens Schweiz AG, Tel. 01 - 495 3111.

Ikarus übt das Fliegen

Newton entdeckt die Schwerkraft

Lindbergh überquert den Atlantik

Armstrong landet auf dem Mond

Und was planen Sie?



**si-Q.ch**

WO STUDIERENDE INS NETZ GEHEN



*Quasistatische Emissionsmodelle direkteingespritzter Ottomotoren.*

*Partner: DaimlerChrysler AG, Stuttgart*

*Prof. Dr. L. Guzzella  
Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik  
Institut für Energietechnik*

*Überprüfung der streckenbezogenen Windprognosen des Deutschen Wetterdienstes anhand von Windmessdaten.*

*Partner: DB Reise & Touristik AG, Frankfurt a.M.*

*Prof. Dr. H. Künsch  
Departement Mathematik  
Mathematik Seminar für Statistik*

Fachrichtungen der ETHZ, EPFL, PSI und dem CEC involviert. In jedem Projekt unterstützt Alstom ein oder zwei Doktoranden finanziell, während die nötigen Investitionen von ETH und Alstom gemeinsam getragen werden.

### Alstom Schweiz

Alstom ist ein multinationales Unternehmen mit Schwerpunkten in der Stromerzeugung, Stromverteilung und Verkehrstechnik (Hochgeschwindigkeitszüge, U-Bahnen usw.) mit einem Gesamtumsatz von über 20 Mrd. Euro. In der Schweiz sind rund 6400 Personen beschäftigt. Die wichtigsten Standorte sind Baden und Birr für den Power-Sektor und Oberentfelden für die Hoch- und Mittelspannung. Im Power-Sektor allein ist der Bestand an Mitarbeitern im Laufe der letzten anderthalb Jahre um 1600 Angestellte auf 5700 angewachsen. Noch sind weitere 300 Stellen zu besetzen. 500 der Stellen sind allein in Forschung und Entwicklung angesiedelt. Die der Alstom Schweiz übertragene Entwicklungsverantwortung für Gasturbinen, Dampfturbinen, Generatoren und Kombi-Kraftwerke hat zu einem grossen Bedarf an zusätzlichen hoch qualifizierten Ingenieuren und Wissenschaftlern geführt, der sehr schwierig zu decken ist. Alstom arbeitet in einem Markt, der heute nicht nur die Unternehmen, sondern auch unsere Gesellschaft und unser Bildungswesen vor grosse Herausforderungen stellt, insbesondere im Spannungsfeld von Ökologie und Ökonomie. Die Schonung von Umwelt und Ressourcen, die nachhaltige Energiegewinnung, die Versorgungssicherheit und die internationale, teilweise staatlich geförderte Konkurrenz sind nur einige Stichwörter, welche den Rahmen für die weltweite

Entwicklung in der Energieerzeugung der nächsten Jahre prägen werden.

Eine Schlüsselrolle in der Stromerzeugung werden dabei zweifellos die Gasturbinen beziehungsweise die so genannten Combined Cycles (eine Kombination von Gas- und Dampfturbinen) spielen. Mit ihrer hohen Leistungsfähigkeit und vergleichsweise tiefen Emissionen sind sie prädestiniert für den Einsatz in deregulierten Märkten mit hohen Umweltstandards. Mit der Umsetzung des Kyoto-Protokolls und dem Handel mit Emissionszertifikaten wird ihre Bedeutung weiter zunehmen.

### Eine Win-win-Situation

Die Schaffung des CEC bringt Vorteile für beide Seiten. Alstom gewinnt besseren Zugang zu den intellektuellen Fähigkeiten und experimentellen Möglichkeiten der ETH und damit auch Zugang zu vielen neuen, kreativen und möglicherweise ungewöhnlichen Ideen. Der ETH ermöglicht diese Zusammenarbeit eine Schwerpunktbildung in einem Bereich, der für die zukünftige – ökonomische und ökologische – Versorgung der Weltbevölkerung mit Elektrizität wichtig ist. Weiterhin wird über die Projekte des CEC eine langfristige finanzielle Unterstützung für Doktoranden erschlossen, die auch dazu dienen soll, weitere Studenten für Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Energieerzeugung zu gewinnen. Bei Alstom besteht auch die Bereitschaft, die Pilotanlagen für diese Projekte zur Verfügung zu stellen, um einen wichtigen Brückenschlag zwischen akademischer und industrieller Forschung zu realisieren. Solchermassen vorbereiteten Hochschulabgängern stehen die Türen für eine zukünftige berufliche Laufbahn in der Industrie weit offen.

### Zukunft des CEC

Die Schulleitung der ETH hat signalisiert, dass sie diese Vereinbarung als mögliches Modell für zukünftige Kooperationen mit der Industrie ansieht. Ferner soll diese Zusammenarbeit die Basis für eine vermehrte zukünftige Beteiligung an EU-Projekten bilden.

Im Laufe des Jahres sollen weitere gemeinsame Aktivitäten gestartet werden. Themen und Fragestellungen sind genügend vorhanden, wenn sich ausgezeichnete Doktoranden finden lassen, die eine Herausforderung in den vielfältigen Disziplinen umweltfreundlicher, nachhaltiger und konkurrenzfähiger Energieerzeugung suchen.



**Dr. Tony Kaiser**  
Director, Alstom Power Technology Center  
Alstom, Baden-Dättwil



**Prof. Dr. Reza Abhari**  
Ordentlicher Professor für Aerothermodynamik am Institut für Energietechnik der ETH Zürich

# DEM ZELLTOD AUF DER SPUR

BORIS FERGER, BASTIAN HENGERER, JORAM FELDON

**Die Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstituten der ETH Zürich und den grossen Basler Chemiefirmen hat Tradition. Ein Beispiel unter vielen ist das Kooperationsprojekt zwischen der Verhaltensneurobiologie der ETH Zürich und Novartis Pharma AG, um grundlegende Erkenntnisse zur Parkinson-Erkrankung zu gewinnen. Die Verhaltensneurobiologie ist Teil des Zentrums für Neurowissenschaften der Universität und ETH Zürich, das mit Novartis einen umfangreichen Kollaborationsvertrag abschliessen konnte.**

Die Parkinson-Erkrankung ist eine altersabhängige neurodegenerative Erkrankung, deren durchschnittlicher Beginn mit 60 Jahren angegeben wird. Die Erkrankung schreitet immer weiter voran, bis schliesslich die Einschränkungen so stark sind, dass die Patienten intensiver Pflege bedürfen. Unterschätzt wird neben den offensichtlichen motorischen Störungen die Abnahme der kognitiven Leistungsfähigkeit und nach neusten Erkenntnissen auch die Reduktion im emotionalen Verhalten. Statistische Untersuchungen prognostizieren, dass sich in 40 Jahren die Zahl der Parkinson-Patienten vervierfachen wird. Eine symptomatische Therapie steht zwar seit über 30 Jahren zur Verfügung, doch die Krankheitsursachen werden damit nicht behandelt – möglicherweise wird die Degeneration sogar beschleunigt.

Hier setzt die Kooperation zwischen den Wissenschaftlern der Novartis Pharma AG, Basel, und der Parkinson-Forschungsgruppe in der Verhaltensneurobiologie der ETH Zürich an. Erklärtes Ziel ist, die Ursachen der Parkinson-Erkrankung intensiv zu studieren und dabei die ausgetretenen Pfade der symptomatischen Behandlung für Parkinson-Patienten zu verlassen. Durch experimentelle Tiermodelle können selektiv Veränderungen im Gehirn imitiert werden, die neurodegenerativen Erkrankungen zu Grunde lie-

gen. Ziel ist es, deren Ursache zu erforschen und darüber hinaus die Funktionen von bestimmten Nervenzellen und Schaltkreisen im Gehirn zu entdecken oder weiter aufzuklären. Die Entwicklung von aussagekräftigen experimentellen Tiermodellen soll einen raschen Erkenntnisgewinn bringen und sich später in einer effektiven Pharmakotherapie mit neu zu entwickelnden Arzneistoffen niederschlagen. Hierbei soll sichergestellt werden, dass nicht vordergründig, sondern effektiv die zu Grunde liegenden krankheitsverursachenden Faktoren therapiert werden können. Novartis Pharma AG unterstützt dieses Kooperationsprojekt mit einem Gesamtvolumen von über 400 000 Franken. Die Mittel sind die Grundlage für die Finanzierung einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin sowie eines Teils der laufenden projektbezogenen Forschungsaufgaben für zwei Jahre und werden durch die Forschungsinfrastruktur der Verhaltensneurobiologie mit Nutzung von wissenschaftlichen Gross- und Kleingeräten und «Manpower» ergänzt.

## Goldstandard L-Dopa mit massiven Nebenwirkungen

Die Gehirne von Parkinson-Patienten weisen alle eine augenscheinliche Gemeinsamkeit auf: Fast alle pigmentierten Zellen in der Substantia nigra

(schwarze Substanz), die dieser Gehirnregion im Mittelhirn das schwarze Aussehen durch das Pigment Neuromelanin verleihen, sind verschwunden. Ende der 50er-Jahre fand man heraus, dass bei Parkinson-Patienten in bestimmten Gehirnregionen Dopamin stark vermindert vorliegt. Die Entdeckung löste eine Welle der Euphorie aus, weil es jetzt möglich schien, Parkinson-Patienten mit Dopamin zu behandeln. Da Dopamin selbst die Bluthirnschranke jedoch nicht überwinden kann, wurde die Dopaminvorstufe L-Dopa als Anti-Parkinson-Medikament entwickelt (siehe dazu auch Beitrag von Prof. Diederich, ETH-Bulletin Nr. 282, 2001). Der Wirkstoff L-Dopa gilt heute noch als der Goldstandard in der medikamentösen Parkinson-Therapie.

Die Schattenseite der L-Dopa-Therapie manifestiert sich leider schon innerhalb der ersten Jahre zum Beispiel durch ungewollte Bewegungen (Dyskinesien), die sich im Gesicht und an den Extremitäten äussern und sich anfangs noch durch Dosisanpassung reduzieren lassen. Nach fünf bis zehn Jahren L-Dopa-Therapie treten bei fast allen Patienten ernste motorische Nebenwirkungen in Form von plötzlichen Veränderungen zwischen guter und schlechter Beweglichkeit, Verlust der Wirksamkeit und auch neuropsychiatrischen Komplikationen wie Halluzinationen und Depressionen auf. Durch die Einführung der

L-Dopa-Therapie hat sich zwar die Lebenserwartung erhöht, aber auf Grund der assoziierten Nebenwirkungen ist diese Behandlungsform stark verbesserungsbedürftig. Dies umso mehr, da verschiedene eigene experimentelle Untersuchungen und auch die von anderen Arbeitsgruppen belegen, dass L-Dopa zu so genanntem «oxidativem Stress» mit der Bildung von Sauerstoffradikalen in Zellen führt, der möglicherweise die Neurodegeneration noch beschleunigt. Arzneistoffe, die selbst Dopaminrezeptoren stimulieren (Dopaminagonisten) oder den enzymatischen Abbau von Dopamin hemmen, werden alternativ oder in Kombination mit L-Dopa gegeben und zeigen meist ein günstigeres Nebenwirkungsprofil. In der späten Phase der Parkinson-Erkrankung ist jedoch die klinische Wirksamkeit im Vergleich zur L-Dopa-Medikation gering.

### Zufällige Entdeckung von MPTP bringt wissenschaftlichen Durchbruch

Ein amerikanischer Chemiestudent, Barry Kidston, verhalf 1976 der Parkinson-Forschung unerwartet und auf tragische Weise zum Erfolg. In seinem Heimplabor wollte er MPPP synthetisieren, das im Zusammenhang mit der Herstellung des Schmerzmittels Meperidin entdeckt worden war. Natürlich galt sein Interesse nicht der schmerzhemmenden Wirkung, sondern dem Einsatz als Designerdroge. Tatsächlich gelang ihm die Synthese, und über mehrere Monate injizierte er sich diese Substanz ohne Zwischenfall. Irgendwann wandelte er die Herstellungsvorschrift aber ab, um die Herstellung zu beschleunigen. Die nächste Injektion bewirkte, dass er drei Tage lang an einer ausgeprägten Bewegungsstörung litt und nicht in der Lage war zu sprechen. Sein Arzt diagnostizierte eine besondere Form von Schizophrenie. Die verordneten Medikamente (Neuroleptika) und die Elektrokrampftherapie konnten bei dieser Fehldiagnose natürlich nicht wirken. Erst durch die Konsultation eines Neurologen wurden die klassischen Symptome einer Parkinson-Erkrankung erkannt, und die nachfolgende Behandlung mit L-Dopa führte zu einer spontanen Besserung. Eine chemische Analyse von Rückständen, die in dem Heimplabor des Studenten asserviert worden waren, erbrachte, dass er unbeabsichtigt MPTP (1-Methyl-4-phenyl-1,2,3,

6-tetrahydropyridin) hergestellt hatte. Da er nicht einmal durch sein besonderes Schicksal einsichtig wurde, starb er kurze Zeit später an einer Überdosis Kokain. Die Autopsie ergab, dass in seinem Gehirn exakt die gleiche Degeneration der pigmentierten Nervenzellen in der Substantia nigra stattgefunden hatte, wie bei Parkinson-Patienten.

Nach diesem Einzelfall wiederholte sich nochmals einige Jahre später in einer Notaufnahme in Kalifornien das mysteriöse Auftreten von Parkinson-Symptomen bei jungen Patienten. Der Diensthabende Neurologe William Langston ermittelte schnell, dass die Symptome mit einer Verunreinigung im Rauschgift zusammenhängen mussten, da alle Betroffenen heroinabhängig waren. Tatsächlich wurde wieder MPTP als auslösende Substanz identifiziert. Nachforschungen ergaben später auch, dass viele seriöse Chemiker eine Parkinson-Symptomatik durch unbeabsichtigte Vergiftung mit MPTP entwickelt haben, das irreversibel zur Parkinson-Erkrankung führt. Ironischerweise war MPTP ursprünglich sogar bei einem grossen pharmazeutischen Unternehmen als Anti-Parkinson-Medikament in Entwicklung.

### Experimentelle Parkinson-Forschung

Sowohl in den Forschungslaboratorien in Basel bei Novartis Pharma AG als auch in Schwerzenbach in der Verhaltensneurobiologie wird MPTP unter höchsten Si-

cherheitsvorkehrungen angewendet, um im Tiermodell die Mechanismen der Parkinson-Erkrankung zu studieren. In der Regel erhalten Mäuse eines speziell gezüchteten Mäusestammes das Neurotoxin mehrmals injiziert. Das Gehirn wird eine Woche nach der letzten Behandlung auf neuropathologische Veränderungen untersucht, die den Veränderungen bei Parkinson-Patienten sehr ähnlich sind.

Vor der Gehirnuntersuchung durchläuft das Tier verschiedene Verhaltensuntersuchungen, um die Veränderungen, insbesondere in der Motorik, genau zu dokumentieren.

Da die Tiere einem ausgeprägten Tag-Nacht-Rhythmus unterliegen, ist eine lückenlose Überwachung auch in der aktiven Zeit, die bei Nagern nachts stattfindet, wünschenswert. Die Tiere dürfen dabei durch die Beobachtung in ihrem Spontanverhalten nicht beeinträchtigt werden. Das Foto (Abbildung 1) zeigt eine eigens für diese Aufgabenstellung entwickelte Messapparatur, in der die Position eines Laufrades kontinuierlich in Millisekundenabständen über eine Woche von einem Computerprogramm aufgezeichnet wird. Diese elegante Überwachung der Aktivität ermöglicht den Vergleich des Bewegungsmusters von MPTP-behandelten Mäusen und Kontrolltieren ohne MPTP-Behandlung. Dieser zuverlässige funktionelle Parameter zeigt ausserdem an, inwieweit eine Behandlung mit einem schützenden Arzneistoff die Bewegungseinschränkungen wieder aufheben kann. Zusätzlich wird die Einschränkung in der Feinmotorik in einem

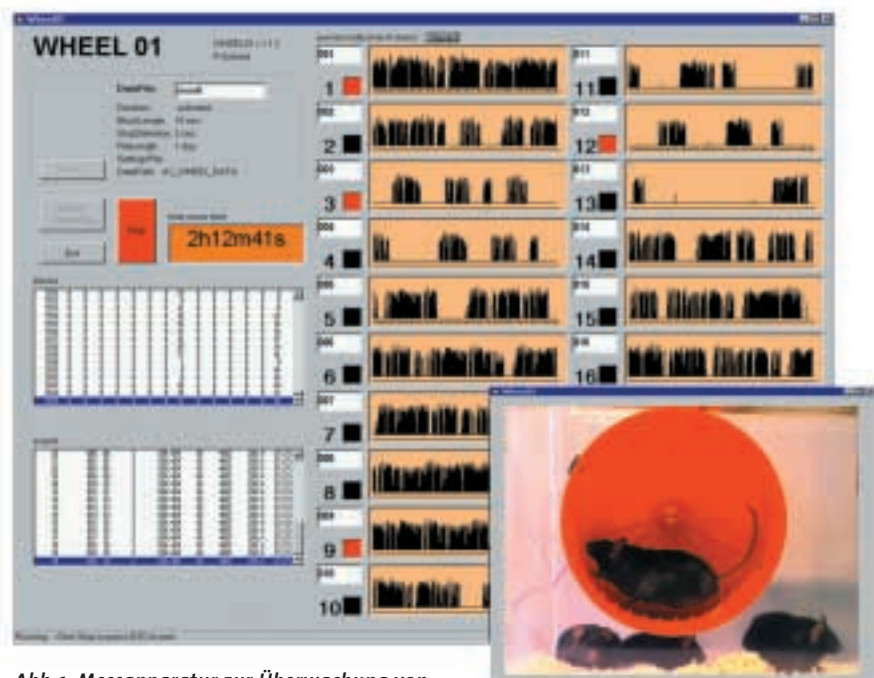
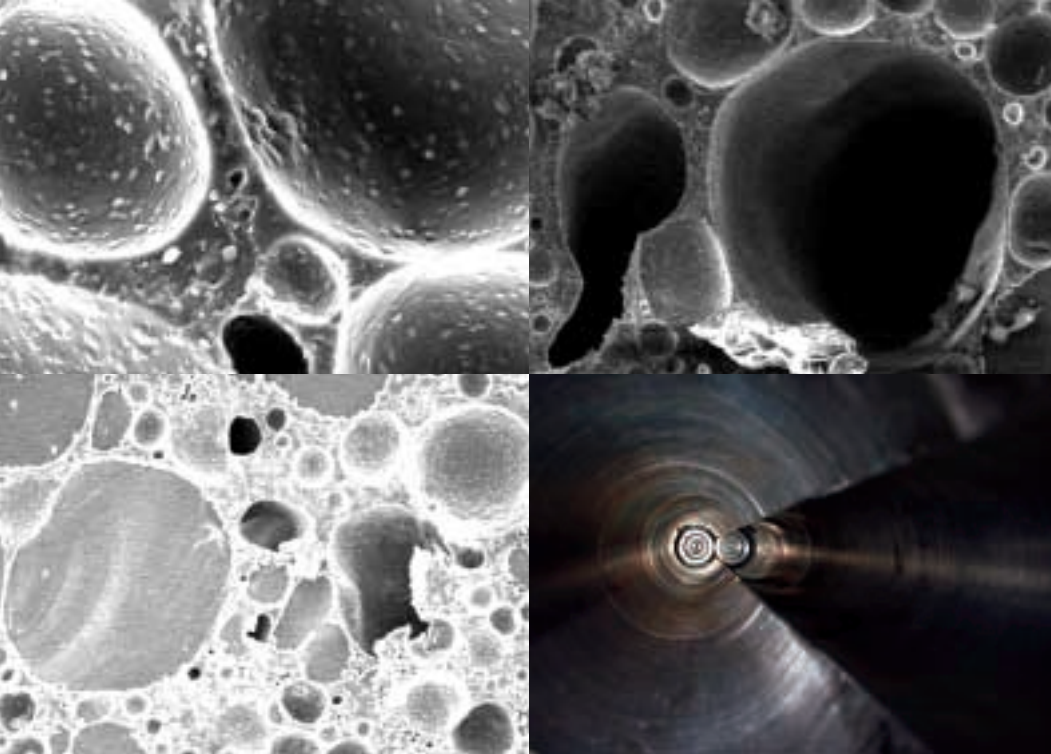


Abb. 1: Messapparatur zur Überwachung von motorischer Aktivität.





*Structure of Multiphase Frozen Foodstuffs under Mechanical Energy Input at Low Temperatures.*

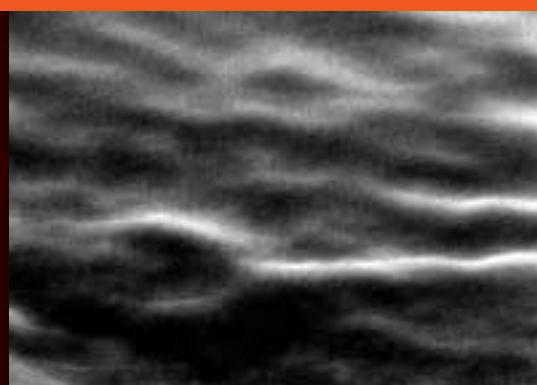
*Partner: AIF-Forschungskreis der Ernährungsindustrie (Bonn, D) und der Arbeitsgemeinschaft (ARGE) Eiskrem (Firmenverbund), Nestlé*

*Prof. Dr.-Ing. E. J. Windhab  
Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften  
Institut für Lebensmittelwissenschaft*

*Spinnen von Proteindispersionen.*

*Partner: Barry Callebaut S.A., Chocolat Camille Bloch S.A., Emmi Milch AG, Halba AG, Kraft Foods Inc.*

*Prof. Dr.-Ing. E. J. Windhab  
Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften  
Institut für Lebensmittelwissenschaft*



anderen Verhaltenstest überprüft. Dazu wird festgestellt, inwieweit die Mäuse nach einer MPTP-Behandlung in der Lage sind, aus kleinen Vertiefungen, die treppenförmig angeordnet sind, 20 mg schwere Futterkügelchen exakt zu greifen. Kann das Versuchstier diese Aufgabe besser meistern, zeigt diese funktionelle Verbesserung den Erfolg einer neuroprotektiven Therapie an.

### **Neurochemische und immun-histochemische Veränderungen**

Das MPTP-Tiermodell der Parkinson-Erkrankung an Mäusen ist zum einen notwendig, weil kein Tier spontan Parkinson-Symptomatik entwickelt, und zum anderen, weil die pathobiochemischen Veränderungen, die sich im humanen Krankheitsverlauf über Jahrzehnte entwickeln,

innerhalb von wenigen Tagen imitiert werden können. Tatsächlich ist der Dopamingehalt sowohl im Hirngewebe des Parkinson-Patienten als auch der mit MPTP behandelten Maus ein aussagekräftiger Indikator für das Krankheitsstadium, in welchem sich beide befinden. In der Abbildung 2 ist der Dopamingehalt im Corpus striatum (Streifenkörper) zu bestimmten Zeiten im Leben eines Parkin-



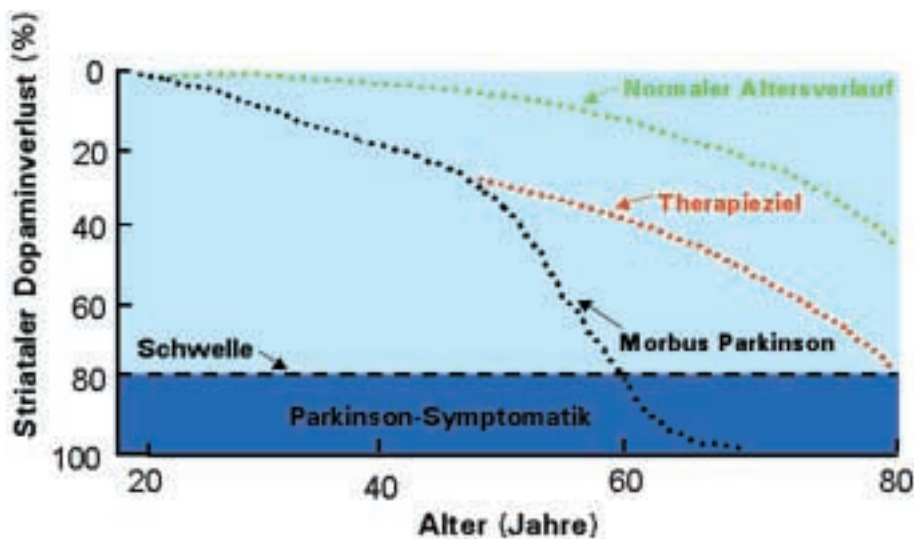


Abb. 2: Angestrebtes Therapieziel

son-Erkrankten und eines Gesunden dargestellt. Bei beiden Kurven sieht man eine Abnahme der Dopaminkonzentration, die aber bei dem Parkinson-Patienten schon im Alter von 60 Jahren unter die kritische Schwelle von 70–80% fällt und bei dem Gesunden selbst im Alter von 100 Jahren noch über dieser Schwelle liegen wird. Über der kritischen Schwelle werden selten Parkinson-Symptome beobachtet oder als solche identifiziert.

Wir wären höchst zufrieden, wenn wir durch eine neue Therapieform den progressiven Verlauf des Dopaminverlustes, der durch die Neurodegeneration hervorgerufen wird, so verändern könnten, dass erst im Alter von mehr als 80 Jahren die kritische Schwelle überschritten wird (siehe rote Kurve in Abbildung 2). Die Kurve zeigt aber auch, dass eine Früherkennung und eine präsymptomatische Arzneistoffbehandlung entscheidend für den Therapieerfolg sein werden.

Die Dopaminbestimmung aus dem Hirngewebe ist eine solide Methode, um harte Daten für unsere Neuroprotektionsanstrengungen zu liefern. Dazu ist eine moderne analytische Ausstattung erforderlich, die es erlaubt, kleinste Mengen von Dopamin neben vielen tausend anderen Substanzen im Hirngewebe exakt und quantitativ zu bestimmen. Die Anwendung der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie mit elektrochemischer Detektion ermöglicht die zuverlässige Bestimmung von 0,000000000015 g Dopamin aus nur 0,00001 l Probenvolumen.

Ausserdem wird durch Färbungen mit Antikörpern (Immunhistochemie) die Anzahl der dopaminhaltigen Nervenzellen an Hirnschnitten ermittelt. Mit einem modernen Bildanalysesystem können so

auch subtile Veränderungen in der Substantia nigra aufgedeckt werden.

Die Abbildung 3 zeigt eine solche Immunfärbung (im oberen Teil der Abbildung eine Gesamtaufnahme eines Gehirnschnittes, im unteren Teil eine Ausschnittsvergrößerung), die den Dopamintransporter (DAT) auf dopaminergen Nervenzellen durch Dunkelfärbung sichtbar macht. Eine MPTP-Behandlung (B) führt zu einem massiven Verlust der DAT-Immunreaktivität im Vergleich zur nicht geschädigten Kontrolle (A).

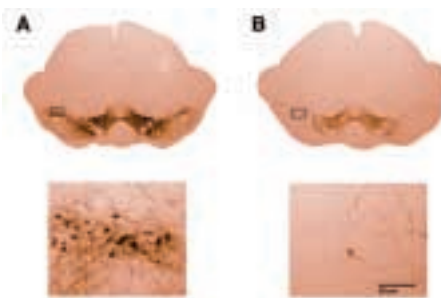


Abb. 3: Dopaminerge Nervenzellen in Hirnschnitten.

### Ausblick

Das Kooperationsprojekt soll sowohl über die Bedeutung von bestimmten Genen als auch Umweltfaktoren und Radikalbeteiligung bei der Parkinson-Erkrankung Aufschluss geben. Schon jetzt kann gesagt werden, dass durch die Optimierung des MPTP-Modells an der Maus eine solide Grundlage für die Untersuchung protektiver Arzneistoffe gelegt wurde. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass sich in verschiedenen Tiermodellen eine neue Substanz CGP 3466 als geeignetes Anti-

Parkinson-Medikament profiliert hat, das über die symptomatische Behandlung hinausgehen soll. Jetzt wird mit Spannung erwartet, wie die begonnenen klinischen Studien am Menschen ausfallen und mit welchem Erfolg für die Parkinson-Patienten das neue Medikament von Novartis Pharma AG bewertet wird. Auch die Entdeckung, dass Arzneistoffe, die antientzündliche Wirkungen ausüben, eine beachtliche Verbesserung im Tiermodell zeigen konnten, ist ein wichtiger Erkenntnisgewinn und ein Schritt weiter auf dem Weg zu einer besseren Pharmakotherapie für Parkinson-Patienten.

### Forschungshinweise

Die Entwicklung von validierten Tiermodellen für neuropsychiatrische Erkrankungen (Schizophrenie und Depression) und neurodegenerative Erkrankungen (Morbus Parkinson und Morbus Alzheimer) ist Hauptschwerpunkt der Forschungsarbeit in der Verhaltensneurobiologie der ETH Zürich unter Leitung von Professor Joram Feldon (weitere Informationen: [www.behav.ethz.ch](http://www.behav.ethz.ch)). Die Verhaltensneurobiologie gehört zum Zentrum für Neurowissenschaften Zürich, das mit Novartis Pharma AG einen Kollaborationsvertrag mit einer Laufzeit von zehn Jahren abschliessen konnte. Novartis wird in diesem Zeitraum neue Forschungsprojekte und Professuren mit bis zu 40 Mio. Franken finanzieren. ([www.neuroscience.unizh.ch](http://www.neuroscience.unizh.ch))

#### Dr. rer. nat. Boris Ferger

Privatdozent und Leiter der Neurochemie und Mikrodialyseabteilung, Verhaltensneurobiologie der ETH Zürich

#### Dr. rer. nat. Bastian Hengerer

Laborleiter in der Nervensystemforschung, Novartis Pharma AG, Basel

#### Dr. phil. (Oxon.) Joram Feldon

Professor für Verhaltensneurobiologie und Leiter der Verhaltensneurobiologie der ETH Zürich

# DIE FORSCHUNGSKOOPERATION «NACHHALTIGER MOBILFUNK»

GREGOR DÜRREBERGER

**Der Mobilfunk erlebt seit ein paar Jahren einen ungeahnten Boom. Inzwischen zählen die Schweizer Anbieter mehr als 4,5 Mio. Handy-Benutzer. Doch der Handyboom ist auch umstritten. Sorgen um die Auswirkungen von Antennen und elektromagnetischen Strahlen polarisieren das gesellschaftspolitische Umfeld. Was leistet in diesem Konflikt eine Forschungsk Kooperation zwischen einem Provider und der ETH Zürich?**



ren die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die mit der Anfang 2000 in Kraft gesetzten Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für die Netzbetreiber härter geworden sind.

In der Verordnung werden Grenzwerte der maximal zulässigen Strahlenbelastung festgeschrieben. Die schweizerischen Werte liegen bedeutend tiefer, als es von internationalen Organisationen empfohlen wird oder als es im Ausland üblich ist. Der wichtigste Grund für die tiefen Grenzwerte ist die Befürchtung, dass schwache elektromagnetische Strahlung, wie sie von Mobilfunk-Basisstationen («Natel-Antennen») und Handys ausgestrahlt wird, gesundheitsschädigende Folgen haben könnte. Im Vergleich mit den umliegenden Ländern werden diese Befürchtungen hierzulande ausgesprochen breit und heftig diskutiert, wobei sich die Sorge um das Wohlbefinden zunehmend zur Angst um die Gesundheit verdichtet. Das zeigt sich zum Beispiel in einem deutlichen Anstieg von Einsprachen gegen geplante Mobilfunkanlagen.

keit von schwachen elektromagnetischen Feldern (EMF) gibt. Opponenten pochen auf Grund dieser fehlenden Beweise auf das Vorsorgeprinzip, wie es international (Prinzip 15 der Rio-Deklaration; Artikel 130r des Vertrags zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft) und national (Artikel 1 des Umweltschutzgesetzes) vorgesehen ist. So heisst es im Zweckartikel des schweizerischen Umweltschutzgesetzes: «Im Sinne der Vorsorge sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen.» Befürworter hingegen weisen auf die Tatsache, dass trotz intensiver Forschung auch die wissenschaftliche Evidenz über negative gesundheitliche Auswirkungen noch immer fehlt.

Die zwei Positionen sind weitgehend unvereinbar – obwohl (oder gerade weil) jede ihre Plausibilität besitzt. Diese Situation wird sich in den nächsten Jahren kaum ändern, denn die wissenschaftlichen Unsicherheiten und das Unwissen können in diesem sehr komplexen Feld nicht so schnell reduziert werden, wie das von der Öffentlichkeit erhofft und von Politikern gewünscht wird.

Trotz rasant steigenden Kundenzahlen sind die Gewinnerwartungen der Mobilfunkbranche inzwischen deutlich nach unten korrigiert worden. Verantwortlich dafür sind einmal die Preise, welche für Funklizenzen bezahlt wurden, zum ande-

Die gesundheitlichen Bedenken sind nicht eigentlich durch wissenschaftliche Fakten belegt. Es ist vielmehr Tatsache, dass keine klaren Fakten vorliegen, genauer: dass es keine positiven wissenschaftlichen Beweise für die Harmlosig-

## Die Initiative

In diesem polarisierten gesellschaftlichen Umfeld hat sich Ende 1999 der damalige Provider diAx – heute Sunrise – entschieden, eine Forschungskooperation zu initiieren. Dadurch wollte die Firma ihren Willen bekunden, sich proaktiv mit den Risiken des Mobilfunks auseinander zu setzen und aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse in den Dialog mit einer zunehmend kritischen Öffentlichkeit einzubringen.

Als Hauptziele der Forschungskooperation wurden definiert: (I) die Unterstützung und Ergänzung bestehender Forschungsanstrengungen im nationalen und internationalen Rahmen und (II) das Bereitstellen von Grundlagen für eine sachliche Information über den Stand der Forschung. Dabei wurde «Forschung» breit verstanden: Sowohl biologische und medizinische als auch sozialwissenschaftliche und technische Fragen sollten, sofern sie wissenschaftlich und gesellschaftlich relevant sind und im Zusammenhang mit Mobilfunkrisiken stehen, berücksichtigt werden.

Die ETH Zürich wurde um die Leitung der Forschungskooperation angefragt. Die Schule stimmte zu und übertrug die Verantwortung Prof. Werner Bächtold, Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik. Um die angestrebte wissenschaftliche Breite fachlich abzudecken, wurde ein neunköpfiges Steuerungsgremium mit anerkannten Wissenschaftlern aus den Disziplinen Medizin, Sozialwissenschaften, Umweltforschung und Ingenieurwissenschaften sowie mit je einem Vertreter von Bakom, BAG und der Sponsorfirma gebildet. In einem Vertrag zwischen der ETH und dem Geldgeber sind Zweck, Organisation und gegenseitige Leistungen der Zusammenarbeit festgehalten.

Die primären Ziele der Forschungskooperation sind die finanzielle Förderung von innovativen Forschungsprojekten auf dem Mobilfunksektor im weitesten Sinn sowie die Aufarbeitung und Verbreitung von Orientierungswissen und Forschungsergebnissen in der Gesellschaft. Strategisch geführt wird die Forschungskooperation vom erwähnten Steuerungsgremium. Dieses garantiert für forschungspolitische Unabhängigkeit und hohe wissenschaftliche Qualität der unterstützten Projekte. Die operative Leitung liegt bei der ETH. Als Leiter zeichnet der Autor dieses Beitrags.

Die Mittel für die Forschungsförderung kommen aus einem Fonds, der durch den Verkauf von SIM-Karten gespeist wird. Für jede verkaufte SIM-Karte zahlen Sunrise und die beteiligten Fachhändler je einen Franken in den Fonds ein. Seit Bestehen der Kooperation (Anfang 2000) sind Projekte im Umfang von insgesamt 1,1 Mio. Franken unterstützt worden. Zusätzlich zum Forschungsfonds finanziert Sunrise den Grossteil der Kosten für Administration und Leitung.

Grundsätzlich wird nur Forschung auf hohem wissenschaftlichem Niveau unterstützt. Ausnahmsweise kann zur Förderung eines Gebietes ein Vorprojekt (Seed-Money-Projekt) bewilligt werden. Die Forschungskooperation übernimmt in der Regel Personalkosten und ausserordentliche Auslagen für Felduntersuchungen (Equipment, Verbrauchsmaterial, Spesen usw.). Standardausrüstung (Büromatik, Laborapparate) und Kongressreisen werden nicht finanziert.

Um Forschungsmittel bewerben können sich öffentliche und private Forschungsinstitutionen in der Schweiz. In der Regel können zweimal jährlich Forschungsanträge eingereicht werden. Das Projektbewilligungsverfahren ist zweistufig. Im ersten Schritt müssen kurze Projektskizzen vorgelegt werden. Diese werden vom Steuerungsgremium nach den üblichen Kriterien für wissenschaftliche Projektanträge begutachtet. Bei Bedarf werden externe Gutachter beigezogen. Die Gesuchsteller der ausgewählten Skizzen werden aufgefordert, ihr Projekt zu einem Full-Proposal auszuarbeiten. Dieses wird wiederum vom Steuerungsgremium evaluiert und – wenn der Entscheid positiv ausfällt – zur Finanzierung freigegeben. Das Bewilligungsverfahren dauert maximal drei Monate.

In den ersten anderthalb Jahren ihres Bestehens hat die Forschungskooperation acht Projekte bewilligt. Die Projekte decken einen Grossteil des angestrebten Themenspektrums ab: Drei Studien untersuchen biologische und gesundheitliche Auswirkungen von schwacher Mobilfunkstrahlung, ein Projekt beschäftigt sich mit Fragen der Dosimetrie (Strahlungsmessung), eines mit der Umweltbelastung der UMTS-Technologie, zwei Projekte untersuchen Fragen der Wahrnehmung und Kommunikation von Mobilfunkrisiken, und eine Studie widmet



*Entwicklung einer drahtlosen Informations- und/oder Energieübertragung von einer externen Unit zu einem Implantat.*

*Partner:  
Tricumed Medizintechnik GmbH, Kiel*

*Prof. Dr. J. Hugel  
Departement Elektrotechnik  
Hugel*

sich der Analyse der schweizerischen Medienberichterstattung. Kurzbeschreibungen der Projekte sind auf der Homepage der Forschungskoope-ration (siehe Kasten) abrufbar. Stand und Resultate der laufenden Forschungsprojekte werden regelmässig an öffentlichen Semina-rien vorgestellt.

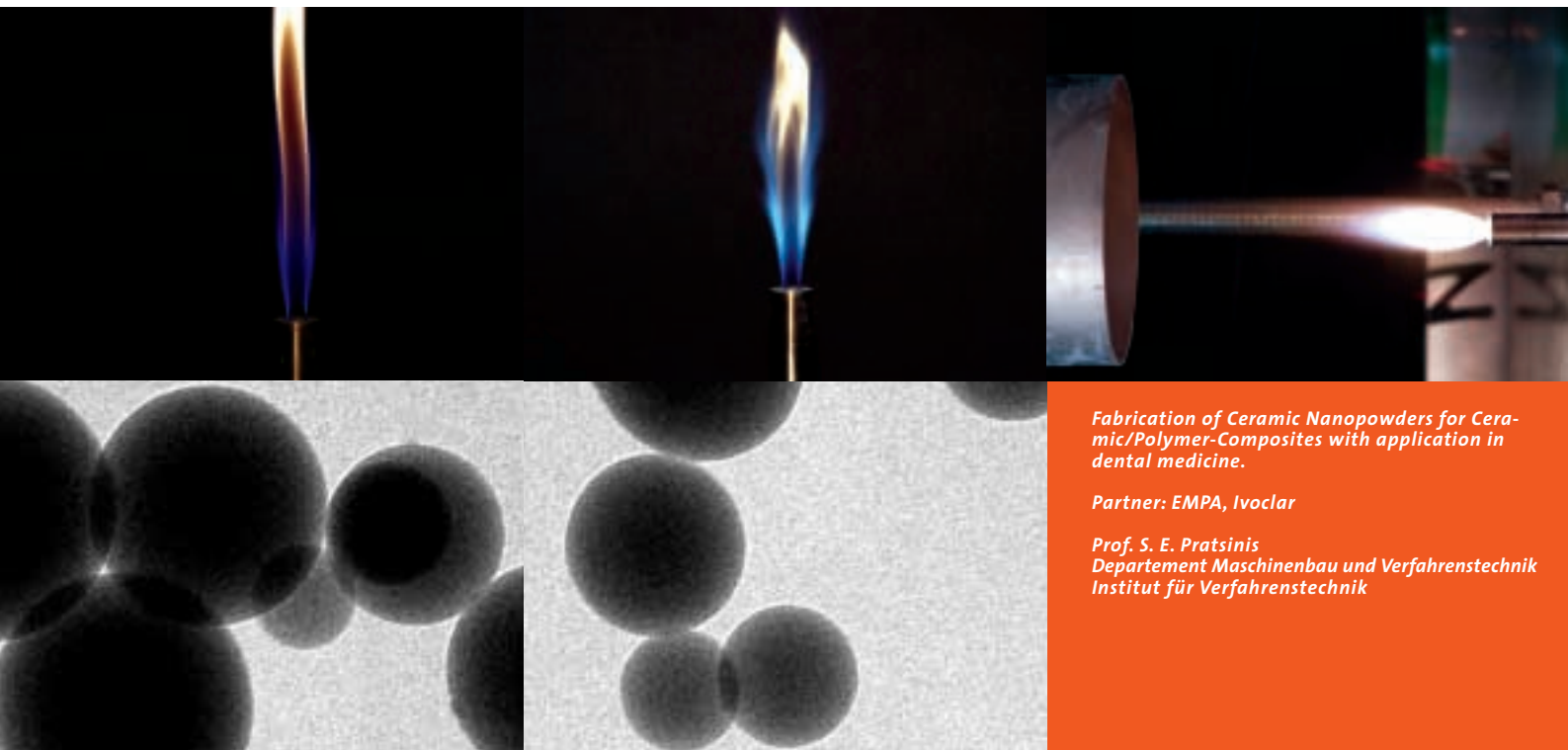
## Die Zukunftsaussichten

Mit der Einführung des UMTS-Standards werden die Netzbetreiber voraussichtlich bis gegen zehntausend neue Standorte für Basisstationen in Betrieb nehmen müssen. Die Diskussion um Mobilfunkrisiken dürfte deshalb anhalten, und die Zahl der Antennenkonflikte wird vermutlich noch zunehmen. Das öffentliche In-teresse und die Medienaufmerksamkeit bleiben so gesehen der Mobiltelefonie in den nächsten Jahren erhalten.

Eine zunehmend wichtige Rolle in dieser Debatte wird die Forschung spielen. Von ihr wird erwartet, dass sie die noch offe-nen Fragen baldmöglichst klärt und da-durch gesellschaftliches Konfliktpoten-zial abbauen hilft. Neue Erkenntnisse werden vor allem über so genannte nichtthermische Effekte erwartet. Dass elektromagnetische Strahlung im Allge-meinen, Mobilfunkstrahlung im Beso-deren Gewebe erwärmen kann, ist be-kannt. Dieser so genannte thermische Effekt ist gut erforscht, und man kennt auch dessen gesundheitliche Auswirkungen und Gefahren. Die Erwärmung be-ruht darauf, dass ein Teil der Energie der elektromagnetischen Welle im Körper in Bewegungsenergie von Gewebeteilchen, vor allem Wassermolekülen, umgewan-delt wird. Erwärmt sich der Körper um mehr als etwa 1° C, so können sensible Personen mit gesundheitlichen Proble-men – etwa Kreislaufreaktionen – reagie-ren. Weniger gut erforscht sind die nicht-

thermischen Effekte. Solche Effekte sind bekannt – beispielsweise die Beeinflus-sung von Hirnströmen durch elektro-magnetische Wellen –, aber über deren gesundheitliche Bedeutung gibt es (noch) keine gesicherten wissenschaft-lichen Erkenntnisse.

Die aktuelle Forschung widmet sich des-halb intensiv der Untersuchung athermi-scher Wirkungen. Die Forschungskoope-ration unterstützt wichtige Laborstudien an der Universität und der ETH Lausanne sowie an der Universität und am Kan-tonsspital Zürich. So genannte epide-miologische Untersuchungen – das sind gross angelegte Befragungen von Perso-nen oder Auswertungen von Krankheits-registern und ähnlichen Datenquellen, um statistische Hinweise auf einen Zu-sammenhang zwischen Strahlenexposi-tion (z. B. durch Handy-Benützung) und dem Gesundheitszustand zu finden – sind sehr teuer und können von der For-



*Fabrication of Ceramic Nanopowders for Cer-amic/Polymer-Composites with application in dental medicine.*

*Partner: EMPA, Ivoclar*

*Prof. S. E. Pratsinis  
Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik  
Institut für Verfahrenstechnik*





	Thermische Effekte	Athermische Effekte
<b>Biologische Wirkungen</b>	Gut belegt	z.T. belegt
<b>Gesundheitliche Wirkungen</b>	Gut belegt	Nicht belegt

**Tabelle: Wissensstand der Wirkungen von Mobilfunkstrahlung.**

schungskoope-  
ration leider nicht eigen-  
ständig finanziert werden.

Das ist mit ein Grund, weshalb gegen-  
wärtig eine Ausweitung der Forschungs-  
kooperation diskutiert wird. Durch Be-  
teiligung weiterer Mobilfunkbetreiber  
könnten auch finanziell aufwändige Pro-  
jekte, insbesondere im internationalen  
Rahmen, unterstützt werden. Ein zweiter  
Grund bezieht sich auf das mögliche  
Synergiepotenzial: Die von der Privat-  
wirtschaft finanzierten Projekte in die-  
sem Feld könnten gezielter koordiniert  
und mit der Hochschulforschung ver-  
knüpft werden. Ein dritter Grund ist  
die höhere gesellschaftliche Sichtbarkeit  
der Forschungskooperation, wenn sie  
von allen Betreibern getragen wird. Und  
schliesslich geht es um die öffentliche  
Wahrnehmung der Telecombranche: Eine  
konzertierte Forschungsinitiative dieser  
Art ist ein Tatbeweis, dass die Branche  
nicht nur Wachstum und Gewinn erzie-  
len will, sondern auch die Befürchtungen  
von Öffentlichkeit und (manchen) Kun-  
den ernst nimmt und verantwortungs-  
voll mit den Risiken der Technologie  
umgeht. Das kann die Glaubwürdigkeit  
stärken und verlorenes Vertrauen zu-  
rückbringen.

Mit Entscheiden aus den mit und unter  
den Netzbetreibern laufenden Gesprä-  
chen über eine breitere Abstützung der  
Forschungskoope-  
ration ist frühestens  
Anfang 2002 zu rechnen. Aus gesamtge-  
sellschaftlicher Sicht wäre neben dem  
Einbezug der Industrie eine Beteiligung  
der relevanten Bundesbehörden (BAG,

Bakom, Buwal) und von NGOs (Umwelt-  
verbände, Konsumentenorganisationen)  
von grosser Bedeutung.

Eine von Mobilfunkbetreibern, Bundes-  
behörden, NGOs und Hochschulen getra-  
gene Forschungsinstitution würde zwar  
die gesellschaftlichen Konflikte nicht  
lösen, aber sie könnte mindestens drei  
spezifische Beiträge dazu leisten: Zum  
einen könnte der Stand der Forschung,  
inklusive Unsicherheiten und Interpreta-  
tionsspielräumen, kohärent und vor  
allem glaubwürdig in der Öffentlichkeit  
kommuniziert werden. Zweitens könnten  
Forschungsfragen, die hierzulande spe-  
ziell strittig sind, gezielt angegangen  
werden. Entsprechende Erkenntnisse  
dürften zu einer Versachlichung der Dis-  
kussion beitragen. Drittens schliesslich  
würde eine vom Zwang nach politischer  
Profilierung befreite Plattform geschaf-  
fen, auf der sich Industrie, Behörden und  
Interessenverbände losgelöst von tages-  
politischen Auseinandersetzungen aus-  
tauschen könnten. Dadurch würden  
wichtige und notwendige institutionelle  
Lernprozesse unterstützt.

Wenn all das gelänge, dann würde eine  
solche Institution über die Forschung  
hinaus einen Beitrag zum gesellschaftli-  
chen Konfliktmanagement leisten. Wis-  
sensunsicherheiten werden bestehen  
bleiben. Aber selbst wenn Antworten  
vorlägen und ein Gesundheitsrisiko  
nachgewiesen wäre, müssten die Vor-  
und Nachteile der Mobiltelefonie immer  
noch im politischen Prozess abgewogen  
werden. Die wissenschaftliche For-  
schung soll und muss diesen demokrati-

schen Interessenausgleich mit Fakten,  
Erkenntnissen und institutionellen Er-  
fahrungen unterstützen, sie kann und  
darf ihn aber nicht ersetzen. Zivilgesell-  
schaft und Politik bleiben gefordert.

## Forschungshinweise

Die Forschungskoope-  
ration «Nach-  
haltiger Mobilfunk» ist eine von Sun-  
rise, ETH und schweizerischen Univer-  
sitäten getragene Forschungsförde-  
rungsinstitution. Die Fördermittel  
und der Grossteil der Management-  
und Administrationskosten werden  
von Sunrise bereitgestellt. Unter-  
stützt werden innovative und wissen-  
schaftlich hochstehende Forschungs-  
projekte, die sich mit Chancen und  
Risiken des Mobilfunks beschäftigen.  
Ein interdisziplinär zusam-  
gesetztes Fachgremium ist für die wis-  
senschaftliche Beurteilung der For-  
schungsgesuche und die forschungs-  
politisch unabhängige Vergabe der  
Fördermittel zuständig.

Alle wichtigen Informationen zur For-  
schungskoope-  
ration, zum Ausschrei-  
bungsverfahren und zu den bereits bewil-  
ligten Forschungsprojekten sind auf  
der Homepage der Forschungskoope-  
ration abrufbar. Auch die Antragsfor-  
mulare können von dort herunterge-  
laden werden. Adresse:

<http://www.ifh.ee.ethz.ch/>  
Microwave/reco

Fragen beantwortet der Leiter der  
Forschungskoope-  
ration unter:  
Gregor@ifh.ee.ethz.ch

Interaktive Informationsplattform der  
Forschungskoope-  
ration besuchen.  
Adresse: <http://www.emf-info.ch>



**Dr. Gregor Dürrenberger**

Leiter Forschungskoope-  
ration  
«Nachhaltiger Mobilfunk»  
Institut für Feldtheorie und Höchst-  
frequenztechnik ETH Zürich



# SPAGAT ZWISCHEN ANGEBOT UND NACHFRAGE

GERHARD TRÖSTER UND DANIEL KÜNZLE

**Weiterbildung, insbesondere wenn die Lehrinhalte auf aktuellen Forschungsergebnissen basieren, gilt als eine besonders effiziente Form des Wissens- und Technologietransfers zwischen Hochschule und der ausserhochschulischen Praxis. Weiterbildung generiert der Hochschule umgekehrt wiederum zahlreiche Impulse seitens der Wirtschaft und der Gesellschaft. Doch entsprechen die bisher gepflegten Formen noch dem raschen Wandel der globalen Wirtschaft und den Gegebenheiten im aktuellen Bildungsmarkt?**

Wissen hat in allen hoch industrialisierten Ländern in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Der rasche Strukturwandel verschiebt das Gewicht von der soliden Erstausbildung vermehrt hin zur Weiterbildung. Damit ist in einer volkswirtschaftlichen Betrachtungsweise Bildung, und hier speziell die Weiterbildung, zu einem wichtigen und wertvollen Produktionsfaktor in der Schweiz geworden.<sup>1</sup>

In den vergangenen zehn Jahren haben die Universitäten und Eidgenössischen Technischen Hochschulen in der Schweiz neben ihren traditionellen Aufgaben eine zusätzliche Herausforderung übernommen: Sie haben ihr Engagement in der Weiterbildung massiv verstärkt. Zahlreiche kürzer dauernde Fortbildungskurse oder auch umfassende Nachdiplomkurse und Nachdiplomstudien wurden so auch an der ETH Zürich entwickelt und eingeführt. Die ETH Zürich bietet gegenwärtig pro Jahr rund 20 Nachdiplomstudien und Nachdiplomkurse sowie etwa 150 kürzere Fortbildungskurse an. Etwa 6000 Personen machen von diesen Angeboten Gebrauch, also im Mittel 40 Personen pro Kurs, wobei die Teilnehmerzahlen individuell

stark variieren. Dabei sind die Fortbildungskurse selbsttragend; Nachdiplomstudien und in geringerem Umfang Nachdiplomkurse werden jedoch von der Schule subventioniert.

An dieser Stelle sei eine kritische Sichtung des Bestehenden erlaubt: Sind die Angebote der ETH Zürich auch tatsächlich von Interesse für die Nachfrage aus der Praxis? Oder umgekehrt: Hört die Hochschule überhaupt auf Signale aus der Wirtschaft? Weiss die ETH, was die Unternehmen bezüglich Weiterbildung brauchen? Und umgekehrt: Wissen die Unternehmen, was sie heute oder in fünf, zehn Jahren bezüglich der Entwicklung ihres Humankapitals brauchen? Kennen die Unternehmen das Kursangebot der ETH? Warum wird die akademische Weiterbildung gegenwärtig (noch) subventioniert beziehungsweise warum verdient die ETH vordergründig gar kein Geld mit dieser zu vermutenden «Cash Cow»? Bestehen überhaupt Anreize für die Professorinnen und Professoren, sich für die Weiterbildung zu engagieren, wenn doch die akademischen Lorbeeren und Belohnungen viel eher über Aktivitäten in der Forschung zu gewinnen sind? Soll sich die ETH weiterhin mit akademi-

scher Weiterbildung befassen, oder soll sie nicht eher dieses Feld privater Initiative überlassen?

## Marktversagen in der Weiterbildung

In der Wirtschaft herrscht das Gesetz der Knappheit. Knappe Mittel müssen effizient eingesetzt werden. Dies gilt nicht nur für Unternehmen und Haushalte, ebenso gilt dies für eine Hochschule und die von ihr angebotene Weiterbildung. Bei der Optimierung von Umfang und Struktur der Weiterbildung kann man sich unter gewissen Bedingungen voll auf die Marktkräfte verlassen. Die wichtigsten Bedingungen gemäss volkswirtschaftlicher Theorie dazu lauten: Es muss ein vollkommener Wettbewerb herrschen, das heisst, es muss ein Markt vorhanden sein, auf dem ein standardisiertes Gut zwischen zahlreichen Käufern und Verkäufern gehandelt wird. Zweitens müssen sich die Akteure, das heisst in unserem Falle zum Beispiel die Weiterbildungsinteressierten, risikoneutral verhalten. Und drittens darf – wie wir noch sehen werden eine kaum zu erfüllende Bedingung – die Weiterbildung



*Fermentation, isolation and characterisation of bacteria isolated from camel's milk (to allow production of camel chymosin).*

*Partner: Chr. Hansen A/S, Horsholm*

*Prof. Dr. Z. Puhan, Dr. Z. Farah  
Département Agrar- und Lebensmittelwissenschaften  
Institut für Lebensmittelwissenschaft*

keine externen Erträge stiften, das heisst, der Nutzen von Weiterbildungs-massnahmen sollte nur auf individueller Ebene anfallen, und andere, wie beispielsweise «die Gesellschaft», sollten nicht am Nutzen partizipieren.

Wenn das erfüllt ist, sollte die Finanzierung der Weiterbildung nicht über Subventionen der ETH beziehungsweise nicht über die öffentliche Hand erfolgen; sie wäre ineffizient.

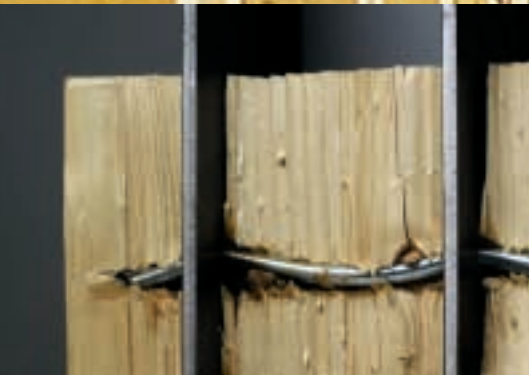
Betrachten wir nun die heute von der ETH angebotene Weiterbildung.<sup>2</sup> Schnell wird klar, dass es vor allem fachspezifische Inhalte sind, die da angeboten werden. Inhalte, die tatsächlich zu grossen Teilen selber, nämlich über die Forschungsanstrengungen der ETH, generiert werden und die aus den Kernbereichen der ETH stammen. Auf Grund der quasimonopolistischen Stellung der ETH in Lehre und Forschung in der Schweiz in zahlreichen technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen existieren kaum oder gar nicht andere potenzielle Weiterbildungsanbieter. Das Postulat des vollkommenen Wettbewerbs wird damit auf der Angebotsseite durchbrochen. Auch bezüglich der Nachfrage kann nicht von zahlreichen «Käufern» ausgegangen werden. Als Nachfrager kommen oft nur gewisse Absolventinnen und Absolventen der jeweiligen Fachrichtung der eigenen Hochschule und mit gewissen Einschränkungen auf Grund der sprachlichen Eigenheiten der Schweiz auch von ausländischen Hochschulen in Frage. Wenn die ETH in diesen Bereichen auf die Organisation von Weiterbildungsveran-

staltungen verzichtete, hätte dies gravierende Konsequenzen für die Weiterentwicklung der Ingenieurinnen und Ingenieure beziehungsweise der Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler und damit für das Humankapital der Schweiz. Wer sonst könnte diese immer wichtiger werdenden Leistungen übernehmen?

Umgekehrt könnte man vermuten, dass diese monopolistische Situation auf der Angebotsseite für die Festsetzung des Preises der Weiterbildung besonders lukrative Perspektiven für die ETH eröffnet. Zahlreiche Beispiele und Erfahrungen zeigen jedoch, dass die Nachfrageseite nicht gewillt und manchmal auch nicht in der Lage ist, die effektiven Kosten der technischen und naturwissenschaftlichen Weiterbildung zu zahlen, da der zu erwartende individuelle Nutzen finanziell nicht sehr bedeutend ausfällt. Mit fachspezifischer Weiterbildung werden im Unterschied zur Management-Weiterbildung (wie sie etwa die Universität St. Gallen oder zahlreiche private Institutionen anbieten) keine oder nur selten Karrieresprünge erzielt, die sich wiederum in höheren Einkommen manifestieren. Und wenn die Weiterbildung externen Nutzen stiftet: Warum sollte ein Individuum oder das Unternehmen, in dem diese Person arbeitet, für diesen Effekt bezahlen? Dass sich die fachspezifische akademische Weiterbildung (im Unterschied zur Management-Weiterbildung) grundsätzlich kommerziell nicht rechnet, zeigt die Abwesenheit fast jeglicher privater Anbieter in diesem Bereich. Ebenfalls zeigt sich, dass die Inhalte

der universitären Weiterbildung oftmals eigentliche «Spezialitäten» sind. Sie sind speziell einerseits durch ihre unmittelbare Aktualität, da sie auf Forschung und damit auf den Kompetenzen der jeweiligen Hochschule basieren. Andererseits gibt es alternative Ausbildungen zur ETH auf diesen Gebieten jeweils gar nicht. Nicht zuletzt auch aus volkswirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht ist es jedoch wichtig, dass die ETH (auch auf Grund ihres gesetzlichen Auftrags als eidgenössische Hochschule) hier Aufgaben im Sinne einer umfassenden Dienstleistung übernimmt, die massiv externe Erträge (extern anfallender Nutzen) liefert. Die Profiteure dieser Weiterbildung sind nicht nur die sich weiterbildenden Individuen und die sie beschäftigenden Unternehmen, sondern auch ganze Regionen oder etwa «die Schweiz», «unsere Umwelt» oder auch «die nachfolgenden Generationen». Um einige Beispiele zu nennen: Die Nachdiplom-Studiengänge «Entwicklungszusammenarbeit NADEL», «Raumplanung», «Arbeit und Gesundheit» oder etwa «Humanernährung» sind solche Spezialitäten, für welche im Ausland oft eigene Studiengänge bestehen, die auf akademischem Niveau in der Schweiz aber nur an der ETH besucht werden können. Diese NDS schaffen über die Arbeit der erfolgreichen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Nutzen, der deutlich über den individuellen Nutzen oder denjenigen des Arbeitgebers hinausgeht.

Dies hat weit reichende Konsequenzen im Hinblick auf die Finanzierung der Weiterbildung, indem die öffentliche



*Entwicklung von Verbindungen für den konstruktiven Holzbau.*

*Partner: SFS Stadler Befestigungs- und Umformtechnik AG, Heerbrugg*

*Prof. Dr. M. Fontana  
Dr. A. Mischler  
Departement Bau, Umwelt und Geomatik  
Institut für Baustatik und Konstruktion*

Hand in gewissen Bereichen stark – stärker als aus neoliberaler Sicht erwünscht – gefordert ist. Für die ETH empfiehlt sich eine differenzierte Politik, die je nach angebotener Weiterbildung, Nachfrage sowie zu erwartenden externen Erträgen von vollständig eigenfinanziert bis hin zu massvoll subventioniert reicht.

### **Verhindert die Forschungshochschule die Weiterbildung?**

Auch die Situierung der Weiterbildung innerhalb der Hochschule ist überprüfenswert: Was begründet eigentlich die

Motivation für Dozierende, zusätzlich zu ihren vielfältigen angestammten Aufgaben in Lehre und Forschung sich noch zusätzliche Lasten aufzubürden? Finanzielle Gründe können es nicht sein, da an der ETH Zürich von den eigenen Dozierenden erwartet wird, dass Weiterbildung – so sie allenfalls organisiert wird – quasi zu ihrem ungeschriebenen Pflichtenheft gehört und nicht zusätzlich vergütet wird. Ebenfalls werden selten Gewinne erzielt, die dem Institut oder der gesamten Professur zur Verfügung stehen. Auch sind auf diesem Gebiet keine akademischen Meriten zu holen. In den Anforderungsprofilen für die Besetzung

einer neuen Professur spielt die Motivation, sich gegebenenfalls später in der Weiterbildung zu engagieren, im Vergleich zu den Leistungen in der Forschung und bezüglich Quantität und Qualität von Publikationen kaum eine Rolle. Bekanntlich hat die ETH Zürich den Ausbau der Graduiertenstufe zum erklärten Ziel. Die angestrebte Verdoppelung der Zahl der Doktorierenden auf etwa 4000 in den nächsten Jahren verschiebt die Gewichte innerhalb der ETH zur Grundlagenforschung, wohl nicht zuletzt auch auf Grund einer gewissen Arbeitsteilung mit den neuen Fachhochschulen. Mit der verstärkten Orientie-

zung der ETHZ hin zu einer weltweit führenden Forschungshochschule gerät die Weiterbildung unter Druck, indem in diesem Bereich vergleichsweise wenig Anreize für die Professorinnen und Professoren vorhanden sind, Kurse zu organisieren oder gar arbeitsintensive Nachdiplom-Studiengänge oder Nachdiplomkurse aufzubauen.

Hier wäre eine hochschulpolitische Diskussion an der ETH noch zu lancieren: Wie können Strukturen aussehen, damit diese Aufgabe inhaltlich und organisatorisch besser zu bewerkstelligen ist? Welchen Stellenwert misst die ETH der Weiterbildung grundsätzlich zu? Kann/soll «Weiterbildung» ein Kriterium bei der Berufung neuer Professuren oder bei der Förderung von Assistenzprofessuren mit Tenure-Track sein? Welche «Incentives» und Anreize können für die Dozierenden geschaffen werden, damit ein Engagement in der Weiterbildung attraktiv(er) wird? An der Universität Bern beispielsweise werden Weiterbildungsveranstaltungen als Teil der Lehrverpflichtung betrachtet; Dozierende können darüber hinaus finanzielle Entschädigungen oder – falls sie statt Geld lieber Zeit wollen – Entlastungslehraufträge erhalten<sup>3</sup>. ETH-Dozierende hingegen profitieren direkt nur, wenn sie sich auswärts, bei externen Kursen, engagieren.

### Angebote an der Nachfrage vorbei?

Bildungssysteme reagieren erfahrungsgemäss langsam auf Wandel – jedenfalls oft langsamer, als dies im Hinblick auf Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft wünschenswert wäre. Bedürfnisäusserungen und Warnungen aus der Wirtschaft und von Bildungsfachleuten werden spät wahrgenommen, Curriculum- und Lehrplanentwicklungen hinken hintennach. Umgekehrt muss dem Bildungs- und auch dem Weiterbildungssystem als Qualität angerechnet werden, dass es in längeren Zeiträumen «denkt» und Bildungsangebote in Form von Grundlagenwissen, Methoden und «Tools» bereitstellt, die beispielsweise ETH-Absolventinnen und -Absolventen befähigen sollen, nicht nur kurzfristig irgendwelche Arbeiten zu erledigen, sondern in langfristiger Perspektive mit neuen Problemstellungen und Technologien umzugehen. Die Bildungsforschung vermag nur wenig verlässliche Zahlen

zur Abschätzung des künftigen Qualifikationsbedarfs zu liefern. Dementsprechend lassen sich auch die in der Zukunft und für die Zukunft erforderlichen Ausbildungsgänge und Weiterbildungskurse im Einzelnen und im Detail nicht planen und entwickeln. Für die Hochschulen bedeutet dies, dass sie langfristig gültige Erstausbildungen und schnell wechselnde, flexible Weiterbildungsangebote bereitstellen müssen.

Auch bezüglich der Planung der Nachfrage sind Defizite zu verorten. Selten wird in den Unternehmen Weiterbildung als das budgetiert, was sie effektiv ist: eine Investition in die Zukunft. Und erfahrungsgemäss fallen Ausgaben für die Weiterbildung der Mitarbeitenden den Sparbemühungen zum Opfer, falls es einem Unternehmen wirtschaftlich nicht mehr so gut geht. Zusätzlich können die Unternehmen heute kaum vorhersagen, welche Güter und Dienstleistungen sie in mittelfristiger Perspektive an welchen Standorten produzieren und welche wie qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sie dazu benötigen werden.

Wie also können Angebot und Nachfrage beziehungsweise Hochschule und Wirtschaft so miteinander kommunizieren, dass für beide Seiten Nutzen resultiert, dass Weiterbildungsveranstaltungen nicht an den Bedürfnissen der Teilnehmenden vorbeikonzipiert werden, dass Unternehmen umgekehrt auch ihre Mitarbeitenden in ihrer persönlichen und beruflichen Weiterentwicklung fördern und dementsprechend auch gegenüber den Hochschulen ihre Bedürfnisse äussern? Hier helfen nur regelmäßige Bedürfnisabklärungen und Marktstudien bei der Konzeption neuer Veranstaltungen wie auch eine systematische Evaluation und Qualitätssicherung bei bereits bestehenden Kursen. Eine Kultur des permanenten Dialogs zwischen Hochschule und Wirtschaft ist dringend erforderlich, die zu jener angestrebten Optimierung der Weiterbildung führen kann, die sowohl der ETH Zürich wie auch den Weiterbildungsteilnehmenden und den Unternehmen den gewünschten Nutzen bringt.

## Informationen

Der Artikel stützt sich u.a. auf die Resultate des Workshops «Aus- und Weiterbildungsformen zwischen ETH und Wirtschaft» unter der Leitung von Prof. G. Tröster im Rahmen des «Zukunftsdialogs ETH – Wirtschaft» vom 10./11. Juni 2001.

1) Eine Untersuchung an der Universität Genf hat ergeben, dass für jeden in die Weiterbildung investierten Franken ein Return von rund zwei Franken resultierte (z. B. in Form von durch die Weiterbildung initiierten Forschungsprojekten). Vgl. Daniel Morales, «Les effets économiques de la formation continue», Editions Etudes et Recherches, Service formation continue, Université de Genève, 1996.

2) Eine aktuelle Übersicht vermittelt: <http://www.zfw.ethz.ch>

3) Reglement über die Weiterbildung an der Universität Bern vom 1. 2. 2001.



**Prof. Dr. Gerhard Tröster**

Institut für Elektronik, Departement Informationstechnik und Elektrotechnik der ETH Zürich



**Daniel Künzle, lic. phil.**

Leiter Zentrum für Weiterbildung der ETH Zürich



# INGENIEUR-STUDIIERENDE SCHNUPPERN IN CHEFFETAGEN

LUKAS DENZLER SPRACH ALS FREIER JOURNALIST  
MIT DEN ERSTEN ABSOLVENTEN VON UNITECH.

Gut ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure mit Managementkompetenzen sind gefragte Leute. Deshalb sucht die ETH Zürich auch in der Lehre die Zusammenarbeit mit der Industrie. Die Unitech International Society bietet talentierten Studierenden ein einjähriges Ausbildungsprogramm als Ergänzung zum Studium an. Im Vordergrund stehen die Förderung der sozialen Kompetenz und die praktische Tätigkeit in einem fremdsprachigen Land. Die ersten Studierenden haben das Programm, an dem die ETH Zürich massgeblich beteiligt ist, im September abgeschlossen.



Abb. 1: Ingenieurstudierende im Gespräch mit Hilti-Chef Dr. Pius Baschera

Como im September 2000: Rund 32 Studierende der Ingenieurwissenschaften aus ganz Europa reisen nach Italien und treffen sich mit führenden Managern von europäischen Firmen. In der norditalienischen Stadt findet der einwöchige Auftakt einer intensiven einjährigen Ausbildung statt. Organisiert wird das Programm, das den Studierenden unter anderem einen Einblick ins Management einer international tätigen Firma ermöglichen soll, von der Unitech International Society. Unitech geht auf eine Initiative der Liechtensteiner Hilti AG und der ETH Zürich zurück. Gegenwärtig beteiligen sich an diesem Programm acht renommierte europäische Universitäten und über 20 Firmen.

Vor einem Monat ist für die ersten Unitech-Studierenden das Programm zu Ende gegangen. Am Treffen in Barcelona wurde unter anderem auch der Grundstein für die Alumni-Organisation von Unitech gelegt. «Mit der Alumni-Organisation möchten wir ein europäisches Leadership-Netzwerk aufbauen», erklärt Konrad Osterwalder. Der Rektor der ETH Zürich ist einer der Promotoren des Programms und präsidiert derzeit die Unitech International Society. Osterwalder sieht im angebotenen Programm in erster Linie eine inhaltliche, kulturelle und praxisorientierte Ergänzung zum Studium. Die Studierenden sollen befähigt werden, sich in einem anderen Kulturkreis zu bewegen und in einem interna-

tionalen Team arbeiten zu können. Auch der Kontakt zum Topmanagement gehört zum Programm. «Wir möchten die Studierenden in den Chefetagen schnuppern lassen», sagt Osterwalder.

## Neue Kontinente im Visier / Fremdsprachen eröffnen neue Perspektiven

Marcel Vorburger, ETH-Student im 8. Semester, hat am Programm von Unitech teilgenommen und ein Semester in Spanien studiert. «In Barcelona habe ich meine Spanischkenntnisse entscheidend verbessert. Das eröffnet mir neue Möglichkeiten und mit Südamerika einen neuen Kontinent», schwärmt der aus Rorschach stammende Student der Betriebs- und Produktionswissenschaften. Wer heute für eine internationale Firma arbeiten will, muss Fremdsprachen beherrschen. Englisch wird heute in vielen Firmen vorausgesetzt. Da hat derjenige Vorteile, der neben Englisch noch andere Sprachen spricht, ist Marcel Vorburger überzeugt. Für den praktischen Teil hat er die französische Firma Schlumberger gewählt. Im Headquarter in Paris beschäftigte er sich während vier Monaten mit der Implementierung einer speziellen Software für die Qualitätssicherung bei der Herstellung von Mikrochips.

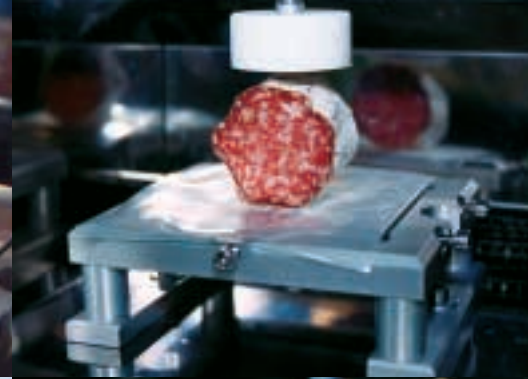


«Unser Ziel ist es, dass die Studierenden mindestens ein Jahr im Ausland sind», erklärt Nils Rickert, Geschäftsführer von Unitech. Die meisten Studierenden beginnen mit einem oder zwei Auslandsemestern an einer Partneruniversität. Für das Praktikum kommen alle Firmen in Frage, die der Unitech International Society angehören. Die einzige Bedingung: Der praktische Teil und das Studium müssen zwingend in einem fremdsprachigen Land absolviert werden. Was Unitech von anderen Austausch- und Praktikaprogrammen unterscheidet, sind die jeweils einwöchigen Meetings am Anfang und am Schluss des Programms. In diesen so genannten Joint Modules treffen sich die Studierenden mit Professoren und Managern. So entstehen bereits in der ersten Woche wichtige Kontakte, die den Studierenden auch helfen, eine geeignete Firma für das Praktikum zu finden.

## Business Game simuliert Konflikte

Die erste Woche dient aber auch der Ausbildung. In Barcelona kam zum ersten Mal ein eigens für Unitech entwickeltes «Business Game» zum Einsatz. «Bei diesem Spiel geht es darum, Konflikte, die in einer Firma immer wieder auftreten, zu simulieren», sagt Nils Rickert. «Für angehende Ingenieure ist es sehr nützlich zu wissen, wie eine Firma funktioniert.» Das Ausbildungsmodul wurde an der Technischen Universität Delft und der Rotterdam School of Management entwickelt. Wenn es sich in der Praxis bewährt, soll das Game auch den Unitech-Firmen und -Universitäten für die interne Weiterbildung zur Verfügung gestellt werden.

Unitech ist ein Programm für Studierende, die den Kontakt zur Wirtschaft suchen und später auch einmal im Management tätig sein möchten. Die Förderung der Elite hat zumindest in der Schweiz keine Tradition. Konrad Osterwalder möchte dies nun ändern: «Bisher haben wir nur sehr wenig für talentierte Studierende getan. Mit Unitech haben wir nun ein zusätzliches Angebot, das auf die Bedürfnisse der Wirtschaft zugeschnitten ist und auch zum grossen Teil von den beteiligten Firmen finanziert wird.» Die herkömmliche Ausbildung werde dadurch in keiner Weise beeinträchtigt, versichert der Rektor der ETH Zürich.



*Fettzahl Schwein - Untersuchungen zur Eignung der Fettzahl als Kriterium für die Einschätzung der Fettqualität von Mastschweinen im Hinblick auf die Qualität von Verarbeitungsprodukten.*

*Partner: Centravo AG, Lyss  
MLP Sempach, Allmend, Sempach*

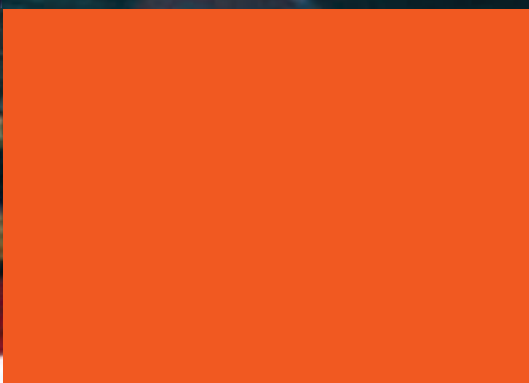
*Prof. C. Wenk  
Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften  
Institut für Nutztierwissenschaften*



*Wirkung von CLA (konjugierte Linolsäure) auf die Fleisch- und Fettqualität beim Schwein.*

*Partner: BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen  
MLP Sempach, Allmend, Sempach*

*Prof. C. Wenk  
Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften  
Institut für Nutztierwissenschaften*



*Lötschberg Basistunnel: Hydrogeologie und Geophysik von Karststrukturen in der Doldenhorndecke.*

*Partner: BLS AlpTransit AG*

*Prof. Dr. S. Löw  
Departement Erdwissenschaften  
Geologisches Institut*

**Praktikum bei ABB**

Giovanni Corneo und Enrico Massaro, beides Studenten des Politecnico di Milano, absolvierten ihr Praktikum bei der ABB in Turgi bei Baden. Das Auslandsemester haben sie in Delft verbracht. In Holland ist Enrico Massaro der unterschiedliche Ansatz im Unterricht aufge-

fallen. Während in Mailand das Studium ziemlich theoretisch ausgerichtet sei, bemühten sich die Holländer viel mehr um den Praxisbezug. An Unitech gefällt ihm vor allem die Kombination von Technik und Management sowie die einmalige Chance, Kontakte zu internationalen

Firmen knüpfen zu können. Nach dem Studium möchte der 24-jährige Italiener unbedingt ein paar Jahre im Ausland arbeiten. Bei der ABB analysierte Enrico Massaro verschiedene Produktionsabläufe für den Bau von Maschinen, die über 10 Millionen Franken kosten. Das

Problem bestehe darin, dass man nie genau wisse, wann der Kunde eine Maschine bestellt, erklärt der angehende Produktionsingenieur. Hat der Kunde bestellt, dann gelte es, seine spezifischen Wünsche zu berücksichtigen und einen möglichst effizienten Produktionsablauf zu gewährleisten.

Die Möglichkeit, im Ausland zu studieren und zu arbeiten, bewog auch Giovanni Corneo, sich bei Unitech zu bewerben. In Mailand sei es üblich, das Studium ohne eine praktische Tätigkeit in einem Betrieb abzuschliessen. Dank dem Praktikum bei ABB könne er nun sein praktisches Wissen vergrössern. Bei der Entwicklungsabteilung von ABB beschäftigte sich der 24-jährige Student der Elektrotechnik mit neuen Anwendungsmöglichkeiten von bereits bestehenden elektronischen Schaltelementen.

## Gesellschaftspolitische Verantwortung der Unternehmen

Die Unternehmen, die bei Unitech mitmachen, finanzieren einen grossen Teil des Ausbildungsprogramms. Es ist erstaunlich, wie viele Firmen in so kurzer Zeit ins Netzwerk eingebunden werden konnten. Egbert Appel, Vizepräsident der Unitech International Society und Vorstandsmitglied bei Hilti, schildert seine Erfahrungen: «Mit wem ich in der Industrie auch gesprochen habe, alle sagten: Da ist ein Defizit, wir machen mit.» Gemäss seiner Einschätzung wird der Bedarf an Ingenieuren steigen. Die gute fachliche Ausbildung müsse deshalb unbedingt mit internationalen Erfahrungen ergänzt werden. «Es ist unser Ziel, dass die Unternehmen nicht nur Geld geben, sondern auch aktiv bei der Ausbildung mitwirken», sagt Egbert Appel. Zwischen der Industrie und den Universitäten existierten bereits heute zahlreiche Kontakte. Diese seien jedoch oft sehr spezifisch und wissenschaftlich motiviert, erklärt Egbert Appel. Der Manager von Hilti ist überzeugt, dass die Unternehmen gerade auch in der Ausbildung ihre gesellschaftspolitische Verantwortung vermehrt wahrnehmen müssen.

Die 22-jährige Bregje Hegtermans studiert in Delft Mining Engineering mit Vertiefung in Geologie. Da bot sich ein Praktikum bei der Firma Hilti geradezu an. Die auf dem Gebiet der Befestigungs- und Abbautechnik tätige Firma entwickelt gegenwärtig ein neues Produkt

für den Kohlebergbau. Es gilt nun abzuklären, wie gross der Markt für dieses Produkt ist. Die Liechtensteiner Firma hat vor allem den nordamerikanischen Markt im Visier, und so weilte Bregje Hegtermans zweieinhalb Wochen in den USA. In Amerika kam sie auch mit den lokalen Marketingmanagern zusammen. Die erhobenen Informationen werden nun ausgewertet. Die Frage, ob sie auch Kontakt zum obersten Management habe, bejaht Bregje Hegtermans. «Hilti hat sehr flache Strukturen», sagt die Holländerin. Was damals in Como versprochen worden sei, sei in ihrem Fall auch eingelöst worden. Als krönender Abschluss reist sie nun gemeinsam mit dem Vorstand von Hilti nach Italien, wo ein Meeting mit den Verantwortlichen der italienischen Niederlassung stattfinden wird.

## Umstrukturierungsprojekte für den Generalmanager

Einige der Studierenden konnten ihr Praktikum auch in einer Niederlassung ausserhalb Europas absolvieren. So zum Beispiel Valerie Bannert von der ETH Zürich, die vier Monate für die Firma Schindler in Malaysia tätig war. Sie ist begeistert von Malaysia, spricht davon, dass sie dort die beste Zeit ihres Lebens hatte. Valerie Bannert schätzt an Unitech vor allem die Kombination aus technischem Studium, Management-Ausbildung, Praxiserfahrung und Auslandsaufenthalt. Die einwöchigen Veranstaltungen seien ebenfalls sehr wertvoll. «An diesen Events haben wir die Möglichkeit, einander kennen zu lernen und sogar Freundschaften zu schliessen», sagt die 23-jährige Österreicherin. «Dieses Netzwerk von persönlichen Kontakten wird dem ganzen Programm auch auf längere Sicht eine stabile Basis und einen ganz eigenen Charakter verleihen.»

In der malaysischen Produktionsstätte von Schindler hatte gerade ein Wechsel im obersten Management stattgefunden. Für den neuen Generalmanager konnte Valerie Bannert Umstrukturierungsprojekte durchführen und hatte dadurch einen guten Einblick in das Tagesgeschehen eines CEO. Zudem konnte sie beim Aufbau eines Salesdepartment mit Marketing und Kundenservice mithelfen. Auf die Frage, wo sie ihre Zukunft sehe, antwortet Valerie Bannert mit ziemlich klaren Vorstellungen: «Gerne

möchte ich in einer Firma mit technologischem Fokus arbeiten und dort Richtung Management gehen.» Sie erzählt auch, dass sie in den Praktika wieder die Begeisterung für die Maschinenindustrie gefunden habe. Durch die Erfahrungen und Kontakte, die sie dank Unitech hatte, habe sie gemerkt, wie genial es sei, am Ende ein Produkt zu haben. Nach dem Studienabschluss wird Valerie Bannert aber noch eine Weile der ETH Zürich treu bleiben und eine Dissertation in Angriff nehmen.

## Das Netzwerk

### Die Universitäten:

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen  
Universität Politècnica de Catalunya, Barcelona  
Technische Universität Delft  
Imperial College London  
Politecnico di Milano  
Paris Tech / Ecole Polytechnique  
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Chalmers University of Technology, Göteborg

### Die Unternehmen:

ABB, DaimlerChrysler, Degussa, F. Hoffmann-La Roche, General Electric, Gruppo Falck, Heidelberger Druckmaschinen, Hilti, IBM, J. M. Voith, L'Oréal, Mappei, Philips Electronics, PSA Peugeot Citroën, Schindler Aufzüge, Schlumberger, Shell, Siemens, STMicroelectronics, Sulzer, TPG (TNT Post Group, Unaxis, ZF Friedrichshafen).

### Weitere Informationen:

[www.unitech-international.org](http://www.unitech-international.org)



# ZAHLEN UND FAKTEN ZUR ETH

MATTHIAS ERZINGER

**Die Schweizerischen Hochschulen haben sich in den letzten Jahren vermehrt bemüht, Drittmittel für ihre Forschungsprojekte einzuwerben, nicht zuletzt aufgrund eingefrorener Forschungskredite. Dies gilt insbesondere für Drittmittel aus der Privatwirtschaft, da Drittmittel aus staatlicher Förderung wie NF, KTI oder EU ebenso limitiert waren wie die «ordentlichen» Kredite. An der ETH Zürich zeigen sich diese Bemühungen u. a. in der Anzahl der abgeschlossenen Zusammenarbeitsverträge mit der Privatwirtschaft, die von 98 im Jahr 1997 auf 147 im Jahr 2000 angestiegen ist.**

«Drittmittel» ist ein viel verwendeter Begriff, der jedoch nicht unbedingt immer präzise verwendet wird. Grundsätzlich werden darunter Finanzmittel verstanden, die nicht durch die Trägerorganisation gesprochen werden, sondern zusätzlich zu den regulären Einnahmen von «dritter Stelle» den Hochschulen zukommen. Primär sind dies Mittel aus der Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft. Allerdings werden zum Beispiel in der Schweiz auch staatliche Gelder zu den Drittmitteln gerechnet, die nicht im ordentlichen Budget vorgesehen sind. So zum Beispiel Nationalfondskredite oder Finanzmittel der Kommission für Technologie und Innovation (KTI). Ebenfalls als Drittmittel bezeichnet werden Einnahmen der Hochschulen aus der Beteiligung an Forschungsprogrammen der Europäischen Union (EU). Weitere Drittmittel werden durch direkt erteilte Forschungsaufträge von Bund, Kanton oder Gemeinden generiert. All diesen Drittmitteln gemeinsam ist, dass sie mehr oder weniger direkt von politischen Verhältnissen geprägt sind, da sie mehr oder weniger direkt aus Steuermitteln finanziert werden. Diese Mittel sind in der zweiten Hälfte der Neunzigerjahre tendenziell gesunken. An der ETH zum Beispiel von rund 78 Millionen Franken im Jahr 1996 auf 73 Millionen im Jahr 2000 (-6,5%). Durch die verstärkten Anstren-

gungen der Forschenden, aber auch der ausgebauten Unterstützung durch ETH transfer konnten in derselben Periode trotz Rezession die Mittel aus der Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft um 12,5 Prozent von 40 auf 45 Millionen erhöht werden, und somit konnte der Verlust bei den übrigen Drittmitteln genau wettgemacht werden (vgl. Abb. 1). Ergänzend gilt es festzuhalten, dass aufgrund der grossen Autonomie der Professuren an der ETH Zürich vermutlich nicht alle Mittel erfasst wurden. So ist unklar, ob Schenkungen von Sachwerten (Computer/Geräte) beispielsweise voll erfasst sind. Zudem sind nicht alle Zusammenarbeitsprojekte bewilligungspflichtig und können damit in der Statistik nicht erfasst werden. Für Forschungszusammenarbeiten besteht an der ETH Zürich eine Bewilligungspflicht, wenn das Volumen 20 000 Franken übersteigt. Im folgenden soll auf diesen Bereich näher eingegangen werden.

## **Forschungszusammenarbeit mit der Privatindustrie**

An der ETHZ werden grundsätzlich zwei Arten Forschungszusammenarbeit unterschieden: Auftrag und Beteiligung. Zu unterscheiden sind diese beiden Arten insbesondere auch bei den Besitzan-

sprüchen auf das erarbeitete Wissen. Bei einem Auftrag geht das Immaterialgüterrecht normalerweise weitgehend an den Auftraggeber, der auch die Zielvorgaben für ein Projekt stark mitbestimmt. Bei einer Beteiligung hingegen kommt die Initiative für ein Forschungsprojekt meist von der ETH, und der Partner sichert sich durch seine finanzielle Beteiligung ein teilweises Nutzungsrecht an den Ergebnissen.

Da also ein Auftrag weitgehend im Interesse des privaten Partners liegt, müssen in diesem Fall auch höhere Infrastrukturabgaben an die ETHZ entrichtet werden, zurzeit 26 Prozent der Projektsumme. Diese werden zur Mitfinanzierung von allgemeinen Infrastrukturausgaben der ETHZ verwendet.

Bei einer «Beteiligung» hingegen ist die ETHZ grundsätzlich Inhaberin der Immaterialgüterrechte, mit dem Partner wird jedoch eine prioritäre Nutzung gegen entsprechende Gebühren vereinbart.

An der ETHZ stiegen die Forschungsaufträge von 20 im Jahr 1997 auf 30 im Jahr 2000. Im selben Zeitraum stieg die Zahl der Beteiligungen von 68 auf 90 (Abb. 2). Auch hier ist festzuhalten, dass sich diese Zahlen lediglich auf Verträge mit einer Summe > 20 000 Franken beziehen, da unter diesem Wert keine zentrale Erfassung erfolgt. Für Forschende ist es jedoch in jedem Fall ratsam, die Spezia-

listen von ETH transfer zu konsultieren. Werden diese zu einem frühen Zeitpunkt zugezogen, gelingt es vielfach, Vereinbarungen zu treffen, die spätere Auseinandersetzungen verhindern helfen. Auch von der Privatindustrie her ist die Tendenz feststellbar, dass frühzeitig gesicherte Vertragsverhältnisse angestrebt werden, um nicht zu einem späteren Zeitpunkt plötzlich mit zeitraubenden Auseinandersetzungen konfrontiert zu werden. So sind in den letzten Jahren auch bereits erste Rahmenabkommen mit Grosskonzernen geschlossen worden oder sind in Ausarbeitung, die die grundsätzlichen Bedingungen einer Zusammenarbeit mit der ETHZ regeln, so dass bei spezifischen Forschungsprojekten danach kaum mehr um Details gerungen werden muss.

Am meisten Verträge mit der Privatwirtschaft schloss in den letzten Jahren regelmässig das Departement Elektrotechnik ab. Im Jahr 2000 beispielsweise insgesamt 30. Praktisch keine solchen Verträge weisen das Departement Architektur und das Departement Geistes- und Sozialwissenschaften auf. Sehr wenig Verträge wurden in den letzten Jahren durch das Departement Informatik abgeschlossen. Dies zeigt auch, dass kein Ranking aufgrund der Verträge mit der Privatwirtschaft erstellt werden sollte, gibt es doch schlicht Departemente, die in Bereichen tätig sind, die sich dazu eignen, und andere dafür kaum. Beim Departement Informatik hingegen müssen die Gründe anderswo gesucht werden: Hier spielt vor allem die chronische Knappheit an Doktoranden eine starke Rolle. Dadurch sind die Forschungskapazitäten in diesem Bereich arg eingeschränkt. Allerdings profitieren natürlich auch Departemente mit wenig Verträgen indirekt durch die Drittmittel aus der Privatwirtschaft.

### Drittmittel durch kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen

Aber nicht nur Forschungszusammenarbeiten generieren Drittmittel für die ETHZ, sondern auch die kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen, von Know-how oder Computersoftware, die im Rahmen der Forschungstätigkeiten entwickelt wurden.

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten der Verwertung: Entweder versucht ein Wissenschaftler oder eine Wissenschaftle-

rin, seine/ihre Ergebnisse selbst zur Marktreife zu entwickeln und zu vermarkten, indem er/sie eine eigene Firma gründet, oder es wird eine Firma gesucht, die aus den Ergebnissen ein marktfähiges Produkt macht und dieses dann vertreibt oder verkauft. In beiden Fällen müssen die Rechte zur Nutzung der Ergebnisse von der ETHZ an die jeweilige Firma übertragen werden. Dies geschieht meist in Form einer Lizenz, die es der Firma erlaubt, die Ergebnisse in bestimmter Weise zu nutzen. Die Bedingungen dafür werden in einem Lizenzvertrag festgehalten.

Manchmal ist ein Ergebnis allerdings noch nicht «weit genug», um sagen zu können, ob es kommerziell verwertet werden kann. In solchen Fällen kann sich eine Firma das Recht auf Nutzung in Form einer Option «reservieren». Ein Optionsvertrag gibt dem Industriepartner die Möglichkeit, das Know-how für eine gewisse Zeit zu testen und je nach Resultat der Tests zu einem späteren Zeitpunkt zu lizenzieren. Die Detailbedingungen für die Lizenzierung werden meist erst dann ausgehandelt, wenn die Ergebnisse tatsächlich lizenziert werden, doch wird im Optionsvertrag oft schon ein Rahmen für die Bedingungen abgesteckt. Das Recht zur Nutzung von Ergebnissen können Firmen nicht nur durch Lizenz erwerben, sondern auch durch Kauf. Dies wird an der ETHZ allerdings seltener praktiziert.

Auch im Bereich der Lizenzverträge konnte zwischen 1997 und 2000 eine starke Steigerung erzielt werden: Waren es 1997 8 Lizenzverträge, die von ETH transfer betreut wurden, stieg diese Zahl bis ins Jahr 2000 auf 25. (Abb. 2). Dies lässt auf eine erfreuliche finanzielle Entwicklung hoffen, werden doch Lizenzverträge zumeist erst nach einigen Jahren zu Einnahmequellen für die ETHZ. Die Einnahmen aus Lizenzverträgen werden normalerweise gemäss dem folgenden Schlüssel aufgeteilt: 20 Prozent gehen an den Bund, und die restlichen 80 Prozent werden zu gleichen Teilen auf die Erfinder, das Institut und die ETHZ aufgeteilt.

### Spin-off-Förderung wird immer wichtiger

Bei der kommerziellen Verwertung von Ergebnissen von Forschungsprojekten, die die ETHZ in Eigenregie finanziert, stellt sich immer wieder das Problem, dass dadurch Technologien oder Produkte, die im Markt bereits gut eingeführt sind, konkurrenziert werden, da sie zwar nicht einen Quantensprung in der Entwicklung, aber eine Verbesserung darstellen. Lizenznehmer für solche Produkte zu finden erweist sich als schwer, da entweder Firmen wenig Interesse zeigen, ihre sich gut verkaufende Technologie respektive ihr Produkt zu selbst zu

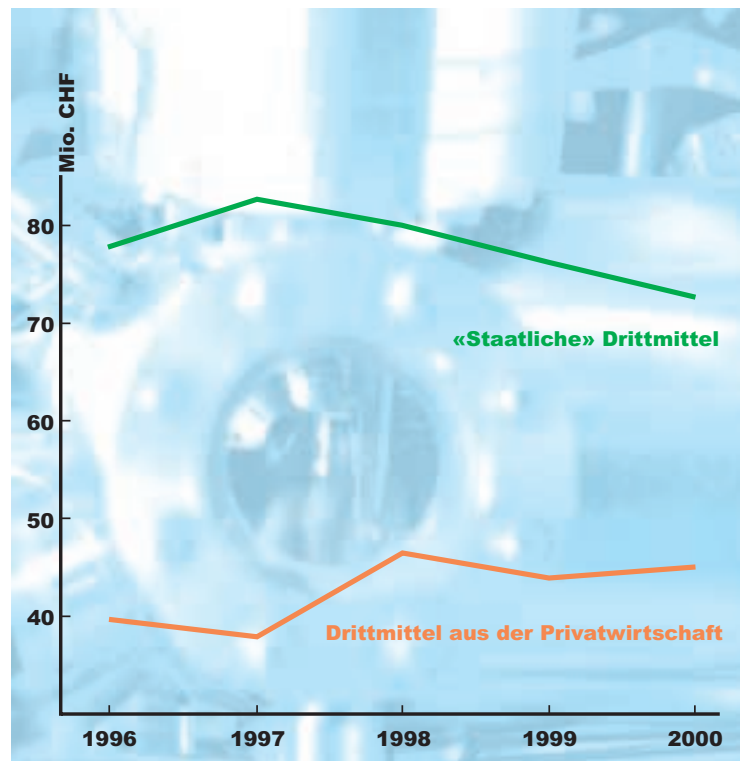


Abb. 1: Drittmittel an der ETH



# sunrise. communication is life.

## Trainee-Programm:

# Möglichkeit zum Einstieg in die Telekommunikation

### Unsere Philosophie

sunrise bietet ein umfassendes Ausbildungskonzept für Absolventinnen und Absolventen von technischen Fachhochschulen und Universitäten und eröffnet Perspektiven im dynamischen Umfeld der Telekommunikation.

Mit dem sunrise Trainee-Programm werden Sie in kompetente Teams integriert und erfahren eine fachliche und individuell auf Sie abgestimmte Betreuung. Sie erhalten die Möglichkeit, während des sunrise-internen Rotationsprogramms off the job Ausbildungsprogramme zu besuchen.

### Das Programm

Dauer: 6–9 Monate.

Sie durchlaufen 3–5 Stationen: Training on the job.

Individuelle Ausbildungsmodule zur fachlichen Vertiefung und zur Förderung der Sozialkompetenz: Training off the job.

### Ihre Herausforderung

Sie verfügen über Eigeninitiative, arbeiten selbstständig und haben Freude, in einem multikulturellen Team Ihren Beitrag zu leisten.

Sie sind bereit, sich in einem wettbewerbsintensiven Umfeld voll einzusetzen und dabei immer wieder Neues zu lernen.



### Ihre Kompetenz

Sie haben Ihre Hochschulausbildung erfolgreich abgeschlossen und haben eventuell bereits Erfahrungen in der Telekommunikationsbranche gesammelt. Englisch, evtl. Französisch ist für Sie selbstverständlich. Sie verfügen über ausgeprägte organisatorische und analytische Fähigkeiten und packen Problemstellungen unternehmerisch an.

### sunrise

ist das Schweizer Telekommunikations-Unternehmen der neuen Generation, das mit ausgezeichneten Produkten und Dienstleistungen in der Festnetz- und Mobiltelefonie und im Internet neue Massstäbe setzt und rasant wächst. Wenn Sie eine berufliche Herausforderung suchen, finden Sie bei sunrise die besten Perspektiven – in einer modernen, internationalen Unternehmenskultur.

Wir freuen uns auf Sie. Für Fragen zum Trainee-Programm steht Ihnen Herr Andreas Moser gerne zur Verfügung.

sunrise, Human Resources  
Andreas Moser  
Thurgauerstrasse 60, 8050 Zürich  
Tel. 01 300 93 77  
andreas.moser@sunrise.net

**so... improve your life,  
let's communicate together!**



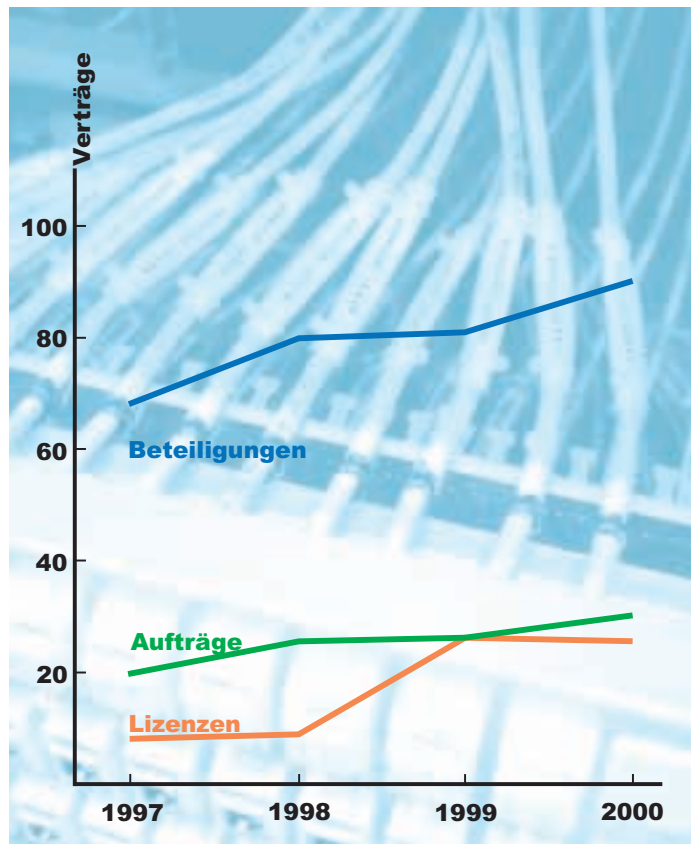


Abb. 2: Formen von Industriebeteiligungen

konkurrenzieren, oder dass die Gefahr besteht, dass Lizenzen erworben werden, um sie in der Schublade zu versenken. Um dies zu umgehen, hat die ETHZ in den letzten Jahren stark auf die Förderung von Unternehmensgründungen gesetzt, die genau solche Ergebnisse umsetzen und somit allenfalls auch grosse Konkurrenten zu einem technologischen Fortschritt zwingen. Vielfach erhalten dann solche Spin-off-Firmen die Lizenz zur Verwertung eines Forschungsergebnisses zu relativ günstigen Konditionen mit dem Ziel, die mit Steuergeldern finanzierte Forschung auch zum Wohl der Gesamtbevölkerung einsetzen zu können.

Seit 1997 wurden die Mechanismen an der ETHZ zur Förderung von Spin-off-Unternehmen entsprechend ausgebaut. Zu nennen sind u. a. die Kurse «Lust auf eine eigene Firma», initiiert von ETH tools unter Dr. Verena Steiner, die inzwischen durch eine eigenständige Spin-off-Firma B-tools in Lizenz durchgeführt werden. Inzwischen wurden die Kurse von mehr als 12 000 Teilnehmenden besucht.

Das von ETH transfer betreute Förderungsprogramm sieht neben Coaching und Infrastruktur auch Darlehen bis max. 50 000 Franken vor. Ein wesentliches

Element bildet die Motivation. Sie erfolgt u. a. mit dem von der ETHZ mitorganisierten gesamtschweizerischen Businessplan Venture 2002, der am 14. November 2001 lanciert werden wird. In Zukunft soll im neuen ETH Gesetz auch die Möglichkeit verankert werden, dass sich die ETHZ an Spin-off-Firmen beteiligen kann. Und schliesslich stellt die ETHZ mit der Website [www.spinoff.ethz.ch](http://www.spinoff.ethz.ch) den Spin-off-Firmen eine Plattform im Internet zur Verfügung, auf der sie sich präsentieren können. Auch in diesem Bereich haben sich die Anstrengungen der vergangenen Jahre gelohnt. Im Jahr 2000 konnte mit 17 Firmengründungen ein neuer Rekord erzielt werden, mit dem sich die ETHZ auch mit renommierten Institutionen wie etwa dem MIT durchaus messen kann. Und erfreulicherweise ist die Überlebensfähigkeit von ETH-Spin-offs ungleich grösser als die von amerikanischen Spin-offs: Rund 90 Prozent der seit 1994 gegründeten Firmen sind auch zurzeit aktiv. Durch ihre Verbundenheit mit der ETHZ bilden sie auch eine Basis dafür, dass der Anteil von Drittmitteln aus der Privatwirtschaft in Zukunft noch ausgebaut werden kann.

## Sponsoring und Mäzenatentum

Ebenfalls als Drittmittel können Sponsoringeinnahmen bezeichnet werden. In diesem Bereich war die ETHZ bisher kaum tätig; nun werden jedoch auch hier die Anstrengungen verstärkt. So finanziert ein Schweizer Konzern in den nächsten Jahren vier Doktorarbeiten als Sponsor. Auch das Festival des Wissens vom Frühjahr dieses Jahres wurde weitgehend aus Sponsoringmitteln durchgeführt, genau wie auch Kongresse immer mehr von Sponsoren finanziert werden. Allerdings liegen für diesen Bereich keine verlässlichen Zahlen vor.

Auch das früher vor allem in der Kunst bekannte Mäzenatentum wird in Zeiten der knappen staatlichen Mittel wieder neu entdeckt. So konnten die ETHZ und die Universität Zürich Anfang September bekannt geben, dass eine Stiftung eine Professur für Functional Genomics für die kommenden fünf Jahre finanziert.

### Matthias Erzinger

Kommunikationsbeauftragter  
von ETH transfer

# FREIE FORSCHUNG ODER VERLÄNGERTE WERKBANK?

DAS GESPRÄCH LEITETEN MARTINA MÄRKI UND NORBERT STAUB

**Kein Zweifel, Industriepartnerschaften sind gesucht und bergen viele Vorteile: Praxiserfahrung, Wissenstransfer und nicht zuletzt Geld. Doch wer befiehlt, wenn Geld und Geist sich treffen, und wie steht es dabei mit der wissenschaftlichen Unabhängigkeit? ETH-Forschende diskutierten mit Redaktoren von ETH Bulletin und ETH Life.**

**Gesprächspartner:**

Dr. Fritz Blumer berät als Rechtsanwalt bei Homburger Rechtsanwälte Industrieunternehmen bei Vertragsverhandlungen mit Hochschulpartnern.

Dr. Gregor Dürrenberger (Institut für Feldtheorie und Höchsthochfrequenztechnik) ist Leiter der von Sunrise (ehemals diAx) initiierten und finanzierten Forschungskoooperation «Nachhaltiger Mobilfunk».

Prof. Lino Guzzella, Professor für Thermotronik an der ETH Zürich, ist Vorsteher des Departements Maschinenbau und Verfahrenstechnik.

Prof. Konrad Hungerbühler (Technische Chemie ETH) erstellt mit seiner Forschungsgruppe Life-Cycle-Studien für die Industrie.

Prof. Martin Schwab ist Leiter des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich, das mit Novartis einen umfassenden Forschungspartnerschaftsvertrag abschliessen konnte.

Gesprächsleitung: Martina Märki (ETH Bulletin), Norbert Staub und Richard Brogle (ETH Life)

**Forschung und Industrie haben oft unterschiedliche Bedürfnisse, was die Forschung angeht. Wie stehts da mit ihrer Forschungsfreiheit?**

**Hungerbühler:** Für uns bestehen die Gegensätze im Spannungsfeld Gegenstand und Methode. Die Industrie ist immer eher am Gegenstand interessiert als an der Methode. Dabei bedingen sich diese beiden gegenseitig. Wir müssen deshalb jedes Mal den Zusammenhang zwischen diesen beiden Grössen erklären und auch genau die Interessen abstecken.

**Guzzella:** Ich habe mich noch nie in der Forschungsfreiheit eingeschränkt gefühlt. Ich habe jetzt seit fast 10 Jahren Erfahrung mit Industriekontakten und es ist mir nie passiert, dass mir ein Industriepartner vorgeschrieben hätte, was wir zu tun haben. Natürlich gibt es zu Beginn die Phase, in der man genau abmacht, um was es geht. Es ist aber noch nie vorgekommen, dass ein Industriepartner danach die Richtung des Projektes anders lenken wollte.

**Schwab:** Die Zusammenarbeit zwischen dem Zentrum für Neurowissenschaften und Novartis läuft seit etwas mehr als einem Jahr, und zwar nicht nur auf der Basis eines einzelnen Vertrags und etwas Geld, sondern es handelt sich um eine langfristige wissenschaftliche Partnerschaft unter einem Dachvertrag. Eine Einschränkung, zum Beispiel in Bezug

auf die für uns ganz wichtige Grundlagenforschung, habe ich dabei bis jetzt nicht erfahren.

**Dürrenberger:** Im Fall der Forschungskoooperation mit Sunrise ist es so, dass wir im Grunde ähnlich funktionieren wie der Nationalfonds. Wir betreiben orientierte Forschung, und im Rahmen dieser Gesamtorientierung, die vom Industriepartner mit definiert wurde, können wir Projekte frei nach ihrer wissenschaftlichen Qualität und ihrer Kompatibilität mit Forschung im internationalen Umfeld auswählen.



**Blumer:** Vom Industriepartner her spielt es gar nicht so eine Rolle, wem was gehört – es muss einfach klar geregelt sein. Das Schlimmste, was man haben kann, ist Unsicherheit.



**Was geschieht, wenn Sie in ihrem Projekt zu einem Ergebnis kommen, das den Interessen von Sunrise diametral entgegensteht, was beispielsweise die Schädlichkeit von Mobilfunkantennen angeht?**

**Dürrenberger:** Dazu gibt es eine ganz pragmatische Antwort. Im Vertrag wurde festgelegt, dass eine Publikationspflicht besteht. Forschungsergebnisse sollen nicht in der Schublade verschwinden können, wenn sie nicht genehm sind. Ein Wissenschaftler muss publizieren können, einerseits weil das für den Forschungsprozess eine unabdingbare Notwendigkeit ist. Andererseits geht es auch um die Glaubwürdigkeit der Forschungspartnerschaft. Rein vertraglich ist also die von Ihnen angesprochene Gefahr nicht gegeben.

**Herr Blumer, wie sieht das aus Ihrer Sicht als Anwalt aus?**

**Blumer:** Wir helfen, solche Verträge auf der Seite der Finanzpartner auszuformulieren. Genau der Punkt der Publikationsmöglichkeiten kommt immer wieder zur Sprache. Gelegentlich gibt es Konflikte um die Frage, ob eine Publikation dem Geldgeber zuerst vorgelegt werden muss, damit der Geldgeber allenfalls rechtzeitig patentieren kann oder noch etwas dazu sagen kann. Konkret habe ich noch nie erlebt, dass es da zu echten Streitfällen kam, aber ich möchte es nicht ausschliessen.

**Es gibt ja die Möglichkeit, Fristen festzulegen, wie lange eine Firma die Publikation eines Forschungsergebnisses verzögern kann. Zwei, drei Monate, das kann doch unter Umständen auch viel Zeit sein für einen Wissenschaftler?**

**Schwab:** Im Zentrum für Neurowissenschaften haben wir im Dachvertrag mit Novartis eine 60-Tage-Limite vorgegeben. Innerhalb von 60 Tagen muss die Firma entscheiden, ob sie die Resultate patentiert oder nicht. Falls etwas patentiert werden soll, hat die Firma nochmals zusätzlich 30 Tage Zeit zum Patentieren. Insgesamt ergibt sich also eine maximale Verzögerungszeit von 3 Monaten, und das fällt bei den meisten wissenschaftlichen Journalen, wo wir publizieren möchten, nicht ins Gewicht.

**Hungerbühler:** Also es gibt schon Fälle, da muss man das kritischer sehen. Wir haben auch diese 3-Monats-Frist und das ist gut und recht, aber bei Diplomarbeiten oder bei Doktorarbeiten ist die Publikationsfrage ein kritischer Punkt und kann ohne sorgfältige Abklärungen zu Problemen führen.



**Dürrenberger:** Auch bei der Förderung durch den Nationalfonds beispielsweise besteht die Gefahr, dass irgendwann der politische Wind anders weht, und dann werden die Ressourcen umgeschauelt.

**Wer verfügt im Endeffekt über die Forschungsergebnisse?**

**Guzzella:** Das hängt völlig vom jeweiligen Vertrag ab. Es gibt ganz lockere Abmachungen, da können wir mehr oder weniger machen, was wir wollen, und die Ergebnisse gehören uns vollständig, und es gibt andere Verträge, die mehr in Richtung Auftragsforschung gehen, wo bis ins letzte Jota festgelegt ist, wem was gehört und wer was sagen darf.

**Blumer:** Vom Industriepartner her spielt es gar nicht so eine Rolle, wem was gehört – es muss einfach klar geregelt sein. Das Schlimmste, was man haben kann, ist Unsicherheit. Wir sehen das zum Beispiel an einem jungen Unternehmen, das sich aus der ETH heraus entwickelt hat. Wenn die versuchen, Geld aufzutreiben, fragen die Investmentbanker natürlich als erstes, ob die Firma ihre Erfindung auch wirklich frei nutzen kann, und dann stellt sich oft heraus, dass das gar nicht klar ist. Es ist nicht mal schlimm, wenn man eine ungünstige Regelung hat, aber wenn man überhaupt erst herausfinden muss, wer die Rechte hat, dann wird es schlimm.

**Schwab:** Es gibt schon gewisse Richtlinien. Zum Beispiel ist klar, dass alles, was Patent ist, am Schluss der ETH gehört. Das gehört nicht uns und es gehört auch nicht der Firma. Die Firma bekommt die Lizenz oder die Ersoption auf die Lizenz.

**Und wie sieht es am Ende mit dem finanziellen Gewinn aus?**

**Hungerbühler:** Also wir hatten gerade einen Fall, wo es um die Lizenz ging bzw. um die damit verbundenen Gelder, und da haben wir festgestellt, dass wir als Forschungsgruppe am besten fahren, wenn wir das Geld direkt wieder in die Forschung reinvestieren. Sonst ist es klar, dass zuerst einmal die ETH die Hälfte der Lizenzgelder übernimmt, und für den Rest gibt es eine mühsame Verteilerei in der Gruppe, wobei dann völlig unklar ist, was dabei noch herauskommt. Es ist oft auch günstiger, mit den beteiligten Firmen nicht über Geld, sondern über Materialien und Instrumente zu verhandeln.

**Blumer:** Sie machen also Tauschgeschäfte?





*Geology of mineral resources.*

*Partner: MIM, Brisbane*

*Prof. Dr. C. Heinrich  
Departement Erdwissenschaften  
Institut für Isotopengeologie und Mineralische  
Rohstoffe*

**Hungerbühler:** Ja, wir betreiben eigentlich Naturalientausch.

**Blumer:** Da wirds natürlich schwierig. Normalerweise gehen ja bei solchen Lizenzgeschäften 20 Prozent der Einnahmen an den Bund, und das restliche Geld geht für ein Drittel an die ETH, ein Drittel an das Institut und ein Drittel an den Erfinder. Bei Naturalien ist das kaum möglich...

**Schwab:** Die Situation der Forschungsgruppe macht eine Aufteilung wie oben genannt oft schwierig. Wenn ein Doktorand zufällig auf etwas stösst und nachher viel Geld daraus zieht, ist das gegenüber den anderen Doktoranden, die auf Projekten arbeiten, die einfach grundlagenorientierter sind und deshalb gar keine Chance haben, versilbert zu werden, nicht sehr fair. Aus Sicht der Forschungsgruppe ist die einzig richtige Taktik, solche Aufteilungen zu vermeiden.

**Hungerbühler:** Das Machtverhältnis zwischen Doktorand und Professor ist natürlich in diesem Zusammenhang ganz heikel. Es ist klar, der Professor ist interessiert daran, dass das Geld in der Gruppe bleibt. Aber Doktorandenlöhne sind ja bekanntlich tief, und dass einer dann auch noch alle Ergebnisse gratis abliefern muss... Bei uns war es tatsächlich so, dass der Betreffende von sich aus gesagt hat, er möchte eine Realisation in der Praxis sehen. Und daraufhin habe ich

dann gesagt: Wunderbar, da mache ich mit. Aber ich habe nie moralischen Druck in dieser Richtung ausgeübt, denn ich bin der Meinung, dafür sind unsere Doktoranden wirklich zu schlecht bezahlt.

**Geht es bei Industriepartnerschaften nur ums Geld?**

**Dürrenberger:** Nein. Wir sind zum Beispiel auch an Industriepartnerschaften interessiert, weil wir sonst gar keinen Zugang zu den neuesten Technologien bekämen.

**Guzzella:** Wir sollten nicht die Haltung einnehmen: da die hehre Hochschule und dort die rückständige Industrie, die wir mit unserem Wissen beglücken. Ich erlebe immer wieder, dass der Wissensfluss in beide Richtungen verläuft und wir auch etwas lernen.

**Schwab:** Für uns vom Zentrum für Neurowissenschaften war noch eine weitere Überlegung wichtig. Wenn wir so ein grosses Forschungszentrum aufbauen, müssen wir uns auch die Frage stellen, wo die Leute, die wir ausbilden, später ihre Jobs finden. Im akademischen Bereich haben ja nur 10 Prozent eine Chance. Und hier bauen Verbindungen zur Industrie Brücken. Ausserdem ist es gerade für den Bereich Biotech essenziell, dass neue Firmen hier in der Schweiz entstehen und nicht nur irgendwo in Kalifornien. Das Erfolgsrezept der Biotechindustrie in Ame-

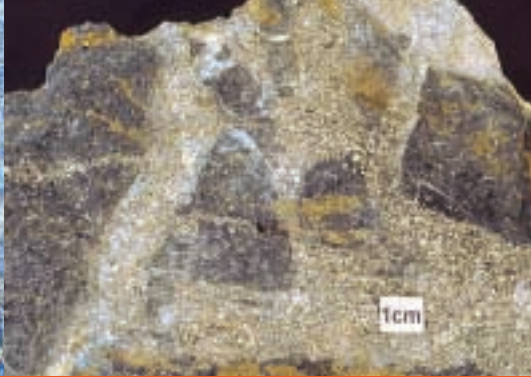
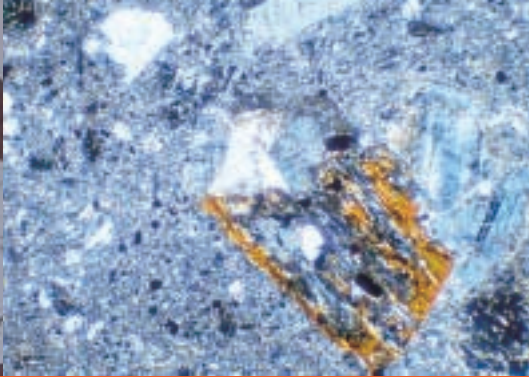
rika war, dass sie ein Zwischenglied zwischen akademischen Forschungsbetrieben und den klassischen grossen Pharmafirmen bildete. So etwas müssen wir in der Schweiz auch aufbauen, schon deshalb, weil «Big Pharma» hier laufend ihre Forschungsabteilungen reduziert. Deshalb ermöglicht unser Dachvertrag Industrieforschern, für ein paar Monate ein Sabbatical an den Hochschulen zu verbringen und umgekehrt möglichst vielen ETH-Forschern, ihre Dissertationen usw. in Industrieprojekten durchzuführen.



**Schwab:** Wenn wir so ein grosses Forschungszentrum aufbauen, müssen wir uns auch die Frage stellen, wo die Leute, die wir ausbilden, später ihre Jobs finden.

**Viele Vorteile also. Besteht nicht aber auch die Gefahr, dass Firmen sich die ETH wie ein grünes Mäntelchen umwerfen, um mit dem Gütesiegel der ETH Zweifelhafte zu pushen?**

**Hungerbühler:** Also in unserem Bereich, wo es um Umweltverträglichkeit und



Life-cycle-Forschung geht, ist schon klar, dass da die Auftraggeber bestimmte Ergebnisse lieber sehen. Der Wert unserer Studien liegt aber genau darin, dass es total offen ist, welches Ergebnis am Schluss herauskommt. Unsere Partner müssen immer damit rechnen, dass ein für sie ungünstiges Ergebnis herauskommt. Und es ist klar, dass der wissenschaftliche Ruf der Gruppe umgehend ruiniert wäre, wenn wir da nur die geringste Konzession machen würden.

**Dürrenberger:** In einem politisch sensiblen Feld muss mindestens die Interessenbindung der Partner offen gelegt werden, damit das nach aussen transparent ist. Die Mobilfunkdiskussion ist jetzt ein extrem sensibler Bereich, der auch öffentlich beobachtet wird. Hier muss zusätzlich ein institutioneller Hintergrund geschaffen werden, wo Inhalte interessenungebunden durch die Forschung angegangen werden können. Das ist sehr zentral für die Glaubwürdigkeit der Forscher und auch für die Glaubwürdigkeit der Firma.

**Aber immerhin könnte es sein, dass Sie im Falle negativer Ergebnisse kein Folgeprojekt mehr bekommen?**

**Dürrenberger:** Gut, das ist natürlich grundsätzlich immer gegeben. Aber auch bei der Förderung durch den Nationalfonds beispielsweise besteht ja die Gefahr, dass irgendwann der politische

Wind anders weht, und dann werden die Ressourcen umgeschaufelt. Im Falle unseres Mobilfunkprojektes wurde festgelegt, dass es sich um eine mehrjährige Forschungsförderung handelt. Dadurch ist genau die Gefahr gebannt, dass der Auftraggeber den Hahn zudreht, wenn im ersten Projekt etwas herauskäme, das nicht genehm wäre.

**Hungerbühler:** Es gibt ja Sachen, die sind wissenschaftlich einfach evident, und darüber muss man gar nicht erst diskutieren. Aber es gibt eben auch andere Sachen, die eher normativ verankert sind, zum Beispiel immer dann, wenn es um Bewertungen geht. Und hier ist bereits die Frage, welche Aspekte man herausgreifen will und welche nicht, ein normativer Entscheid. Und da muss man enorm aufpassen, weil man hier vielleicht doch schon mal einem Projektpartner, der mit dem grossen Portemonnaie winkt, unbewusst entgegenkommt. Ich finde es wichtig, dass man darüber auch in der Forschungsgruppe diskutiert.

**Schwab:** Nun, die Offenheit unserer Arbeitsgruppen nach innen und aussen ist eine zentrale Tradition in Zürich. Ich halte es deshalb für ausgeschlossen, dass es in einem solchen Umfeld überhaupt möglich ist, entgegen der wissenschaftlichen Evidenz einem Industriepartner entgegenzukommen.



**Hungerbühler:** In Bewertungsfragen muss man enorm aufpassen, weil man vielleicht doch schon mal einem Projektpartner unbewusst entgegenkommt. Ich finde es wichtig, dass man darüber auch in der Forschungsgruppe diskutiert.

**Kürzlich gab es in der Zeitschrift Facts einen Beitrag, der gerade der Pharmaforschung nahe am klinischen Bereich vorwarf, stark von Firmeninteressen beeinflusst zu werden. Was sagen Sie dazu?**

**Schwab:** Es gibt im biomedizinischen Bereich drei Ebenen: die exploratorische Grundlagenforschung, dann die anwendungsausgerichtete, aber immer noch sehr freie Forschung und drittens die eigentliche angewandte Forschung inklusive Pharma Trials. Und dieser letzte Bereich ist ein schwieriges Kapitel. Das ist ganz klar. Das ist der Bereich, wo 10 Tage Tunesien mit Frau und Familie im Fünfsterner-Hotel winken. Aber das müssen wir hier eigentlich nicht diskutieren, denn das betrifft niemanden von uns, sondern allenfalls Klinikchefs. Und auch hier hängt wieder vieles vom Vertrag ab.

### **Können Sie dafür ein Beispiel aus Ihrer Praxis nennen?**

**Schwab:** Wir haben zum Beispiel einen Vertrag, wo uns zwei Assistenzprofessuren und die dazugehörigen Gruppen für Multiple-Sklerose-Forschung finanziert werden. Die betreffende Firma arbeitet selbst auf diesem Gebiet. Wir haben im Vertrag verankert, dass die Firma von den Forschungsgruppen keine Drug Trials verlangen darf und dass die Gruppen zudem auch mit anderen Firmen und mit anderen Substanzen völlig frei arbeiten dürfen. Es ist also durchaus möglich, dass eine Gruppe findet, ein Medikament von einer anderen Firma sei besser als das der Geldgeberfirma. Der Vertrag sichert die Gruppen auf 6 Jahre hinaus, unabhängig von den Resultaten.

**Guzzella:** Es gibt natürlich auch im Ingenieurbereich problematische Aspekte. Ich gebe Ihnen zwei Stichworte: Das eine nenne ich «die verlängerte Werkbank», und das andere umschreibe ich mit «Rüsselfunktion». Die verlängerte Werkbank ist für uns als Ingenieure die grösste Gefahr. Es darf nicht vorkommen, dass man Kapazitätsengpässe überbrückt, indem man schnell mal einen Forschungsauftrag an eine Hochschule gibt, weil dort billige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. (Es kommt gelegentlich vor, dass man versucht, Diplomanden so einzubinden...). Und dann gibt es auch Firmen, die sehr geschickt darin sind, staatliche Fördermittel über den Umweg der Hochschulzusammenarbeit abzusaugen. Da liegt es in unserer Verantwortung als Laborleiter, Gegensteuer zu geben.

### **Besteht nicht die Gefahr, dass durch externe Finanzierung bestimmte Forschungsgebiete bevorzugt und andere vernachlässigt werden?**

**Hungerbühler:** Was mir generell auffällt, ist, dass natürlich unsere Beiträge sehr auf die Bedürfnisse der Ersten Welt ausgerichtet sind. Schon die Fragestellungen sind aus diesem Blickwinkel definiert. In meinem Forschungsbereich wäre die Frage, wie man in einem Drittweltland oder in all den aufstrebenden Schwellenländern mit Chemikalien umgeht, ganz wichtig. Aber es ist klar: diese Forschung finanziert zu bekommen, ist unglaublich viel schwieriger.

**Schwab:** Ich möchte noch einen Schritt zurückgehen in der Argumentation, nämlich zu der Frage Grundlagenforschung oder anwendungsorientierte Forschung: Wenn ich die Funktionen des Nervensystems studieren möchte, soll ich das an der Fliege erforschen oder an der Maus? Die Maus ist ein Säugetier wie der Mensch, aber an der Fliege lässt sich vieles besser studieren. Da stelle ich schon die Weichen eher Richtung Grundlagenforschung oder anwendungsorientierte Forschung. Wichtig ist, dass man nicht aus den Augen verliert, dass Forschungsdurchbrüche oft dort passieren, wo man sie nicht erwartet, dass man das entscheidende Konzept vielleicht eben doch bei der Fliege oder beim Wurm findet, und nicht unbedingt beim Affen, was auf den ersten Blick so viel näher liegend wäre. Das ist aber eine Frage vom Grosskonzept der Forschungspolitik und der Mittelzusammensetzung.



**Guzzella:** Es darf nicht vorkommen, dass man Kapazitätsengpässe überbrückt, indem man schnell mal einen Forschungsauftrag an eine Hochschule gibt, weil dort billige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen.

### **Und was ist für Sie ein erstrebenswertes Ziel in der Zusammensetzung der Forschungsfinanzierung?**

**Guzzella:** Also ich möchte nicht amerikanische Verhältnisse. Wir haben einmal systematische Budgetvergleiche angestellt zwischen amerikanischen Kollegen und uns, und das sind zum Teil wirklich arme Kerle, die nur noch Geld hereinholen müssen. Ein in den Ingenieurwissenschaften adäquater Split zwischen verschiedenen Geldquellen läge für mich in der Grössenordnung von je einem Drittel durch die Heimatuniversität, einem Drittel durch staatliche Funds und einem weiteren Drittel Industriegeld.

**Schwab:** Bei mir ist ungefähr 50 Prozent hard money, 30–35 Prozent aus Nationalfonds u. ähnlichem und 15 Prozent Industriegeld. Das ist wahrscheinlich die Regel für gute Gruppen im Bereich Biomedizin. Ich würde aber eine grössere Flexibilisierung der Mittel durchaus begrüssen. Auch innerhalb von der Hochschule könnten die Mittel kompetitiver verteilt werden.

**Hungerbühler:** Ich finde, man sollte ruhig das Einwerben von Drittmitteln noch stärker honorieren an der ETH. Zum Beispiel könnte die Hochschule für jeden extern eingeholten Franken noch etwas dazugeben.

**Guzzella:** Das Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik hat genau so ein Anreizsystem realisiert. Bei uns hat jeder einen Grundstock an Mitteln. Und für jedes Drittmittelprojekt, das zusätzlich aquiriert wird, zahlt das Departement noch 30 Prozent einer zusätzlichen Assistentenstelle. Und speziell für den Ingenieurbereich finde ich dieses Anreizsystem sehr gut.

# BULLETIN ZUM NACHLESEN UND BESTELLEN

MAGAZIN DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH



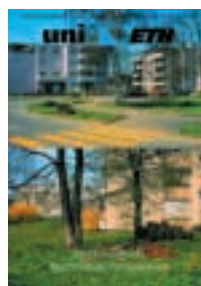
ETH Bulletin Nr. 278  
Elektronik-Kommunikation mit der Zukunft



ETH Bulletin Nr. 279  
Risiko und Sicherheit



ETH Bulletin Nr. 280  
Klimawandel



ETH Bulletin Nr. 281  
Zürichs Zukunft



ETH Bulletin Nr. 282  
Molekulare Welten

## SIE MÖCHTEN ETH BULLETIN NACHBESTELLEN

Gerne senden wir Ihnen bereits erschienene Nummern von ETH Bulletin gegen eine Schutzgebühr von SFr. 12.– je Heft zu. Für Sammelbestellungen gelten besondere Bestimmungen. Setzen Sie sich bitte mit Frau Martina Märki in Verbindung, Tel. 01 632 42 52, maerki@sl.ethz.ch. Weitere Informationen zu den Heftinhalten finden Sie unter [www.cc.ethz.ch/bulletin/](http://www.cc.ethz.ch/bulletin/)

**Bitte senden Sie mir gegen Rechnung (SFr. 12.–/Heft inkl. PP+ MwSt.)**

Gewünschte Ausgaben bitte ankreuzen

- Klimawandel, ETH Bulletin Nr. 280  
 Zürichs Zukunft, ETH Bulletin Nr. 281  
 Molekularen Welten, ETH Bulletin Nr. 282

Der Versand erfolgt nach Eingang der Bestellungen und Verfügbarkeit

Herr  Frau

Titel Vorname Name .....

Adresse .....

Datum Unterschrift .....

**Ausschneiden und einsenden an:**

ETH Zürich, ETH Alumni Administration, ETH Zentrum SES, 8092 Zürich, Fax (+41-1) 632 13 55

## SIE MÖCHTEN ETH BULLETIN ABONNIEREN, WEITEREMPFEHLEN, ABBESTELLEN

Unterstützen Sie bitte unsere Spar- und Dienstleistungsbemühungen und melden Sie sich, wenn Sie ETH Bulletin neu abonnieren oder einer befreundeten Person weiterempfehlen möchten. Auch wenn Ihre Bezugsadresse ändert oder Sie Ihr Bulletin-Abonnement aufgeben wollen, sind wir für Ihre Notiz dankbar.

- Bitte senden Sie ETH Bulletin in Zukunft an  
 Bitte streichen Sie folgende Empfängeradresse  
 Zutreffendes bitte ankreuzen

Herr  Frau

Titel Vorname Name .....

Adresse .....

ETH Alumnus/Alumna  ja  nein

ETH Titel Abschlussjahr .....

Fachrichtung .....

Datum Unterschrift .....

**Ausschneiden und einsenden an:**

ETH Zürich, ETH Alumni Administration, ETH Zentrum SES, 8092 Zürich, Fax (+41-1) 632 13 55



# INTERN

## SCHULTERSCHLUSS AUF DEM DENK- UND FORSCHUNGSPLATZ ZÜRICH

ETH UND UNIVERSITÄT SCHLIESSEN EIN KOOPERATIONSABKOMMEN

Der Präsident der ETH Zürich und der Rektor der Universität Zürich haben am 11. September 2001 einen Kooperationsvertrag unterzeichnet. Die beiden Hochschulen wollen in Lehre und Forschung noch intensiver zusammenarbeiten und ihre Kooperation ausbauen. Der Zusammenarbeitsvertrag ist die Antwort der beiden Hochschulen auf den schärferen Wettbewerb in Forschung und Bildung. Als Beispiel ihrer verstärkten Kooperation stellen die beiden Hochschulen ihr neues gemeinsames Zentrum zur Genomforschung vor.



Hans Weder, Rektor der Universität Zürich, und ETH-Präsident Olaf Kübler besiegeln den neuen Zusammenarbeitsvertrag zwischen den beiden Hochschulen. (Foto: ETH Life)

### Zusammenarbeit in Forschung, Lehre, Planung und Management

Universität und ETH führen bereits heute 18 Doppelprofessuren, zwei gemeinsame Institute und sieben Kompetenzzentren. Daneben laufen Dutzende von anderen Projekten. Weitere Doppelprofessuren und Kompetenzzentren sind vorgesehen. Interdisziplinäre Kooperations-Projekte werden gefördert. In der Lehre sollen gemeinsame Studiengänge und die gegenseitige Anerkennung von Prüfungen sowie Kreditpunkte die Durchlässigkeit zwischen den beiden Hochschulen verbessern.

ETH und Universität stimmen ihre strategische Planung aufeinander ab, vor allem auch bei der Besetzung neuer Professuren, beim Beschaffen und Nutzen teurer Infrastrukturen oder bei Dienstleistungseinrichtungen (zum Beispiel gemeinsame Hochschuldidaktik, Euro-Beratung). Neben der Kooperation hat auch der Wettbewerb seinen Sinn. In ausgewählten Bereichen von Lehre, Forschung und Dienstleistung sollen die beiden Hochschulen weiterhin konkurrieren. «Dies trägt zur Leistungssteigerung bei», erklären Universitäts-Rektor Hans Weder und ETH-Präsident Olaf Kübler übereinstimmend.

(cc/vac) Das Wissen vor allem auf dem Gebiet der Biologie und der Informatik wächst explosionsartig. Was heute noch gilt, reicht bereits morgen nicht mehr. Die enorme Beschleunigung des Erkenntnisprozesses fordert die Hochschulen heraus. Sie müssen ihre Lehre und Forschung so gestalten, dass sie mit der Entwicklung Schritt halten und konkurrenzfähig bleiben. Die Universität und die ETH Zürich antworten gemeinsam auf diese Herausforderung: Sie arbeiten intensiver zusammen und bauen diese Zusammenarbeit aus. Die Kooperation zwischen den beiden grossen Hochschulen auf dem Platz Zürich hat Tradition. Mit der formellen Zusammenarbeitsvereinbarung erhält diese Kooperation eine neue Dimension.

### Kräfte bündeln – Stärken entfalten

«Unsere beiden Hochschulen verfügen über ein enormes Potenzial. Es gilt, diese Kräfte noch gezielter zu bündeln und so unsere Stärken wirkungsvoll zum Zug zu bringen», umschreibt Rektor Hans Weder von der Universität Zürich die Zielsetzung des Abkommens. «Mit dem Abkommen schaffen wir die Voraussetzung, unsere Stärken komplementär zu nutzen und Synergien in allen Bereichen freizusetzen; in der Forschung, aber auch in der Lehre und im Management», erklärt ETH-Präsident Olaf Kübler.

## Bündelung der Kräfte zur Erforschung des Genoms – das Functional Genomics Center Zürich (FGCZ)

Das FGCZ ist ein interdisziplinäres Forschungs- und Ausbildungszentrum der ETH und der Universität Zürich, das zwei Aufgaben erfüllt:

–Es bietet den WissenschaftlerInnen von ETH, Universität sowie anderen Hochschulen eine Technologie-Plattform. Die Forschenden erhalten Zugang zur neuesten Technologie (Geräte, Software) und zur Methodik der Genomforschung und der Bioinformatik.

–Es wirkt als Netzwerk für alle Forschungsgruppen der beiden Hochschulen. Über das FGCZ koordinieren Universität und ETH ihre interdisziplinären Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten. Das FGCZ bietet jungen, begabten WissenschaftlerInnen eine erstklassige Ausbildungs- und Forschungsmöglichkeit in Zürich.

Das FGCZ verfügt über eigene Laborräume in den Gebäuden der Universität auf dem Irchel. Labors und Geräte stehen allen interessierten Forschenden zur Verfügung. Ein Team von Wissenschaftlern und Technikern unterstützt die ForscherInnen. Das Investitions- und Betriebsbudget des FGCZ beträgt rund 10 Millionen Franken für drei Jahre. Diese Mittel werden von ETH und Universität gemeinsam aufgebracht.

Am FGCZ arbeiten SpezialistInnen aus Biologie, Medizin, Pharmazie, Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Chemie, Physik, Informatik und Mathematik gemeinsam an der weiteren Erforschung der Erbgutfunktionen.

Mit dem FGCZ soll Zürich zu einem weltweit führenden Standort der Functional-Genomics-Forschung werden.

## Was ist Functional Genomics?

Die Erforschung des «Buches des Lebens», des Erbgutes von Pflanzen, Tieren und des Menschen hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte zu verzeichnen. Das Genom, das Erbgut verschiedener Spezies, auch jenes des Menschen, ist heute bereits vollständig bekannt. Diese

Entschlüsselung hat der Wissenschaft vorerst einmal eine grosse Menge von Daten geliefert. In diesen Daten stecken Informationen über die Gene selbst und über die Funktionen und Regulationen, die sie bewirken.

Noch ist von vielen Genen, die wir kennen, nicht klar, für welche Funktionen sie stehen. Hier setzt die Functional-Genomics-Forschung an. Sie sucht Antworten auf die Frage, welches Gen eines ganzen Organismus für welche Funktionen eines Organismus zuständig ist. Für diesen zukunftsweisenden Zweig der Wissenschaft haben Universität und ETH Zürich ein eigenes Zentrum geschaffen – das Functional Genomics Center Zürich (FGC Zürich).

## Von der Sequenz zur Funktion – interdisziplinäre Forschung

Das Genom, die Gesamtheit der Erbinformation eines Lebewesens, besteht aus einer Sequenz verschiedener Basen. Sie werden in der Forschung als Buchstaben dargestellt. Die Reihenfolge dieser Basen bildet die Bauanleitung für die Genprodukte, die Proteine. Die Sequenzen allein haben wenig Aussagekraft. Es gilt, auf den Sequenzen die eigentlichen Gene zu lokalisieren und diese in Proteine zu übersetzen. Ein wichtiges Ziel dabei ist, den Schlüssel zu finden, wie aus der Sequenz eines Gens die Struktur des Proteins oder sogar dessen Funktion abgeleitet werden kann. Um diesem Ziel schrittweise näher zu kommen, müssen Forschende verschiedener Disziplinen zusammenarbeiten.

Neben der Biologie und der Medizin, die sich traditionellerweise mit dem Genom befassen, sind immer mehr auch Fachleute aus Informatik, Mathematik, Chemie und Physik gefragt. So entwickeln Informatiker Computerprogramme, mit denen Sequenzen verglichen und dann Verwandtschaften aufgedeckt werden können. Um die Struktur von Proteinen sichtbar zu machen, verwenden die Forscherinnen und Forscher klassische Methoden der Chemie wie die Röntgenkristallographie oder die Kernresonanz (NMR). Dies sind nur einige wenige Beispiele aus der aktuellen Genomforschung.



## Potenzial der Genomforschung ausschöpfen

Prof. Dr. Hans Hengartner, Departement Biologie, ETHZ

«Die totale Aufschlüsselung der Erbanlagen von vielen verschiedenen Organismen, von Viren bis zum Menschen, ermöglicht gegenwärtig, mit einer fast unübersehbaren Fülle von wissenschaftlichen Informationen zu neuen Erkenntnissen zu gelangen. Das FGCZ hat zum Ziel, den verschiedenen Forschungsgruppen an der ETH und der Universität Zürich die Möglichkeit zu bieten, mit einem gemeinsamen Instrumentenpark und den entsprechend ausgebildeten Technikern, Wissenschaftlern und Spezialisten das Potential der modernen Genomforschung auszuschöpfen. Ich bin der Meinung, dass wir hier in Zürich mit einer grossen Zahl von wissenschaftlich hervorragenden Gruppierungen auf dem Gebiet der biologisch-medizinischen Grundlagenforschung mit dieser Plattform ein sehr wertvolles Instrument geschaffen haben. Es ermöglicht und fördert die unerlässliche Interaktion der unterschiedlichsten Forschungsdisziplinen, um den enorm grossen Pool von Forschungsergebnissen gemeinsam zu nutzen.»

## Berichtigung

In der letzten Ausgabe des ETH Bulletins haben sich im Beitrag auf Seite 41 in den Abbildungen 2 und 3 während des Druckprozesses bedauerlicherweise Fehler eingeschlichen. Die Redaktion bittet um Entschuldigung.

# DEN TRENDS VON ÜBERMORGEN AUF DER SPUR

NEUER ETH-VIZEPRÄSIDENT FORSCHUNG UND WIRTSCHAFTSBEZIEHUNGEN

Von der Zusammenarbeit mit der Industrie erhofft er sich vermehrt einen langfristig orientieren Gedankenaustausch und weniger kurzfristige Problemstellungen. Grundlagenforschung möchte er stärken. Darüber hinaus will er noch herausfinden, was in 10 bis 20 Jahren forschungspolitisch aktuell ist: Am 20. September 2001 wählte der ETH-Rat Professor Ulrich W. Suter zum neuen Vizepräsidenten für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen der ETH Zürich. Wie denkt der neue Mann, der am 1. Dezember sein Amt antreten wird?

**Herr Suter, haben Sie genug vom Forschen, dass Sie nun in eine Stabsstelle wechseln?**

Im Gegenteil, ich finde die Forschung so toll, dass ich das Bedürfnis habe, mein Interesse an der Forschung von einem kleinen Bereich, den nur eine einzelne Gruppe machen kann, auszubreiten auf das Gebiet einer ganzen Hochschule.

**Bei jedem Amtsantritt stellt sich die Frage: Setzt der Neue auf Kontinuität oder kehrt er mit dem eisernen Besen?**

**Was darf man von Ihnen erwarten?**

Für den eisernen Besen gibt es keinen Anlass. Meine Vorgänger haben ausgezeichnete Arbeit geleistet und einen sehr guten Stab zusammengehalten. Ich sehe meine Aufgabe darin, die Rahmenbedingungen der Forschung weiter zu verbessern und damit den Forschenden hier die Möglichkeit zu geben, die ETH weiterhin weltweit unter den Topforschungspunkten positionieren zu können.

**Ihr Vorgänger, Albert Waldvogel, wird Delegierter für die sogenannten Strategischen Erfolgspositionen (SEP). Damit kümmern sich nun zwei ETH-Strategen um Forschungsbelange. Kommen Sie sich da nicht in die Quere?**

Ich glaube nicht. Was mir besonders am Herzen liegt, sind Themen, die an der ETH noch nicht aktuell sind, die aber in Zukunft sehr wichtig werden könnten.

**Das wäre?**

Das weiss ich eben noch nicht. Das sind all die Sachen, die man im Moment noch nicht als wichtig erachtet, neue Forschungsthemen, die in den nächsten 20 bis 30 Jahren Bedeutung erlangen könnten. Der ehemalige Staatssekretär Ursprung hat das einmal mit den Worten umschrieben: Die Lücke hat keine Stimme. Und genau das braucht es, Leute, die sich darüber Gedanken machen, was in 5 oder 10 Jahren ein SEP werden könnte.

**Wo liegen die Trends von übermorgen?**

In meinem eigenen Bereich sind Stichworte dazu: Nanostrukturierung, multiphasische und multifunktionelle Materialien, im allgemeinen die Verbesserung der Eigenschaften von Materialien.

**Ihr Vorgänger steht im Ruf, gegenüber den Forschenden eine Politik der langen Leine betrieben zu haben. Wie stark wollen Sie die Zügel anziehen?**

Ich finde diese Politik der langen Leine eine gute Sache. Vielleicht wird man vermehrt eine Leistungskontrolle brauchen; aber etwas Grundsätzliches ändern werde ich vorerst nicht, schon gar nicht in Richtung Programmsteuerung.

**Was meinen Sie mit Leistungskontrolle?**

Alle Forschenden sollen sich ein gutes Bild machen können von ihren Kollegen. Man hat keine Schwierigkeiten zu erklären, wer wirklich gute Arbeit leistet, wer mehr Stimulation brauchen kann, um wieder ausgezeichnete Arbeit zu leisten. Wir müssen mal grundsätzlich davon ausgehen, dass alle Forschenden ausgezeichnete Arbeit leisten, sonst wären sie gar nicht erst hier.

**Ihre Stelle heisst ja nicht umsonst «Forschung und Wirtschaftsbeziehungen». Wie wichtig ist Ihnen die Beziehung zur Industrie?**

Sie ist wesentlich: Erstens, damit die akademischen Forscher lernen, was wichtig ist in der realen Welt. Akademische Forschung findet eher im virtuellen Raum statt, was manche auch als Elfenbeinturm bezeichnen. Zweitens ist das Feedback aus der Industrie wichtig. Es freut einen nichts so sehr, wie wenn jemand kommt und sagt: Das ist aber wirklich gut, das kann ich gebrauchen. Wenn ein Forscher seine Arbeit widerspiegelt sieht in der täglichen Welt, in einem Produkt, das ist etwas unheimlich Stimulierendes. Das ist der lustbetonte Teil der Forschung.

**Aber dies heisst doch der angewandten Forschung das Wort reden?**

Nein, es gilt eine Unterscheidung zu machen: Wenn die Industrie mit einem Problem kommt und sagt: «Unser Autolack sprengt beim Trocknen, könntet ihr das mal lösen?», ist das eine Sache. Etwas an-

deres ist es, wenn ein Forscher es fertig bringt, seine akademischen Interessen so zu fokussieren, dass dann eine Firma sagt: «Aha, beruhend darauf könnte man ja einen neuen Lack entwickeln.» Drei Jahre später sieht man einen Erfolg, und fünf Jahre später vielleicht ein Produkt. Das ist etwas ganz anderes für den Forscher. Hier hat er das Gefühl, an der Quelle zu stehen, im ersten Fall bleibt er mit dem Gefühl des Handlangers zurück, der die dummen Designfehler flicken muss.

#### **Gibt es denn Industrien, mit denen die Zusammenarbeit besonders schwierig ist?**

Es ist eine allgemeine Tendenz, dass die Anwendung wichtiger wird. Heute muss man schon in einem Forschungsantrag für ein Nationalfondsprojekt angeben, ob sich Industrien für das wissenschaftliche Thema interessieren. Das wäre vor zwanzig Jahren noch undenkbar gewesen. Heute läuft sehr viel über KTI-Mittel oder andere sehr applikationsfokussierte Mittel oder über direkte Forschungsunterstützung. Das sind dann halt schon sehr angewandte Sachen, die wahrscheinlich nicht mehr leicht zum Erfolg einer Doktorarbeit führen können. Dort muss man versuchen, eine gewisse Trendwende hinzukriegen. Man muss die Möglichkeit verstärken, dass Industrien ihre längerfristigen Interessen an die Hochschule tragen und nicht nur das Tagesgeschäft.

#### **Also, die Industrie soll nicht einfach zur Hochschule kommen mit dem Anliegen: Wir wollen ein Produkt YX entwickeln, und das muss nächsten Sommer möglichst schon auf dem Markt sein.**

Genau. Neue Produkte rasch auf den Markt zu bringen ist natürlich für die Industrie von hoher Wichtigkeit. Aber man muss auch einsehen, dass die Hochschule in der Schlussphase der Entwicklung nicht viel einbringen kann, ausser dass sie billige Arbeitskräfte hat. Und es kann nicht unser Ziel sein, nur als Lieferant für die billigen Arbeitskräfte dabei zu sein.



*Professor Ulrich W. Suter: «Forschung kann sehr lustbetont sein, und dies gilt es noch zu fördern.»*

#### **Auf Ihrer Begrüssungsseite im Web zitieren Sie Churchill: «Success in life consists of going from one mistake to the next without losing enthusiasm». Gibt es bei Forschenden einen Zusammenhang zwischen dem Grad der Begeisterung und der Anzahl gemachter Fehler?**

Es ist charakterliche Widerstandskraft, die man braucht, um wieder aufzustehen, wenn man Fehler macht. Das ist sehr amerikanisch. Schliesslich habe ich zehn Jahre in den USA gelehrt. Wichtig ist, die Begeisterung für die Forschung beizubehalten, sich nicht einschüchtern zu lassen durch Misserfolge. Jeder, der etwas macht, macht auch Fehler.

#### **Und das gilt auch für den neuen Vizepräsidenten Forschung?**

Das gilt ganz besonders für ihn.

Interview: Roman Klingler

Ulrich W. Suter ist seit 1988 Professor für Makromolekulare Chemie am Institut für Polymere der ETH Zürich. Seine Interessen liegen in den Struktureigenschaftsbeziehungen von Polymeren; der makromolekularen und der physikalischen Chemie von Polymer-Werkstoffen, insbesondere der Herstellung, Modifikation und Charakterisierung funktioneller Werkstoffe. Suter, 1944 in Zürich geboren, studierte an der Abteilung Chemie der ETH, wo er 1973 doktorierte. Danach war er während zweier Jahre Postdoktorand an der Stanford University. 1980 schrieb er an der ETH seine Habilitation. Später war Suter «Visiting Scientist» am IBM Almaden Research Center in San Jose (Kalifornien). 1982 wurde er als Professor ans MIT ins Department of Chemical Engineering berufen.

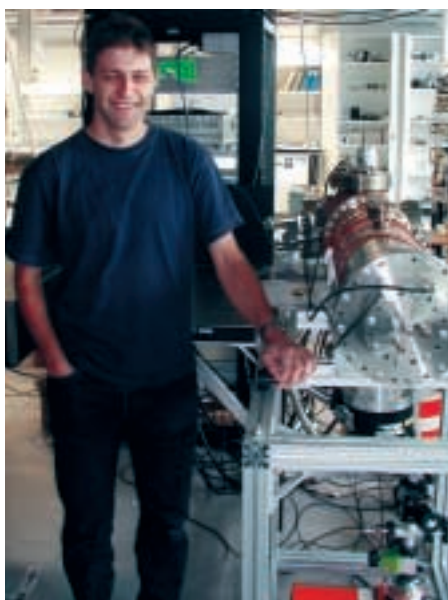
(Dieses Interview wurde am 21. September 2001 in ETH Life veröffentlicht: <http://www.ethlife.ethz.ch>).



## IM NEUEN HEIM DER ETH-CHEMIKER

DAS DEPARTEMENT CHEMIE ZOG AUF DEN HÖNGGERBERG

Im August dieses Jahres verliess das gesamte Departement Chemie das ETH-Zentrum und zog auf den Hönggerberg. Ein Hauch des dortigen Chemie-Lebens am Beispiel von drei Wissenschaftlern.



**Dr. Markus Kalberer mit dem an der ETHZ entwickelten L2MS-Spektrometer, das 1000-mal empfindlicher ist als konventionelle Massenspektrometer.**

(vac) Das stolze Werk des ETH-Architekten Mario Campi, das neue Chemie-Gebäude auf dem Hönggerberg, dürfen die ETH-Forscher seit dem August dieses Jahres in vollen Zügen geniessen: Schöne Büros, riesige Labors, ruhige Arbeitsplätze – all das hatte man bisher im ETH-Zentrum nicht. Der Geruch der frisch gestrichenen Wände und ein paar Handwerker, die für den letzten Schliff sorgen, sind noch die einzigen Hinweise auf den riesigen Umzug des ganzen Departementes. Nur eins hat man «da oben» nicht: Die zentrale Lage des früheren Gebäudes wird von vielen Bewohnern des neuen Hauses stark vermisst.

### «Labor-Smog» unter der Lupe

**Untersuchungen von Systemen mit globalen Auswirkungen haben ihn schon immer fasziniert: Gibt es so viele Aerosole in der Atmosphäre, dass sich signifikante Gesundheitseffekte zeigen? Was passiert in einer Smogkammer, was auf einem Labortisch nie möglich wäre? Im Rahmen seiner Postdoc-Forschung an der ETH Zürich ist Dr. Markus Kalberer auf der Suche nach den Antworten.**

Schon während seiner Doktorarbeit standen Aerosole – ganz kleine Staubpartikel in der Atmosphäre – im Zentrum seines Interesses. Diese spielen bei der Klimaerwärmung sowie bei gesundheitlichen Aspekten der Umweltverschmutzung eine bedeutende Rolle. Die Atmosphärenchemie blieb auch nachher noch Kalberers grösste Leidenschaft: Der junge Wissenschaftler, der letztes Jahr von einem Postdoc am Caltech in Pasadena, Kalifornien, zurückkehrte, befasst sich im Rahmen seiner Forschung in der Gruppe von Prof. Zenobi mit der Zusammensetzung und Bildung von organischen Aerosolen.

Die organischen Chemiker der ETH Zürich benützen seit einigen Jahren ein speziell geeignetes Instrument zur Messung von Bestandteilen von organischen Verbindungen (PAHs), die durch Verbrennungsprozesse entstehen und kanzerogene und mutagene Eigenschaften haben:

Das Instrument heisst L2MS (ein Laser-massenspektrometer) und ermöglicht, PAHs mit einer zirka 1000-mal grösseren Empfindlichkeit zu messen als mit konventionellen Massenspektrometern. Dieses Gerät benötigt praktisch keine Probeaufbereitung: Die Reinigung oder Separation der Probe entfällt ganz.

Dank der grossen Empfindlichkeit des an der ETH entwickelten Massenspektrometers kann man viel mehr über die dynamischen Prozesse in der Atmosphäre erfahren.

Zurzeit müssen aber die Forscher auf die Messungen mit diesem Gerät verzichten, da es momentan noch nicht einsatzfähig ist: Ein so grosser Umzug hinterlässt eben manchmal seine Spuren.

Das Ganze hat sich aber doch gelohnt, denn für jemanden wie Kalberer, der den grössten Teil seiner Arbeitszeit im Labor verbringt, ist Geräumigkeit ein Faktor, den er zu schätzen weiss.



**Dipl. phys. Beat Vögele in der immer noch halbleeren Instituts-Bibliothek: «Ich habe idealistische Ansprüche an das Leben: Ich möchte sehen, woher wir kommen, was die Welt im Innersten zusammenhält.»**

## Smog aus dem «Teflonsack»

Neben den Labor- und Feldexperimenten, die einen grossen Teil seiner Tätigkeit ausmachen, ist der «Luftverschmutzungsforscher» im Rahmen eines gemeinsamen Projektes der ETH mit dem PSI in Villigen ebenfalls stark engagiert: «In einem realitätsähnlichen Labor, einer «Smogkammer», werden wir versuchen, verschmutzte Atmosphäre künstlich herzustellen», sagt Dr. Kalberer. Der künstliche «Smogerzeuger» werde es ermöglichen, atmosphärenähnliche Experimente zu machen und der Natur einen Schritt näher zu kommen.

## Grössere Proteinstrukturen aufklären

**Ein junger Doktorand der physikalischen Chemie versucht mit Hilfe der Protein-forschung zu grundlegenden philosophischen Rückschlüssen zu gelangen.**

Dipl. phys. Beat Vögeli ist seit dem Juni dieses Jahres Doktorand in der Gruppe von Prof. Konstantin Pervushin am Laboratorium für physikalische Chemie. Er kam gerade auf den Zügeltermin auf den Höggerberg und lernte eigentlich nur die Bibliotheken im ETH-Zentrum kennen, da er sich vor dem Umzug vor allem mit dem Einlesen in das Thema der zukünftigen Doktorarbeit beschäftigen musste. Hier, auf dem Höggerberg, bekam er sein eigenes Büro, wo ihn nur eine Glas-tür vom Labor trennt. Ideal findet Vögeli seinen neuen Arbeitsplatz mit viel Licht und einer schönen Aussicht, doch wird ihm im Sommer ein Sprung in den See über Mittag fehlen.

Den Reiz der Untersuchung von Proteinen und ihrer Struktur entdeckte Vögeli schon während seines Physik-Studiums. «Die Biophysik fand ich immer gut, weil in diesem Gebiet auch das Leben immer irgendwie reinkommt», versucht Vögeli sein Motiv, sich gerade diesem Forschungsgebiet zu widmen, zusammenzufassen. Der Zufall wollte, dass er die NMR-Methodik schon während seiner Diplomarbeit in der Biophysik kennen lernte und sie ihm gefiel.

Seinem zukünftigen Doktorvater begegnete er bei der Durchführung eines Praktikums. Als Pervushin letztes Jahr zum Assistenzprofessor gewählt wurde, folgte ihm Vögeli, da ihn die NMR-Methodik, der Schwerpunkt der Forschung von Pervu-



*Prof. Giambattista Consiglio beschäftigt sich mit der Entwicklung von selektiven Methoden, welche für die Herstellung von Medikamenten und Kunststoffen nützlich sein können.*

hin, nach wie vor interessierte. So sei er an das Departement Chemie geraten.

«Meine Aufgabe ist es, zu versuchen, das Verfahren zu verbessern und neue Methoden herauszufinden, damit man noch grössere Proteinstrukturen aufklären kann», fasst der engagierte Biochemiker das Ziel seiner Doktorarbeit zusammen. Bis heute sei es machbar gewesen, die Struktur eines Proteins mit über 100 Aminosäuren aufzuklären.

Wieso widmet sich einer der Protein-Forschung? «Ich habe idealistische Ansprüche an das Leben: Ich möchte sehen, woher wir kommen, was die Welt im Innersten zusammenhält.» Eine solche Einsicht sei ein ewiger Wert.

## Chemie – eine «wirtschaftliche» Wissenschaft

**Ein Leben für die Chemie: Der Anwendungsforschung in der technischen Chemie, insbesondere der asymmetrischen Katalyse, widmete Prof. Giambattista Consiglio 33 Jahre seines Lebens.**

Sein Chemielabor ist sein zweites Zuhause: Seit 1968, seit er als Assistent in die Gruppe von Prof. Pino an die ETH kam, arbeitet Prof. Consiglio daran, katalytische Systeme zu entwickeln, um unter anderem verschiedene Kunststoffe gezielt herstellen zu können. Seit 1985 ist

der Titularprofessor für technische Chemie auch als Berater bei der chemischen Industrie tätig: Diese sei an den Methoden für die Synthetisierung von speziellen Stoffarten interessiert, die man am Laboratorium für technische Chemie an der ETH Zürich entwickelt.

So beschäftigt sich der Experte auf dem Gebiet der asymmetrischen Katalyse zum Beispiel mit der selektiven Synthese von chemischen Komponenten bei bestimmten Medikamenten. Consiglio übt als wissenschaftlicher Adjunkt am Laboratorium für technische Chemie auch eine didaktische Tätigkeit aus: «Ich fühle mich vor allem als Lehrer, der aus der Forschung lernt und das Gelernte mit den Studenten teilt.» An die Ruhe im neuen Gebäude, wie im Gang zum Beispiel, habe er sich noch nicht gewöhnen können: «Ich fühle mich abgekapselt von der Welt», bedauert Consiglio. Im alten Gebäude, im Zentrum, musste er immer durch ein Labor gehen, um in sein Büro zu gelangen: «So konnte ich jedem Mitarbeiter «guten Morgen» sagen», erinnert er sich sehnsüchtig.

In fünf Jahren wird der gebürtige Italiener, der leidenschaftlich Pilze sammelt, emeritiert. Rückblickend schaut er zufrieden auf die Forschungszeit an der ETH zurück: «Die grosszügigen finanziellen Mittel sowie die Forschungsfreiheit habe ich hier immer besonders geschätzt.»

# FORSCHUNG

## DEN SELTENEN BAUMARTEN AUF DER SPUR

EIN PROJEKT DES BUWAL AM DEPARTEMENT FÜR FORSTWISSENSCHAFTEN

Mit dem Projekt «Förderung seltener Baumarten» möchte die ETH Zürich zur Förderung der Biodiversität in der Schweiz beitragen: Aufgrund von Erhebungen zur Verbreitung und Analysen der Verbreitungsmuster von zehn ausgewählten seltenen Baumarten entwickelten die ETH-Forscher fundierte Förderungsstrategien.

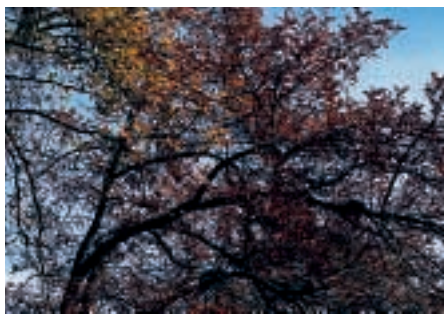


Abb.1 und 2 : Der seltene und gefährdete Speierling ähnelt der Vogelbeere. Er wird aber viel höher und älter und bildet bis zu 3 cm grosse Früchte.

(vac) Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) will die biologische Vielfalt in der Schweiz längerfristig erhalten: Auch seltene, konkurrenzschwache Nebenbaumarten wie beispielsweise Speierling, Elsbeere oder Kirschbaum sind kostbare genetische Ressourcen. Ihre gezielte Förderung ist aber keine einfache Aufgabe: Weder der Schweizer Verbreitungsatlas noch das Schweizer Landesforstinventar liefern genaue Angaben über die Verbreitung seltener Baumarten. Nach einem Vorprojekt startete die Eidgenössische Forstdirektion 1997 deshalb in Zusammenarbeit mit der Professur Waldbau des Departementes für Forstwissenschaften der ETH Zürich (Projekthinhaber Prof. Jean-Philippe Schütz, Projektleiter Dr. Peter Rotach) das Projekt «Förderung seltener Baumarten» mit drei wichtigen Zielen:

- Wissen zur Verbreitung, Gefährdung und Ökologie von zehn seltenen Baumarten zu erarbeiten,
- Strategien für ihre langfristige Förderung zu entwickeln,
- den Forstdienst zu sensibilisieren und zu schulen.

### Wissen «in den Köpfen» nutzen

Wie gingen die ETH-Forscher bei der Verbreitungserhebung vor? «Wichtigster Bestandteil der Erhebungen war, das nirgends dokumentierte, aber in den Köpfen von etwa 1000 Revierförstern vorhandene Wissen mittels Befragung zu erfassen», erklärt dipl. Forsting. Andreas Rudow, Projektteamleiter, die Vorgehensweise bei der Datenerhebung. Auf Vollständigkeit oder die Verifizierung der Angaben habe man verzichtet: «Es ging darum, nur gerade so genau zu erheben, als es die Ableitung fundierter, regional differenzierter Förderungsstrategien erfordert», sagt Rudow. Durch stichprobenweise Felderhebungen, die zusätzlich gemacht wurden, konnte man die gewonnenen Daten auf Richtigkeit und Repräsentanz überprüfen – eine wichtige Voraussetzung für die Interpretation der Verbreitungsmuster.

### Nur 500 Speierlinge in der Schweiz

Die Erhebungen lieferten insbesondere für die seltenen und sehr seltenen Baumarten erstmals präzise Daten zu Verbreitung und Häufigkeit. Mit rund 40 000 Individuen ist die Elsbeere in der

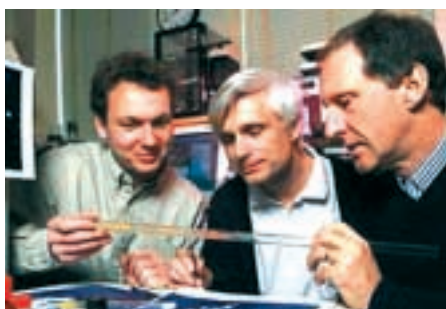
Schweiz etwa 5000 mal seltener als die häufigsten Hauptbaumarten. Der Speierling gehört mit nur etwa 500 Individuen zu den seltensten Baumarten der Schweiz. Für die Ableitung artspezifischer Gefährdungsdispositionen und Förderungsstrategien sind weitere populationsbiologische Informationen zu den Verbreitungsmustern, wie Grösse und Vernetzung der Teilpopulationen einer Art, notwendig. Vier der zehn bearbeiteten Baumarten, nämlich Wildbirne, Speierling, Flatterulme und Elsbeere, wurden erstmals als gefährdet eingestuft. Je nach Häufigkeit, Verteilung und Gefährdung wurden artspezifisch und regional differenzierte Förderungsstrategien entworfen.

### Zusammenarbeit von Forschung und Praxis

Das Projekt sei anwendungsorientiert und ein gutes Beispiel für die fruchtbare Zusammenarbeit von Forschung und Praxis, betont Rudow. Es bezog die Praktiker von Beginn an mit ein und nahm den abschliessenden Wissenstransfer zu den Forstleuten sehr ernst. Etwa 400 Forstleute und andere Interessierte besuchten die 26 interkantonalen Kurse zur Vermittlung der Ergebnisse. Zudem wurde ein Merkblatttdossier an alle Revier- und Kreisförster, die Kantonsforstämter, die Naturschutzfachstellen der Kantone und die Naturschutzorganisationen versandt. Die Eidgenössische Forstdirektion wird zudem ein Folgeprojekt finanzieren, in dem Grundlagen und Förderungsstrategien für weitere Nebenbaumarten erarbeitet werden. Kontaktadresse: Projekt Förderung seltener Baumarten, Professur Waldbau, ETHZ HG F23.1, 8092 Zürich, Tel. +41-1-632 32 13, E-Mail: seba@fowi.ethz.ch

## HALBLEITER AUS KUNSTSTOFF

BRAUNSCHWEIG-PREIS FÜR ETH-FORSCHUNG



*Der internationale Braunschweig-Preis geht an die Forschergruppe mit (von links) Jan Hendrik Schön, Christian Kloc (beide Bell Labs, Lucent Technologies, New Jersey) und Professor Bertram Batlogg (ETH Zürich) als Gruppenleiter.*

(CC) Dass auch organische Materialien – zum Beispiel preiswerte Kunststoffe – die Eigenschaften von Halbleitern, Lasern und sogar Supraleitern annehmen können, gilt in der Elektronik als Revolution. Für solche Entwicklungen, die einmal zu preiswerten Monitoren «zum Aufrollen», intelligenten Etiketten, zu neuartigen Lasern, einfachen und kostengünstigen Solarzellen oder zur Entwicklung des Quantencomputers führen könnten, hat das Forscherteam um Prof. Bertram Batlogg in diesem Jahr den Braunschweig-Preis zugesprochen bekommen. Der mit 100 000 DEM höchstdotierte Forschungspreis einer deutschen Stadt wurde im

Rahmen des 2. Braunschweiger Kongresses Lebenswelten für Morgen am 8. Oktober überreicht. Der Braunschweig-Preis zeichnet anwendungsorientierte Forschung für nachhaltige Entwicklung aus. Bertram Batlogg begann seine Untersuchungen über Halbleiter aus Kunststoffen in den USA, bevor er im September 2000 an die ETH Zürich wechselte. Sein Team stiess dabei auf Kunststoffe, die Supraleitung bei «Rekordtemperaturen» von 110 Kelvin (–163,16 °C) und damit über dem Siedepunkt von Stickstoff machen. Dies verbilligt die Kühlung der Materialien um ein Vielfaches.

## IBM UND ETH SPANNEN ZUSAMMEN

KOMPETENZZENTRUM «ADVANCED SILICON ELECTRONICS» AN DER ETH ZÜRICH

**Am 30. August 2001 ist das Kompetenzzentrum «Advanced Silicon Electronics» von IBM und der ETH Zürich offiziell eröffnet worden. Ziel des Zentrums ist eine intensive Zusammenarbeit auf dem Gebiet der analogen Hochfrequenzelektronik, ohne die keine modernen Kommunikationsgeräte wie Mobiltelefone funktionieren würden.**

(CC) In allen modernen Kommunikations- und Informationsgeräten steckt neben digitaler Elektronik auch anspruchsvolle analoge Elektronik. Diese sorgt dafür, dass beispielsweise Hochfrequenzsignale über Antennen gesendet beziehungsweise empfangen oder Lichtsignale an den Enden von optischen Fasern erzeugt, das heisst erkannt werden können. Ohne analoge Elektronik würden also weder ein Mobiltelefon noch das Internet funktionieren. Die Technologie von analogen Chips im Gigahertzbereich hat in den letzten zehn Jahren stark an Bedeutung gewonnen und eine enorme Entwicklung erfahren.

### **Analoge Chips für drahtlose Kommunikation**

Das neue Kompetenzzentrum «Advanced Silicon Electronics» an der ETH Zürich bietet Studierenden und Doktorierenden der ETH den Zugang zu modernsten Methoden und Technologien der Hochfrequenzelektronik von IBM. Gearbeitet werden soll an Chips für die drahtlose Kommunikation wie auch die Kommunikation über Kupferleitungen und optische Fasern. Die ETH Zürich betreibt auf dem Gebiet der analogen integrierten Schaltungen an drei Instituten im Departement Elektrotechnik Forschung und Ausbildung.

IBM unterstützt das Kompetenzzentrum mit einem Netz von sechs leistungsfähigen Workstations, mit Zugang zu ihren

Halbleitertechnologien, mit einer Zusammenarbeit im Entwurf von integrierten Schaltungen und mit Stipendien für zwei bis drei Forschungsassistenten. Die ETH finanziert im Gegenzug ebenfalls zwei bis drei Doktorandenstellen am Zentrum. Projekte, die im Rahmen des Kompetenzzentrums laufen, sind bereits seit Anfang Jahr im Gange. Das Zentrum läuft unbefristet. IBM unterstützt das Zentrum mit technischen und finanziellen Beiträgen anfangs im Wert von rund einer Million Schweizer Franken und von etwa einer halben Million pro Jahr in den darauffolgenden Jahren.

Zum Vertrag zwischen der ETH Zürich und IBM gehört auch, dass permanent fünf bis zehn Studierende der ETH an Forschungsprojekten im IBM-Forschungslabor in Rüschlikon mitarbeiten können.



**i**magination.  
Solutions.

**NEC**

**Leader in der  
Präsentationstechnik**

**XGA, 1024 x 768  
2000 ANSI-Lumen  
Lens Shifting h/v  
Portraitfunktion**



**Multifunktionaler Projektor NEC GT 950**

**NEC Beamer und Plasma**

Telion AG, Rütistrasse 26, 8952 Schlieren

Tel. 01 732 19 03, Fax 01 732 16 07

[www.telion.ch](http://www.telion.ch) · [infoProfCom@telion.ch](mailto:infoProfCom@telion.ch)

# GALERIE

**Reto M. Hilty wurde auf den 1. Februar 2001 zum Ordinarius für Rechtswissenschaft an der ETH Zürich gewählt. Er fasst sich schwerpunktmässig mit Technologie- und Informationsrecht, einschliesslich Technologietransferrecht.**



Geboren 1958, von Zürich und Grabs/SG, begann Reto Hilty 1978 das Studium als Maschineningenieur an der ETH Zürich und wechselte nach dem ersten Vordiplom an die juristische Fakultät der Universität Zürich. 1989 promovierte er dort nach einem Forschungsaufenthalt als Stipendiat am Max-Planck-Institut in München zu einem patentrechtlichen Thema. Im Sommer 2000 habilitierte er sich mit Unterstützung des Nationalfonds an der Universität Zürich (venia legendi: Zivilrecht, Immaterialgüterrecht, Wettbewerbsrecht, Medienrecht), dies im Anschluss an einen Forschungsaufenthalt an der New York University.

Von 1985 bis 1989 war Reto Hilty wissenschaftlicher Assistent bei Prof. Manfred Reh binder an der Universität Zürich. Von 1990 bis 1992 war er ordentlicher Gerichtssekretär am Bezirksgericht Meilen/ZH. Nach zweijähriger Forschungsarbeit übernahm Hilty 1994 die Gesamtprojektleitung für die Umwandlung des damaligen Bundesamtes für geistiges Eigentum in Bern in eine selbständige öffentlich-rechtliche Anstalt. Im neuen Eidg. Institut für Geistiges Eigentum wurde er per 1996 Mitglied der Direktion und – neben seiner Funktion als Rechtskonsulent – Leiter der Stabsabteilung (Recht, Personal, Marketing und Logistik). Ab 1998 wurde er Of Counsel einer Zürcher Anwaltskanzlei und widmete sich vertieft wissenschaftlichen Publikationsprojekten.

Prof. Hilty ist Geschäftsführer des Schweizer Forums für Kommunikationsrecht, vorsitzender Herausgeber der Fachzeitschrift «sic! – Zeitschrift für Immaterialgüter-, Informations- und Wettbewerbsrecht», in der Redaktionskommission weiterer Fachzeitschriften sowie unter anderem Mitglied der Deutschen Zivilrechtslehrervereinigung sowie diverser nationaler und internationaler Fachvereine.

**Andreas Tönnemann ist seit dem 1. März 2001 ordentlicher Professor für Kunst- und Architekturgeschichte an der ETH Zürich.**



1953 in Bonn geboren, studierte Andreas Tönnemann von 1972 bis 1980 Kunstgeschichte, Romanische und Mittel-lateinische Literaturwissenschaft an den Universitäten Bonn und Florenz. 1980 promovierte er in Bonn zum Dr. phil. Von 1980 bis 1984 war er wissenschaftlicher Stipendiat und Assistent an der Bibliotheca Hertziana (Max-Planck-Institut) in Rom. Von 1984 bis 1991 folgte eine Assistenz am Lehrstuhl für Kunstgeschichte der Technischen Universität München, 1989 die Habilitation an der dortigen Fakultät für Architektur. 1990 übernahm Tönnemann die Vertretung des Lehrstuhls für Baugeschichte an der RWTH Aachen, danach war er Professor für Kunstgeschichte an den Universitäten Bonn (1991-1996, 2000-2001) und Augsburg (1996-2000). Seit 1991 ist er Gastdozent an der Universität Basel.

Andreas Tönnemann ist Herausgeber der Zeitschrift für Kunstgeschichte (gemeinsam mit Andreas Beyer, Aachen) und Mitglied der wissenschaftlichen Beiräte der Herzog-August-Bibliothek Wolfenbüttel, des Kunsthistorischen Instituts in Florenz und der Gerda-Henkel-Stiftung. Er war Fachgutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft und Vertrauensdozent der Studienstiftung des deutschen Volkes.

Forschungs- und Publikationsschwerpunkte von Andreas Tönnemann sind Kunst und Architektur Italiens in Renaissance und Manierismus sowie die Architektur des 20. Jahrhunderts.

**Manfred Sigrist ist seit dem 1. April 2001 ordentlicher Professor am Institut für Theoretische Physik der ETH Zürich. Sein Fachgebiet liegt in der theoretischen Festkörperphysik.**



Er wurde am 31. Dezember 1960 in Sarnen im Kanton Obwalden geboren. Nach dem Studium der Physik an der ETH Zürich doktorierte er bei Prof. T.M. Rice am

Institut für Theoretische Physik der ETHZ. Seine Postdoc-Zeit führte ihn an die Universität von Tsukuba in Japan, ans MIT in Cambridge in den USA und ans PSI in Villigen. Von 1995 bis 1997 war er Profil2 Fellow des Schweizerischen Nationalfonds an der ETH Zürich. Im Jahre 1997 wurde er als Professor an das Yukawa-Institut für Theoretische Physik der Universität Kyoto in Japan berufen.

Sein Forschungsinteresse gilt vor allem dem Gebiet der Systeme stark korrelierter Elektronen mit dem Schwergewicht auf den metallischen und magnetischen Eigenschaften und der unkonventionellen Supraleitung.

## Akademische Ehrungen

**Prof. Dr. Bertram Batlogg**, Professor der ETH Zürich für Physik der kondensierten Materie, und sein Forschungsteam sind mit dem Braunschweig-Preis 2001 ausgezeichnet worden.

**Prof. Dr. Wolfgang Fichtner**, Professor der ETH Zürich für Elektrotechnik, ist von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitglied gewählt worden.

**Prof. Dr. François Diederich**, Professor der ETH Zürich für Organische Chemie, ist vom französischen Forschungsministerium für die Dauer von vier Jahren in den Wissenschaftsrat des Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) gewählt worden.

**Prof. Dr. Albert Eschenmoser**, Professor i. R. der ETH Zürich für Organische Chemie, ist vom Institut de France die Grande

Médaille d'Or 2001 der Académie des Sciences verliehen worden.

**Prof. Dr. Willi H. Hager**, Professor der ETH Zürich an der VAW, ist von der Associazione Idrotecnica Italiana zum Ehrenmitglied ernannt und in das Redaktionskomitee der Fachzeitschrift «L'Acqua» gewählt worden.

**Prof. Dr. Friedrich Heller**, Professor der ETH Zürich für Geophysik, ist die Ehrendoktorwürde der Kazan State University verliehen worden.

**Prof. Dr. Eberhard Jochem**, Professor der ETH Zürich für Nationalökonomie und Energiewirtschaft, hat das Bundesverdienstkreuz der Bundesrepublik Deutschland erhalten.

**Prof. Dr. Adolf Muschg**, Professor i. R. der ETH Zürich für deutsche Sprache und Literatur, ist für sein Buch «Sutters Glück» der Johann-Jacob-Christoph-Grimmelshausen-Preis verliehen worden.

**Prof. Dr. Dario Neri**, Professor der ETH Zürich für Biomakromoleküle, ist der «Mangia d'Oro 200»-Preis verliehen worden.

**Prof. Dr. Helga Nowotny**, Professorin der ETH Zürich für Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftsforschung (Collegium Helveticum) ist von der Europäischen Kommission für drei Jahre zum Mitglied der European Research Advisory Board gewählt worden. Im Weiteren hat ihr der Stiftungsrat der Arthur-Burkhardt-Stiftung den Arthur-Burkhardt-Preis 2002 verliehen.

**Prof. Dr. Gábor Oplatka**, Professor i. R. der ETH Zürich für Seilbahntechnik, ist in den letzten Monaten mehrfach ausgezeichnet worden: Prof. Oplatka ist von der Akademie der Wissenschaften Ungarn zum auswärtigen Mitglied ernannt worden. Er ist zum Präsidenten der Organisation Internationale pour l'Etude de l'Endurance des Câbles gewählt worden. Zudem ist Prof. Oplatka die Gedenkmedaille der Abteilung für Verkehrsingenieurwesen der Technischen und Wirtschaftswissenschaftlichen Universität Budapest verliehen worden.

**Prof. Dr. Thomas Maurice Rice**, Professor der ETH Zürich für theoretische Physik, ist die Ehre zuteil geworden, die Chervell-Simon Memorial Lecture 2001 zu übernehmen.

**Prof. Dr. René Schwarzenbach**, Professor der ETH Zürich für Umweltchemie, hat den Education Award 2001 der Society for Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) erhalten.

**Prof. Dr. Dieter Seebach**, Professor der ETH Zürich für Organische Chemie, ist zum Corresponding Member der Academia Mexicana de Ciencias (AMC) gewählt worden.

**Prof. Dr. Gerald Stranzinger**, Professor der ETH Zürich für Züchtungsbiologie, ist vom Senat der Universität Posen, Polen, der Doctor honoris causa verliehen worden.

**Peter Marti, Orlando Monsch, Massimo Laffranchi**

## NEUE BÜCHER



### Schweizer Eisenbahnbrücken

Hrsg. von der Gesellschaft für Ingenieurbaukunst, 176 Seiten, zahlreiche s/w und farbige Abbildungen, Format 23 x 20,5 cm, broschiert, Fr. 46.– vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2001

Der vorliegende Katalog zur Ausstellung «Schweizer Eisenbahnbrücken» der Gesellschaft für Ingenieurbaukunst behandelt in drei Teilen die Themen «Eisenbahnbau bis 1900», «Schweizer Eisenbahnbau» und «Ausgewählte Schweizer

Eisenbahnbrücken».

Der erste Teil beginnt mit einem Rückblick auf den Ursprung der Eisenbahn – die Entwicklung von Rad, Schiene und Dampfmaschine. Es wird gezeigt, wie die Entwicklungen des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts von Grossbritannien auf die Vereinigten Staaten von Amerika und auf Kontinentaleuropa übergriffen und wie der Eisenbahnbau den industriellen, gesellschaftlichen und bautechnischen Fortschritt im 19. Jahrhundert beeinflusste. Exemplarisch werden einige herausragende Eisenbahnbrückenbauten aus der Zeit der Weltausstellungen 1851 in London und 1889 in Paris in ihren vielfältigen Bezügen dargestellt, insbesondere die Britannia-Brücke, der Garabit-Viadukt und die Firth-of-Forth-Brücke.

Der zweite Teil schildert zunächst die Anfänge des Eisenbahnwesens im jungen schweizerischen Bundesstaat, um sich dann der Alpenbahnfrage und dem Aufkommen der Bergbahnen zu widmen. Der Brückeneinsturz bei Münchenstein und seine Folgen, die Entstehung der Schweizerischen Bundesbahnen am Übergang zum 20. Jahrhundert, die Elektrifizierung und der Ausbau des Netzes sind weitere Themen, die zu aktuellen Projekten der Bahn 2000 und der NEAT führen.

Der dritte und umfassendste Teil beschreibt 27 ausgewählte Schweizer Eisenbahnbrücken. Drei Schlüsselobjekte, nämlich der Grandfey-Viadukt bei Freiburg, die Aarebrücke Bern und die Aarebrücke Brugg zeigen exemplarisch den zum Teil wiederholten Umbau oder Ersatz früherer Konstruktionen unter Betrieb. Die übrigen Objekte weisen Besonderheiten beim Entwurf, bei der Projektierung oder bei der Ausführung auf. Bei ihrer Auswahl wurde ausser der bautechnischen Bedeutung auch auf eine angemessene Vertretung der verschiedenen Bauweisen – Holz-, Stein-, Eisen-, Stahl-, Beton- und Verbundkonstruktionen – geachtet. Je nach ihrer Entstehungszeit sind die Objekte drei Epochen zugeordnet, nämlich «19. Jahrhundert», «Die Zeit bis 1940» und «Von 1940 bis heute». Diese Einteilung wurde gewählt, weil um 1900 der Betonbau und um 1940 der Spannbeton- sowie der Stahl-Beton-Verbundbau begannen.

WRONG  
WAY

# GEH DEINEN WEG!

e-fellows.net. Das Online-Stipendium für Studenten, die wissen wo's lang geht. Als Stipendiat genießt du bei uns viele Vorteile. Zum Beispiel Gratis-Recherchen in über 500 Archiven und Datenbanken. Kostenlosen Internet-Zugang rund um die Uhr. Und persönliche Kontakte zu internationalen Top-Unternehmen. So wird dein Studium erst richtig effizient.

**Klick rein. Bewirb dich. Und werde e-fellow.**



Unsere Partner | Allianz | Bosch | Compaq | Deloitte & Touche | Deutsche Bank | Deutsche Telekom | DCZ-DekaBank | Henkel | HypoVereinsbank | KPMG | McKinsey & Company | Roche | Siemens ICN | Verlagsgruppe Georg von Holtzbrinck | [www.e-fellows.net](http://www.e-fellows.net)

**e-fellows.net**  
DAS ONLINE-STIPENDIUM





# IM GESPRÄCH

## «DER FORSCHUNGSPLATZ SCHWEIZ BRAUCHT DIE VERNETZUNG HOCHSCHULE / INDUSTRIE»

DR. MARKUS SCHEIDEGGER, MODALITY MANAGER MAGNETRESONANZ-SYSTEME BEI DER PHILIPS MEDICAL SYSTEMS SCHWEIZ

Herzerkrankungen gehören zu den Zivilisationskrankheiten der Industrienationen. Herzinfarkt ist eine der häufigsten Todesursachen. Die frühzeitige Erkennung, richtige Diagnose und Behandlung könnte viel Leid und eine weitere Kostenexplosion im Gesundheitswesen verhindern. Mit MRI wurde eine Technologie gefunden, die eine nichtinvasive, also schonende, und doch sehr wirkungsvolle Diagnose ermöglicht. Am Institut für Biomedizinische Technik Zürich (IBT), einer Gemeinschaftseinrichtung von ETH und Uni, wird seit Mitte der Achtzigerjahre in den am Unispital eingerichteten Labors an der Weiterentwicklung von MR-Abbildungsverfahren geforscht. Einer der ersten Doktoranden war Dr. Scheidegger. Er arbeitet heute bei Philips Medical Systems, einem der engagiertesten Industriepartner, ist aber immer noch im Institut verankert.

**Dr. Scheidegger, als Sie als Doktorand an der ETH begannen, stand die Anwendung von bildgebenden Magnetresonanzenverfahren – kurz MRI – noch am Anfang. Heute ersetzen sie zunehmend etablierte nuklearmedizinische und radiologische Untersuchungsmethoden. Wie kommt das?**

Dies erklärt sich durch die enorm verbesserte Technik. Anfang der Achtzigerjahre kannte man nur eine einzige Art von Aufnahme mit wenigen Auswertungsmöglichkeiten. Nicht einmal Fantasten haben sich erträumt, wie viele weitere Effekte gemessen werden können, die zu neuen und ungeahnten Diagnoseformen und auch neuen Aussagen geführt haben. Zunächst meinte man, MRI eigne sich vor allem zur Diagnose von Gehirntumoren. Nun weiss man, von Kopf bis Fuss ist fast alles sehr gut untersuchbar. MRI ist derzeit das beste verfügbare bildgebende Diagnoseverfahren.



*Markus Scheidegger: «Fehlende Stellen im Mittelbau sind nicht nur ein Stolperstein für eine akademische Karriere, sondern auch hinderlich für die Kontinuität der Forschung.» Foto: Susi Lindig*

### **Welche Rolle spielte dabei das IBT?**

Das IBT und die Radiologie des Universitätsspitals Zürich starteten 1985 mit zwei identischen 1,5-Tesla-MR-Geräten, eines für die Routinediagnose und das zweite rein für die Forschung. Eine neue Forschungsgruppe Biophysik wurde aufgebaut. Das war für mich der ideale Einstieg. Zunächst standen Hirnuntersuchungen im Vordergrund. Ziel war die Entwicklung eines Verfahrens zur Diagnose von akuten Hirninfarkten. Dazu programmierten wir das Gerät um und ersetzten einige Hardwarekomponenten.

Statt der erhofften Ergebnisse fanden wir neue Methoden, um Strukturen besser sichtbar zu machen. Diese versuchte ich dann im Rahmen meiner verbliebenen Dissertationszeit auf andere Bereiche anzuwenden. Eher zufällig stolperte ich dabei über eine Methode, die für die Abbildung bewegter Signalträger, konkret den Blutfluss, geeignet war.

### **Sie gingen dann nach Amerika?**

Meine Assistenzzeit ging zu Ende, und ich wollte am Thema weiterarbeiten. In Alabama fand ich am Zentrum für kar-

diovaskuläre Erkrankungen die Möglichkeit dazu. Das Ziel hier war, meine Entwicklungen am IBT anzuwenden für die Abbildung des Blutflusses und von Bewegungen im Herzen. Wir fanden dabei eine Methode für die Abbildung der Herzkranzgefässe. Mit diesem Schwerpunkt kam ich 1992 ans IBT zurück. In der Forschungsgruppe Biophysik hatte Prof. Peter Bösiger ein grösseres Drittmittelprojekt eingeworben, für das ich als Projektleiter einstieg. Kardiovaskuläre Erkrankungen und letztlich der Herzinfarkt, derzeit die Nummer eins unter den Todesursachen in der westlichen Welt, wurden neuer Forschungsschwerpunkt. Die Vision ist, mittels MRI-Technik das Funktionieren des Herzens über die Abbildung der Gefässe und die Messung von Blutflussgeschwindigkeiten zu überwachen. Das Ganze nichtinvasiv, also patientenfreundlich und risikofrei.

**Die Zürcher Forschungsgruppe Biophysik fand sehr früh Partner in der Wirtschaft. Was macht sie für Unternehmen so interessant?**

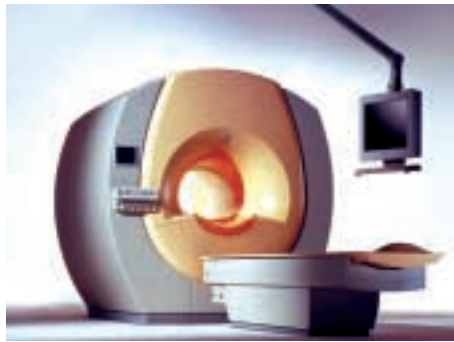
Grundsätzlich haben die Industriefirmen nicht die Ressourcen, Gebiete zu erforschen, bei denen die wirtschaftlichen Aussichten nicht sicher sind. Sie können die technischen Entwicklungen zwar selbst machen, aber sie brauchen die Visionäre, die Wissenschaftler an den Hochschulen. Das Einzigartige an der

**Zur Person:**

Markus Scheidegger – Jahrgang 1959 – studierte an der ETH Zürich Elektrotechnik. Er doktorierte 1990 am Institut für Biomedizinische Technik Zürich (IBT). Danach ging er für zwei Jahre an die University of Alabama in Birmingham/USA. 1992 kehrte er als Projektleiter ans IBT zurück. Seit 1998 ist er Modality Manager für Magnetresonanz-Systeme bei Philips Medical Systems in Zürich. Er wurde für seine Diplomarbeit mit der Silbermedaille der ETH Zürich ausgezeichnet und ist Träger des Latsis-Preises.

**Kontakt:**

Dr. Markus Scheidegger  
Philips AG Medical Systems  
Allmendstrasse 140  
CH-8027 Zürich  
E-Mail:  
Markus.Scheidegger@philips.com



*Das weltweit erste 3.0-Tesla-MR-System in Kompaktbauweise für klinische Routine und MR-Forschung steht im Universitätsspital Zürich*

Fachgruppe Bösiger ist die Kombination von Ingenieuren und Physikern – also von ETH-Leuten – und die Positionierung der Geräte im Universitätsspital mit Zugriff auf die Patienten. Diese Kombination ist einzigartig. Auch weltweit. Hier haben Prof. Anliker und Prof. Bösiger das Institut mit sehr grosser Weitsicht positioniert.

**Der Erfolg blieb nicht aus...**

Im Laufe der Neunzigerjahre ergaben sich immer mehr Forschungsergebnisse. Sehr viele davon eigentlich ungeplant. So auch eine Methode, um in gleicher Zeit ein Vielfaches an Daten zu akquirieren. Aus meiner Sicht ist dies einer der grössten technischen Entwicklungsschritte in den letzten fünf, sechs Jahren. Philips hat den Wert dieser Erfindung sehr schnell realisiert. Es wurde in Holland ein Team von etwa zwanzig Leuten auf die Beine gestellt, um die Idee möglichst schnell in ein Produkt umzusetzen. Parallel dazu wurde das weltweit erste 3-Tesla-Kompaktgerät entwickelt. Basierend auf den fünfzehn Jahren guter Partnerschaft und auf dieser ausserordentlichen Erfindung signalisierte Philips das Interesse, die Zusammenarbeit mit der Gruppe zu intensivieren, um mit besserer Technik und mehr Manpower in der bewährten Richtung weiterzugehen. Das am 5. September am IBT eröffnete internationale Kompetenzzentrum für MRI-Methodologie bietet dazu den Rahmen.

**Das Zentrum wird mit über 6,5 Millionen Franken über fünf Jahre finanziert. Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten, aber auch Verpflichtungen. Besteht dabei nicht die Gefahr, in Abhängigkeit zu geraten?**

Mehr Möglichkeiten bestehen, indem mehr Stellen – darunter zwei Assistenzprofessuren – finanziert werden können und ein Gerät verfügbar ist, das bisher

weltweit einmalig ist. Die Verpflichtungen ergeben sich natürlich aus den gesteigerten Erwartungen, dass aus der Gruppe weiterhin viele gute Forschungsergebnisse fliessen. Allerdings gibt es dazu nie konkrete Entwicklungsaufträge. Das würde auch nicht funktionieren. Andererseits hat Philips das Recht auf kommerzielle Verwertung der Ergebnisse. Das heisst, dass vor jeder Publikation die Forschungsergebnisse auf Patentierbarkeit geprüft werden. Theoretisch wären da Konflikte möglich. In der Praxis hat es bis heute nie Schwierigkeiten gegeben.

**Sie sind seit drei Jahren bei Philips beschäftigt und gleichzeitig noch zu zehn Prozent am IBT. Ist dies ein machbarer Spagat?**

Spagat geben immer kleine Schmerzen. Der Übergang zu Philips war eine Chance. Nach meiner Dissertation hätte ich nicht in der Forschungsgruppe bleiben können ohne die Industriekooperation und damit den Zugriff auf das Eureka-Programm. Nach Abschluss des Projektes bestand das gleiche Problem. Ich konnte weitere drei Jahre am IBT bleiben, weil Philips einen Teil meines Lohnes zahlte. Dafür habe ich punktuell Einsätze in Teaching und Verkaufsunterstützung geleistet. Vielleicht hätte mein Berufsweg anders ausgesehen, wäre das Kompetenzzentrum drei Jahre eher da gewesen. Fehlende Stellen im Mittelbau sind nicht nur ein Stolperstein für eine akademische Karriere, sondern auch hinderlich für die Kontinuität in der Forschung. Von daher sehe ich meine zehn Prozent für das IBT darin, auszuweichen, um die durch den regelmässigen Weggang von ausgebildeten Spezialisten ständig ausblutende Erfahrungspyramide etwas zu stabilisieren.

**Herr Dr. Scheidegger, ich danke Ihnen für das Gespräch.**

Interview: Katharina Hürlimann-Siebek

# TREFFPUNKT

## NOTIZEN UND TERMINE

AUS DEM ALUMNI-LEBEN

### Dienstleistungsvertrag

Ende August unterzeichneten Rektor Prof. Dr. Konrad Osterwalder, ETH Alumni-Präsidentin Eva Durband und ETH Alumni-Direktor Peter Vonesch einen Dienstleistungsvertrag zwischen der ETH Zürich und der ETH Alumni-Vereinigung. Er schreibt die gemeinsamen Ziele und gegenseitigen Leistungen fest. Schwerpunkt der Partnerschaft ist der Aufbau und die Förderung von nachhaltigen Beziehungen mit allen Alumni der ETH Zürich. Langfristig soll dies eine stärkere Identifikation mit der Hochschule fördern, das Ansehen von Hochschule und Absolventen in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik erhöhen und zur Entwicklung von Lehre und Forschung sowie langfristig durch Fundraising zur wirtschaftlichen Stärkung der Hochschule beitragen.

Dazu baut die ETH Alumni-Vereinigung ein umfangreiches Kommunikationsnetzwerk zwischen den Absolventinnen und Absolventen, ihren Vereinen und Verbänden, aber auch zu den Hochschulmitarbeitern auf. Mit gemeinsam organisierten Tagungen und Vortragsreihen wollen beide Partner den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis stärker forcieren. Weiterbildungsangebote, Coaching, Laufbahn- und Karriereplanung sollen die beruflichen Chancen der Alumni fördern.

Im Gegenzug unterstützt die Hochschule die ETH Alumni-Vereinigung durch die Bereitstellung der für ihre Arbeit nötigen Infrastruktur. Eine ständige Kommission wird die Koordinierung und Evaluierung der gemeinsamen Aktivitäten begleiten.

### Landesgruppe Grossbritannien

In Grossbritannien ist eine neue Landesgruppe der ETH Alumni im Entstehen. Ein erstes Treffen wird es im Herbst 2001 in London geben. Der Anstoss kam von Dr. Patrick Steinemann. Er ist Absolvent der Abteilung XB (Umweltnaturwissenschaften, 1996) und doktorierte danach am Massachusetts Institute of Technology (MIT) zum Thema «Economic Performance of Product and Process Firms». Dr.



Treffpunkt Alumni-Weinbar beim Polyball.

Steinemann arbeitete unter anderem bei DaimlerChrysler, Ford, ABB und dem US Department of Energy. Während eines vierjährigen Aufenthaltes in den USA war er Mitgründer einer ETH Alumni-Gruppe in Boston und aktiv an der Entstehung des Swiss House for Advanced Research and Education beteiligt. Derzeit ist Dr. Steinemann bei Merrill Lynch London im Bereich Mergers & Acquisitions tätig.

Interessierte melden sich bitte direkt bei:  
Dr. Patrick Steinemann  
Harlequin Court #42  
6 Thomas More Street  
London, E1W 1AR  
United Kingdom  
phone: +44-20-7867-4546  
e-mail:  
patrick.steinemann@alumni.ethz.ch

### Alumni-Weinbar beim Polyball 2001

Es ist wieder so weit: Am 1. Dezember sind Studierende, Lehrende, Mitarbeiter, Partner und Freunde zum Polyball – einem der grössten gesellschaftlichen Ereignisse der Schweiz und fester Bestandteil des kulturellen Lebens an der ETH Zürich – eingeladen. Ab 19.00 Uhr startet unter dem Motto «Feuerball 2001» ein rauschendes Fest mit feurigem Pro-

gramm. Tanzmusik aller Stilrichtungen mit mehr als zwei Dutzend Livebands, verschiedene Bars, Fotoecke, Tanzkurs und Midnight-Surprise versprechen Unterhaltung vom Allerfeinsten. Punkt 2.00 Uhr morgens platzt «die Bombe», wenn die Gewinner der Tombola mit Preisen im Gesamtwert von über 50 000 Franken bekannt gegeben werden. Geheimtipp nicht nur für alle Absolventinnen und Absolventen ist die Alumni-Weinbar im Raum E 32. Die ETH Alumni-Vereinigung konnte dafür die Weinkellerei Donat Gut sowie wiederum Barpianist John Smith verpflichten. Polyball-Tickets sind im Vorverkauf beim Ticketcorner und den Vorverkaufsstellen SAB, Uni-Kiosk, Informationsstand der ETH Zentrum, Jelmoli Zürich sowie unter [www.polyball.ethz.ch/tickets/tickets.html](http://www.polyball.ethz.ch/tickets/tickets.html) erhältlich.

## ETH Alumni

Vereinigung der Absolventinnen und Absolventen der ETH Zürich, ETH Zentrum, 8092 Zürich, Tel. 01 632 51 00, Fax 01 632 13 29, [info@alumni.ethz.ch](mailto:info@alumni.ethz.ch), [www.alumni.ethz.ch](http://www.alumni.ethz.ch)

# INHALT

## **6\_ MODELLE UND FALLSTUDIEN**

### **Wissen zwischen Industrie und Universitäten**

Helga Nowotny

## **10\_ INDUSTRIEPERSPEKTIVE**

### **Industrielle Interessen an Kollaborationen**

Melya Hughes Crameri

## **14\_ HOCHSCHULPERSPEKTIVE**

### **Zwei Welten finden sich**

Claudia Fesch

## **18\_ GROSSE, KLEINE UND MITTLERE UNTERNEHMEN ALS PARTNER**

### **Versprechen und neue Strategien der Zusammenarbeit**

Reza Abhari

## **23\_ DAS «CENTER OF ENERGY CONVERSION» CEC**

### **Strategische Partnerschaft ETH-ALSTOM Schweiz**

Reza Abhari und Tony Kaiser

## **26\_ NEUES AUS DER PARKINSON-FORSCHUNG**

### **Dem Zelltod auf der Spur**

Boris Ferger, Bastian Hengerer, Joram Feldon

## **30\_ UMSTRITTENE STRAHLUNG**

### **Die Forschungsk Kooperation «Nachhaltiger Mobilfunk»**

Gregor Dürrenberger

## **34\_ WEITERBILDUNG**

### **Spagat zwischen Angebot und Nachfrage**

Gerhard Tröster und Daniel Künzle

## **38\_ AUSBILDUNGSPROGRAMM UNITECH**

### **Ingenieur-Studierende schnuppern in Chefetagen**

Lukas Denzler sprach als freier Journalist  
mit den ersten Absolventen von Unitech.

## **42\_ «DRITTMITTEL» ZUR FINANZIERUNG VON FORSCHUNG**

### **Zahlen und Fakten zur ETH**

Matthias Erzinger

## **46\_ ROUNDTABLEGESPRÄCH**

### **Freie Forschung oder verlängerte Werkbank?**

ETH-Forscher diskutieren

## **52\_ EN BREF**

### **Ereignisse an der ETH**

## **64\_ ALUMNI AKTUELL**



# shaping solutions

Unseren Kunden in kürzester Zeit die besten Lösungen bieten – mit diesem unschlagbaren Konzept haben wir uns weltweit einen Namen gemacht. Die End-to-End-E-Business-Lösungen von Cambridge Technology Partners umfassen Geschäftslösungen, mit denen Kunden die operative Effizienz, die Kundenloyalität, die Chancen für Umsatzwachstum und die Märkte nutzen können, welche die neue digitale Wirtschaft, angetrieben durch die Kommerzialisierung des Internets, hervorgebracht hat.



## IT Consultants

In der IT-Branche sehen Sie Ihre Zukunft und wollen jetzt richtig durchstarten? Sie möchten sich am liebsten auf aufregende E-Business- und CRM-Projekte stürzen? Dann ist die Zeit reif. Ergreifen Sie die Initiative. Unsere Devise: We help each other grow. Und das ist keine Einbahnstrasse.

Sie haben Ihr Studium – möglichst Informatik, Wirtschaftsinformatik, Naturwissenschaften – abgeschlossen. Sie beherrschen mindestens eine Programmiersprache sicher, idealerweise eine objektorientierte, und haben vielleicht sogar schon erste Erfahrungen gesammelt. Kurzum: Sie haben jede Menge auf dem Kasten und legen Wert auf Teamarbeit, begeistern sich für unkonventionelle Ideen, bringen Lernbereitschaft ohne Ende mit und wollen jetzt einen Job der einfach mehr Spass macht.

Und damit Sie Ihre persönlichen und beruflichen Ziele auch so richtig realisieren können, bieten wir Ihnen die besten Startbedingungen: ein super Einarbeitungsprogramm, Einsatz in hochmotivierten, jungen und multikulturellen Teams, beste internationale Perspektiven und interessante Projekte. Klar, dass Sie auch sehr schnell Verantwortung übernehmen.

[www.ctp.com/ch](http://www.ctp.com/ch)

Cambridge Technology Partners Dolderstr. 16 CH - 8032 Zürich  
Tel.: +41 (1) 250 46 45 Fax: +41 (1) 250 45 01 email: Zurich-Recruitment@ctp.com

**From vision to reality**

