

Fokus Geschwindigkeit

Am Tempolimit Seite 18

Leader von morgen im Praxistest Seite 12

Forschen mit 100 000 Helfern Seite 38

Der Schokoladen-Manager Seite 46



Open Systems gehört mit seinen Mission Control Security Services im Bereich IT-Sicherheit zu den europaweit anerkannten Anbietern. Wir arbeiten von Zürich und Sydney aus in einem dynamischen Umfeld in über 175 Ländern. Bei uns kannst Du Dein Wissen in einem jungen Team in die Praxis umsetzen und rasch Verantwortung übernehmen. Infos über Einstiegs- und Karriereöglichkeiten sowie Videos findest Du auf unserer Website. www.open.ch

Liebe Leserin, lieber Leser

Forschen am Tempolimit heisst bestehende Grenzen überschreiten. Manchmal auch Grenzen des bisher Vorstellbaren. Fundamentale physikalische Prozesse, die das Verhalten von Materie auf atomarer Ebene betreffen, spielen sich im Bereich von Attosekunden ab: dem Milliardstel einer Milliardstelsekunde. Hier verfügt die ETH Zürich über eine breite Expertise. Zwei Beispiele: Peter Chen untersucht mit seinem Team die kaum fassbaren Zwischenprodukte, die bei chemischen Reaktionen anfallen – mit dem Ziel, die Transformationsprozesse verstehen und beeinflussen zu können. Und die Gruppe für Kurzzeit-Laserphysik von Ursula Keller steht an der Weltspitze und stösst in einen völlig neuen Bereich der Messtechnik vor.

Ursula Keller ist auch die Leiterin des Nationalen Forschungsschwerpunkts Wissenschaft und Technologie ultraschneller Prozesse im molekularen Bereich (Molecular Ultrafast Science and Technology MUST), der die Forschung in diesem Bereich schweizweit vorantreibt. Der Schwerpunkt vereinigt 16 Forschergruppen der Schweiz, die auf dem Gebiet der ultraschnellen Wissenschaft arbeiten und international führend sind. Sie entwickeln experimentelle und theoretische Werkzeuge, mit denen chemische Reaktionen und Energie-Transferprozesse auf atomarer und molekularer Ebene untersucht werden. Darüber hinaus wollen sie ein vertieftes Verständnis von Elektronen- und Protonen-Transferprozessen mit ultrakurzer zeitlicher und räumlicher Auflösung gewinnen.

Die Erkenntnisse aus dieser Grundlagenforschung sind entscheidend, um ein vertieftes Verständnis der strukturellen Dynamik von Molekülen zu erlangen. Das Wissen wird

in so unterschiedlichen Gebieten wie Energieversorgung, in der Pharmaindustrie oder in der Informationstechnologie Anwendungen finden.

Geschwindigkeitsgrenzen werden an der ETH Zürich auch in der angewandten Forschung überwunden. Zum Beispiel von Colombo Bolognesi, der immer wieder mit Geschwindigkeitsrekorden auf sich aufmerksam macht. So etwa mit einem Transistor, bei dem elektronische Signale bis zu 700 Milliarden Mal pro Sekunde wechseln. Im First-Lab, dem Reinraumlabor der ETH Zürich, holt er das Beste aus unterschiedlichen Materialien heraus und stellt massgeschneiderte Transistoren her, die auch in der Industrie breite Anwendung finden. Beispielsweise in hochpräzisen Test- und Messgeräten.

Immer schnellere Transistoren führen aber auch zu immer grösseren übertragenen Informationsmengen – mit den bekannten Auswirkungen auf unseren Alltag. Bei der gesellschaftlichen Beschleunigung haben wir möglicherweise Grenzen erreicht, die es sich nicht zu überschreiten lohnt. Hier gilt es vielmehr auch als vielbeschäftigte Manager, Politikerinnen oder Wissenschaftler von Zeit zu Zeit einen Gang zurückzuschalten und sich Zeit zum Denken zu nehmen. Vielleicht auch, um sich der Lektüre von Globe zu widmen. Dabei wünsche ich Ihnen viel Vergnügen.

Ralph Eichler
Präsident der ETH Zürich



6

Blitzlicht
Wissenschaftliches
Gasgebilde

9

Ticker
News aus der ETH Zürich

12

Reportage
«Ihr habt nichts zu verlieren!»



Masterstudierende der ETH üben «Entrepreneurial Leadership» in der Praxis. In Zusammenarbeit mit Topmanagern des Traditionsunternehmens Georg Fischer entwickelten sie strategische Lösungen für die Kernbereiche des Konzerns.



Fokus Geschwindigkeit

18 Am Tempolimit

20
**Im Inneren
der Wissensexplosion**

Immer schnellere Computer und grössere Datenmengen verändern die Wissenschaft.

24
**An den Grenzen
des Messbaren**

Ursula Keller entwickelt Laser, mit denen sie unvorstellbar kurze Vorgänge untersuchen kann.

27
**Forschen
im Zwischenraum**

Den magischen Moment zwischen Altem und Neuem erforscht Peter Chen in chemischen Abläufen.

28
**Die Taktgeber
unserer Welt**

Colombo Bolognesi bricht mit seinen Transistoren immer wieder Geschwindigkeitsrekorde.

30
Schnell oder günstig?

Geschwindigkeit ist ein wichtiger Erfolgsfaktor – aber längst nicht der einzige, erklärt Logistikexperte Stephan Wagner.

32
**Wenn wir nicht mehr
mitkommen**

Warum Burnout-Erkrankungen zunehmen und was wir dagegen tun können diskutieren der Arzt Toni Brühlmann, die Psychologin Gudela Grote und der Philosoph Michael Hampe.

38

Zoom
Forschen mit 100000 Helfern
Laien analysieren komplexe Muster von Galaxien und leisten so einen entscheidenden Beitrag zur Forschung des Astrophysikers Kevin Schawinski.

40

Inside
Das ETH-Treibhaus für Jungunternehmer
Internationale Hochschulallianz unter ETH-Führung

44

Connected



Oscar für ETH-Forscher
Partnerschaft für Energie
ETH ehrt illustre Geister
Dinner mit Mehrwert

46

Profil
Der Schokoladen-Manager



Mehr als ein «Schoggi-Job»: Anton von Weissenfluh ist CEO von Chocolats Halba, der Schokoladenfabrik von Coop.

50

Anno
Wundermittel aus dem
ETH-Labor

Vor 80 Jahren entwickelte der ETH-Chemiker Tadeus Reichstein eine Methode, künstliches Vitamin C herzustellen. Heute werden mehr als 110 000 Tonnen jährlich produziert.

52

Alumni life
Excellence Scholarship and Opportunity Programme:
Alumni unterstützen Talente
Agenda

Jetzt auch als kostenlose
Tablet-Version in
Deutsch und Englisch

Impressum

«Globe» ist das Magazin der ETH Zürich und das offizielle Organ der ETH Alumni Vereinigung.

Herausgeber:
ETH Alumni Vereinigung/ETH Zürich

Redaktion:
ETH Zürich, Hochschulkommunikation:
Roland Baumann (Leitung),
Christine Heidemann, Martina Märki,
Felix Würsten

Mitarbeit:
Andrea Lingk (Bildredaktion),
Samuel Schläefli, Franziska Schmid

Inserate:
Verwaltung: ETH Alumni Communi-
cations, globe@alumni.ethz.ch,
+41 44 632 51 24

Management:
print-ad kretz gmbh, 8708 Männedorf,
info@kretzgmbh.ch, +41 44 924 20 70

Gestaltung:
TBS & Partner AG, Zürich

Korrektur und Druck:
Neidhart + Schön AG, Zürich

Auflage:
25200, erscheint viermal jährlich.

Abonnement:
«Globe» ist im Abonnement für CHF 40.–
im Jahr (vier Ausgaben) erhältlich; die
Vollmitgliedschaft bei der ETH Alumni
Vereinigung beinhaltet ein Globe-Jahres-
abonnement. Bestellungen und Adress-
änderungen an globe@hk.ethz.ch
bzw. für ETH-Alumni direkt unter
www.alumni.ethz.ch/myalumni.

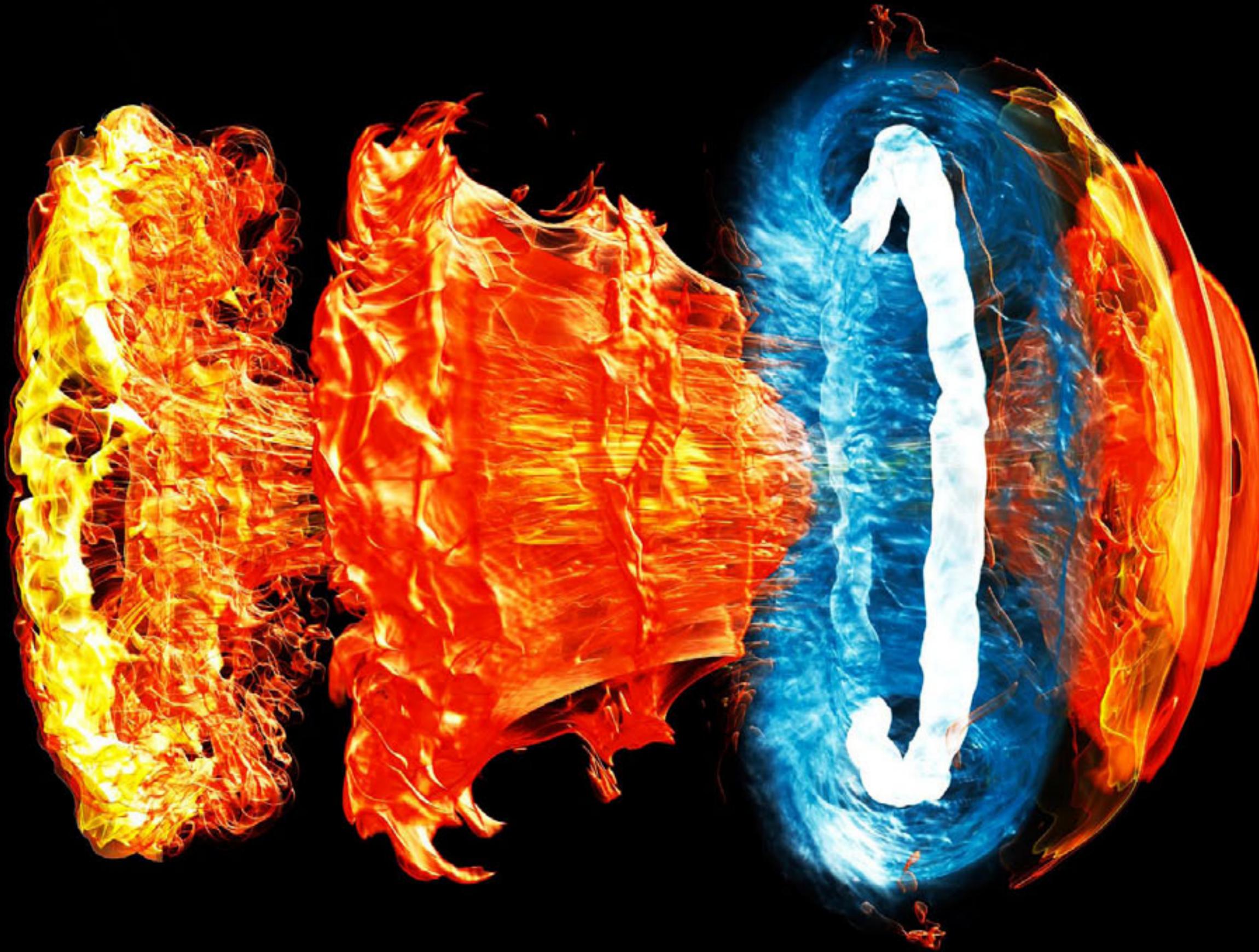
Weitere Infos und Kontakt:
www.ethz.ch/globe, globe@hk.ethz.ch,
+41 44 632 42 52
ISSN 2235-7289

«Globe» gibt es auch als kostenlose
Tablet-Version (iPad und Android) in
Deutsch und Englisch.



Bildernachweis:

Titelseite: Winfried Wisniewski/Corbis;
Editorial: Giulia Marthaler; **Inhaltsver-
zeichnis S. 4:** I. u. Nicole Pont, r. o. Win-
fried Wisniewski/Corbis; **S. 5:** I. u. Darren
Decker/Ampas, r. o. Tom Kawara; **Blitz-
licht:** Diego Rossinelli; **Ticker S. 9:** I. Elec-
tron Microscopy ETH – EMEZ, r. o. Phonak;
S. 10: I. Christophe Stolz, r. o. flickr.com/
rowanandoak; **Reportage S. 12/15/16:**
Nicole Pont; **Fokus S. 18/19:** Winfried
Wisniewski/Corbis; **S. 20/21/22:** Andreas
Velten/MIT; **S. 24:** I. o. Ursula Keller/ETH
Zürich; **S. 24/25:** Corbis; **S. 27/28:** iStock-
photo/BingBongBee; **S. 29:** r. o. Rickard
Löbblom, Ralf Flückiger, Maria Alexan-
d-rova/ETH Zürich; **S. 30:** I. u. Kilian Lachen-
mayr/Flickr-Vision/Getty Images; **S. 30/31:**
Catherine Jouan, Jeanne Rius/Jacana/laif;
S. 33: Tom Kawara; **S. 35/36/37:** Alejan-
dro Acosta, Joan Edwards, Marta Laskow-
ski, Dwight Whitaker/Williams College;
Zoom S. 38: Nasa, Esa; **Inside S. 40:** Tom
Kawara; **S. 42:** Anders Hagström/ETH Zü-
rich; **Connected S. 44:** I. o. Monika Ester-
mann, I. u. Tom Kawara; **S. 45:** I. o. Darren
Decker/Ampas, I. u. Oliver Bartenschlager,
r. o. T. Kim/Cornell University; **Profil S. 47:**
Tom Kawara; **Anno S. 50/51:** ETH-Biblio-
thek Zürich, Bildarchiv; **Alumni life S. 52:**
Monika Estermann; **S. 54:** iStockphoto



Wissenschaftliches Gasgebilde

Was aussieht wie eine besonders farbenprächtige Meeresqualle ist eine wissenschaftliche Simulation von Strömungsphänomenen. Ein Forschungsteam der ETH Zürich hat in einer aussergewöhnlich detaillierten Computersimulation dargestellt, was geschieht, wenn eine Luftdruckwelle auf eine Heliumblase trifft. Ähnliche Phänomene spielen beispielsweise bei schnellen Verbrennungsvorgängen oder beim Zertrümmern von Nierensteinen mit Schockwellen-Lithotripsie eine Rolle. Auch bei vielen Hydraulikvorgängen bilden sich Gasblasen in Flüssigkeiten (Kavitation) und sind dort meist unerwünscht. Erstellt wurde die Simulation auf einem Supercomputer des Schweizerischen Hochleistungsrechenzentrums CSCS.

Für seine Arbeit wurde das Computational Science & Engineering Laboratory unter Petros Koumoutsakos im November 2012 mit dem Milton Van Dyke Award ausgezeichnet. Mit diesem Preis prämiert die Division für Fluid Dynamics der American Physical Society Fotografien und Videos, die Strömungsphänomene in hervorragender Weise darstellen oder untersuchen.

Video zur Simulation:

www.globe.ethz.ch/gasblase →

Neue Erfahrungen sammeln:
Wir sind mit dabei.

Besuchen Sie uns auf www.zkb.ch

Wer Neuland betreten will, muss auch unruhige Gewässer durchqueren. Nichts gibt dabei so viel Sicherheit wie eine erfahrene Partnerin.

Die nahe Bank  **Zürcher
Kantonalbank**

Ticker

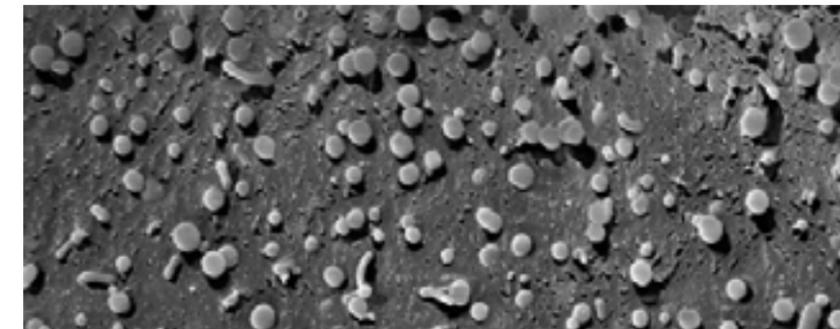
Risiko

Immobilienblasen berechnet

Wissenschaftler der ETH Zürich haben gemeinsam mit dem Internetvergleichsdienst comparis.ch den Immobilienmarkt der Schweiz analysiert. Sie konnten zeigen, dass in elf Regionen Anzeichen für Blasen bestehen und sich die Preise für Wohnungen seit 2007 in den meisten Gebieten um bis zu 50 Prozent erhöht haben. Bei den Gebieten, die Anzeichen für Immobili-

enblasen aufweisen, handelt es sich nicht um die Zentren und die bekannten Hochpreisregionen.

Besonders betroffen sind Gebiete, die in deren Nähe liegen. Im Kanton Zürich etwa die Bezirke Horgen, Bülach und Hinwil, nicht aber die Goldküste und die Stadt selbst. Die Wissenschaftler erwarten jedoch kein böses Ende der Entwicklung. Die Art der Immobilienblase, wie sie sich in der Schweiz aufgrund der Daten zeigt, endet üblicherweise in einer Abflachung oder Stagnation, nicht in einem Crash.



Liposomen können als Testsystem für die Bestimmung der Botox-Aktivität dienen.

Patent

Liposomen statt Tierversuche

ETH-Forscher haben eine Methode zum Patent angemeldet, mit der sie die biologische Aktivität eines der stärksten Giftstoffe überhaupt, des Botulin-Neurotoxins (BoNT), testen können. BoNT ist berüchtigt als Lebensmittelgift, zum Beispiel bei ungenügend sterilisiertem, eingemachtem Gemüse, in Fleisch oder Würsten. Seit den 1980er-Jahren werden mit dem Giftstoff aber auch Dutzende von chronischen Leiden behandelt. Auch die Kosmetikindustrie braucht das einstmals gefürchtete Wurstgift heute im grossen Stil unter

dem Namen Botox, um beispielsweise Falten zu glätten. BoNT-haltige Therapeutika müssen vorschriftsmässig auf ihre Toxizität getestet werden – bisher an Mäusen. Für solche Routinetests müssen in der EU und in den USA jährlich über eine halbe Million Mäuse sterben. Das neue ETH-Testsystem dagegen kommt ganz ohne Versuchstiere und lebende Zellen aus, indem es die toxische Aktivität des Nervengifts mit Hilfe von künstlich hergestellten Lipidmembranbläschen, so genannten Liposomen, misst. Dringt das Gift in die Bläschen ein, zerkleinert es dort ein Protein, das nach der Spaltung zu leuchten beginnt. Je stärker dadurch die Liposomen leuchten, desto stärker ist die Konzentration des Gifts.



Ohrpassstück (gelb) an den Gehörgang angepasst

Modellierung

Besser hören

Der Hörgerätehersteller Phonak und die Informatikprofessorin Olga Sorikine spannen bei der Herstellung von passgenauen Hörgeräten zusammen. Bereits seit einigen Jahren werden die Schalen von Hörgeräten mittels Computermodellierung und computergestützter Produktion der individuellen Form des menschlichen Ohrs möglichst genau angepasst. Lange war es jedoch nicht möglich, solche Modellierungen in Echtzeit interaktiv zu verändern. Dank eines neuen Verfahrens von Sorikine lässt sich die Modellierung nun mit einer Software weiter vereinfachen und beschleunigen.

Erfolg mit ERC Grants

Zwölf ETH-Professorinnen und -Professoren haben einen prestigeträchtigen ERC Advanced Grant vom europäischen Forschungsrat erhalten. Damit fliessen in dieser Vergaberunde über 33 Millionen Franken an die ETH Zürich.

Buch

Zürichs Bauwerke

Masoala-Halle, Viadukt und Prime Tower – das sind nur drei der 51 Bauwerke in Zürich, die im neuen Buch «StrucTuricum» beschrieben und illustriert werden. Der etwas andere Stadtführer ist entstanden aus Bachelorarbeiten von 26 ETH-Studierenden der Bauingenieurwissenschaften.

«StrucTuricum – 51 bemerkenswerte Bauwerke in Zürich», hrsg. von Thomas Vogel, u.a., vdf Hochschulverlag AG, 2012, ISBN 978-3-7281-3475-2, CHF 39.–



Staatssekretär Mauro dell'Ambrogio und ETH-Präsident Ralph Eichler

Bilaterale Programme

Neue Leistungsvereinbarung

Seit 2008 ist die ETH Zürich «Leading House» für die bilaterale Zusammenarbeit mit China, Japan und Südkorea. Diese Rolle soll nun auf weitere Staaten im Raum Asien-Pazifik ausgeweitet werden. Mauro dell'Ambrogio, Staatssekretär für Bildung, Forschung und Innovation, und ETH-Präsident Ralph Eichler haben am 15. Februar 2013 eine entsprechende Leistungsvereinbarung für die Jahre 2013 bis 2016 unterzeichnet.



Eingeschleppter Wilder Hafer bedrängt in Kalifornien einheimische Pflanzen.

Pflanzen

Verdrängte Arten sterben doch aus

Immer mehr fremde Pflanzen werden heute in andere Gebiete oder Kontinente eingeschleppt und breiten sich dort aus. Dass lokale Arten deswegen aussterben, konnten Forscher allerdings bisher kaum nachweisen. Nun haben zwei Ökologen von der University of Toronto und der ETH Zürich mit Hilfe eines Modells genauer hingeschaut. Die Forscher nahmen als Ausgangspunkt

ihrer Berechnungen die Vorgänge in einem kalifornischen Naturschutzgebiet. Dort haben europäische Gräser die einheimischen bereits stark zurückgedrängt. Die einheimischen Arten können sich nur noch in verstreut im Gelände liegenden steinigen Bereichen halten. Diese Inseln werden jedoch stetig kleiner und die Distanzen zwischen ihnen nehmen zu. Sie beherbergen daher auch immer weniger Pflanzen, die Samen produzieren und den Fortbestand der Art sichern. Langfristig seien die isolierten einheimischen Gräser daher zum Aussterben verurteilt.

CO₂-Emissionen**Schnell handeln ist günstiger**

Je rascher der Ausstoss an Klimagasen reduziert wird, desto einfacher gelingt es, die weltweite Klimaerwärmung auf zwei Grad zu beschränken, und desto weniger kostet es, dieses Ziel zu erreichen. Das ist das Fazit einer umfangreichen Studie eines internationalen Forscherteams unter Leitung der ETH Zürich. Umgekehrt würden nach 2020 massiv teurere Klimaschutzmassnah-

men nötig. Die Studie zeigt ausserdem, dass einige Wahlmöglichkeiten bereits heute nicht mehr offenstehen und dass unsere Gesellschaft auf bestimmte Schlüsseltechnologien nicht verzichten können, wenn das Zwei-Grad-Ziel erreicht werden soll.

Eine dieser Schlüsseltechnologien ist das Abscheiden von CO₂, um es unter Tage zu lagern statt es in die Atmosphäre zu entlassen (Carbon Capture and Storage). Ohne diese Technologie müsste der weltweite Energieverbrauch insgesamt drastisch verringert werden.



Beste Aussichten für meine Zukunft.

Michael Bättscher, Bauingenieur, Axpo Mitarbeiter



Stimmt. Wir von der Axpo bieten Ihnen zahlreiche Möglichkeiten für Ihre Karriere in einem interessanten Unternehmen. Auf Sie warten ein spannendes Umfeld mit vielfältigen Aufgaben und die Mitarbeit an Grossprojekten. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

Axpo, Hochschulmarketing, Parkstrasse 23, CH-5401 Baden
Telefon +41 56 200 44 47, www.axpo.ch/karriere



Theorie trifft Praxis: vier der 18 Seminarteilnehmer während ihres Besuchs in der Produktionshalle der Georg Fischer AG in Sissach.

Leadership-Seminar

«Ihr habt nichts zu verlieren!»

Christine Heidemann

Es war eine besondere Herausforderung, der sich 18 ausgewählte Masterstudierende der ETH während des Seminars «Entrepreneurial Leadership» stellen durften. In enger Zusammenarbeit mit den Topmanagern des Traditionsunternehmens Georg Fischer entwickelten sie strategische Lösungen für die drei Kernbereiche des Konzerns. Globe hat die Studierenden zwei Monate lang begleitet.

Sie sind fast alle gekommen – die gesamte Unternehmensführung der Georg Fischer AG. Und die Neugierde steht den Topmanagern ins Gesicht geschrieben. Was würden die Studierenden ihnen präsentieren? Völlig neue Lösungen? Etwas, das sie in ihrer strategischen Planung übersehen hatten? Oder würden sie nach drei Stunden wieder in ihre Abteilungen zurückgehen und das Projekt mit der ETH als enttäuschend abhaken?

Das Projekt, um das es geht, ist das Entrepreneurial-Leadership-Seminar des ETH-Departements Management, Technologie und Ökonomie (D-MTEC). Mit dem Kurs will Departementsvorsteher Volker Hoffmann, Professor für Nachhaltigkeit und Technologie, ein erfolgreiches Seminarformat wiederbeleben: die Zusammenarbeit von herausragenden MTEC-Studierenden mit grossen Schweizer Unternehmen auf Ebene der Geschäftsleitung, wie vor ein paar Jahren mit UBS, Zurich und Schindler. Die Studierenden bekommen damit, quasi als Belohnung für ihre Leistungen, eine «echte» Herausforderung geboten. In diesem Fall sind es 18 ausgewählte Teilnehmer, die überwiegend, aber nicht ausschliesslich, aus dem D-MTEC stammen.

Mit der Koordination der erweiterten Neuauflage betraute der Departementsvorsteher Claude Siegenthaler, seit vielen

Jahren Dozent am D-MTEC für Unternehmensführung und Professor an der ETH-Partneruniversität Hosei in Japan.

Jetzt steht die Abschlusspräsentation kurz bevor. Gut zwei Monate sind vergangen, seitdem sich die Seminarteilnehmer und das Georg-Fischer-Management das erste Mal getroffen haben. Eine sehr intensive Zeit, die von Erfolgserlebnissen, aber auch Frust und Zweifel geprägt war.

28. September 2012, Georg Fischer AG, Schaffhausen Ein pinkfarbener Pullover ist der einzige Farbkleck in der Runde aus grauen und schwarzen Anzügen und Kostümen. Dem Besucher wird schnell klar, dass es sich hier nicht um irgendein Seminar handelt, zu dem sich die ETH-Studierenden – 15 Männer und 3 Frauen – in Schaffhausen eingefunden haben. Sie sind mit ihren Professoren Volker Hoffmann und Claude Siegenthaler aus Zürich angereist, um sich mit dem CEO der Georg Fischer AG, Yves Serra, und weiteren Topmanagern des Konzerns zu treffen.

Anlass ist das Kick-off-Meeting des Seminars «Entrepreneurial Leadership». Es geht darum, sich gegenseitig kennenzulernen und mehr über die Aufgaben zu erfahren, mit denen das Georg-Fischer-Management die Kursteilnehmer herausfordern will. Keine Fallstudien, keine trockene Theorie. Hier geht es um «echte» Fragestellungen, darum, unternehmerische Führungsarbeit zu lernen, Marktpotenziale einzuschätzen – um viel Geld.

«Wir wollen den Masterstudierenden mit dem Seminar die Möglichkeit geben, mit Topmanagern auf Augenhöhe über strategische Ausrichtungen zu sprechen», erklärt Claude Siegenthaler. «Ganz wichtig dabei ist, dass die Studierenden die Herausforderung spüren, sie annehmen und dann den Prozess auch selbst führen.» Denn schliesslich gehe es um Leadership. Eine solche Gelegenheit gebe es an



ABACUS vi
version internet

ABACUS Version Internet – führend in Business Software

ABACUS Business Software bietet alles, für jedes Business, jede Unternehmensgrösse:

- > Auftragsbearbeitung
- > Produktionsplanung und -steuerung
- > Service-/Vertragsmanagement
- > Leistungs-/Projektanrechnung
- > E-Commerce und E-Business
- > Adressmanagement und Workflow
- > Archivierung
- > Rechnungswesen/Controlling
- > Personalwesen
- > Electronic Banking
- > Informationsmanagement

www.abacus.ch

 **ABACUS**
business software



Ob bei der Teamarbeit oder beim Firmenrundgang mit der Geschäftsleitung: Die Masterstudierenden der ETH, hier Mitglieder des «Piping-Teams», erlebten während des zweimonatigen Seminars Unternehmensführung hautnah und sammelten so wertvolle Erfahrungen.

Hochschulen viel zu selten. Daher ermutigt der Professor seine 18 Schützlinge schon während des Kick-offs immer wieder, diese einmalige Chance zu nutzen: «Ihr habt nichts zu verlieren, sondern könnt nur gewinnen. Fordert euer Gegenüber heraus! Seid proaktiv!»

Konkret, so erfahren die Masterstudierenden nach der offiziellen Begrüssung, sollen sie in drei Teams für jeweils eine der drei Divisionen von Georg Fischer arbeiten – das heisst eine Gruppe für den Bereich Rohrleitungssysteme (GF Piping Systems), eine für den Bereich Fahrzeugtechnik (GF Automotive) und eine für die Division Fertigungstechnik (GF AgieCharmilles). Es geht um das Ausloten des Markts für neue Techniken in der Laser- und Fahrzeugherstellung und um ein integriertes System, mit dem die Trinkwasserhygiene in grossen Gebäuden, etwa in Altersheimen, Krankenhäusern oder Hotels, verbessert werden soll.

Um letztere Fragestellung kümmert sich die «Piping-Gruppe». Zu ihr gehören Bauingenieur Ralph Hesterberg, Maschinenbauingenieur Mathias Holenstein und Elektroingenieur Beat Schmid, die alle drei am D-MTEC den berufsbegleitenden Studiengang «Master of Advanced Studies in Management, Technology and Economics» absolvieren. Hinzu kommen Materialwissenschaftler Alain De Riz und Softwareingenieurin Miao Xiao Xiao, beide kommen aus dem D-MTEC-Studiengang «Master of Science in Management, Technology and Economics». Ergänzt wird die Gruppe durch Selim Kangeldi aus dem Departement Physik. Ein Deutscher, vier Schweizer und eine Chinesin im Alter von 23 bis 37 Jahren – ein für dieses Seminar typischer Mix, der das Projekt so international und interdisziplinär macht.

Schon nach kurzer Zeit ist die Rollenverteilung in der «Piping-Gruppe» klar: Beat Schmid wird kurzum zum Sprecher bestimmt. Als Experte im Team entpuppt sich schnell der 37-jährige Ralph Hesterberg. Er hat die meiste Berufserfahrung. Das «Küken» ist der Physiker Selim Kangeldi.

Der 23-jährige saugt von Anfang an alles wissbegierig auf, hat stets ein Lächeln auf den Lippen. Er scheint die Aufforderung Claude Siegenthalers wörtlich zu nehmen: «Arbeitet hart, aber genießt es auch!»

In den kommenden neun Wochen werden sich die sechs regelmässig zu mehrstündigen Konferenzen via Skype treffen, Marktanalysen erstellen, Geschäftspartner und Kunden von Georg Fischer interviewen, Projektstandorte besichtigen, immer wieder aufkommende Fragen mit den verantwortlichen GF-Managern klären – und aus den gesammelten Fakten schliesslich einen schriftlichen Report sowie den mit Spannung erwarteten Abschlussvortrag erarbeiten.

14. November 2012, D-MTEC, ETH Zürich Heute steht die Generalprobe des Vortrags an. Um nicht unvorbereitet ins kalte Wasser springen zu müssen, werden die Jungmanager – und das ist eine Besonderheit des neuen Seminarformats – gleich von mehreren Professoren des D-MTEC unterstützt. Am heutigen Testlauf steht Pius Baschera, Professor für Unternehmensführung, den Seminarteilnehmern mit Rat und Tat zur Seite.

Um bei der Generalprobe alles so realistisch wie möglich zu gestalten, werden Rollen verteilt: Die Studierenden der jeweils nicht vortragenden Gruppen übernehmen die Position der Georg-Fischer-Manager. Sie gilt es im Vortrag gezielt anzusprechen und zu überzeugen. «Ihr müsst wissen, wer eure Zuhörer sind, und welches Know-how sie mitbringen. Entsprechend müsst ihr euren Vortrag anpassen, damit am Ende keiner enttäuscht ist», warnt Pius Baschera vor einem allzu gleichgültigen Umgang mit dem Auditorium.

Als erste ist die «Piping-Gruppe» an der Reihe. Beat Schmid und Ralph Hesterberg haben die letzten Tage noch einmal intensiv am Vortrag geübt, den Ralph Hesterberg nun im Probelauf referiert. Experte Pius Baschera lauscht ge-

Reportage



Zuhören, fragen, diskutieren auf Augenhöhe: Als besonders lehrreich bewerteten die Kursteilnehmer die Zusammenarbeit mit den Teamkollegen, die ganz unterschiedliche Hintergründe und Berufserfahrungen mitbrachten, sowie das direkte Feedback der Professoren und Georg-Fischer-Manager.

spannt – und gibt umgehend Feedback: zu viele Folien, zu wenig Leidenschaft. Das muss noch besser werden.

Auch die anderen Gruppen tun sich noch schwer. Das Team «Fahrzeugtechnik» hat Zweifel daran, die verantwortlichen Manager mit ihren Empfehlungen überzeugen zu können. «Wenn ihr ihnen keine grundsätzlich neuen Resultate liefern könnt, könnt ihr sie dennoch mit gut fundierten Fragen herausfordern», macht der ebenfalls anwesende Claude Siegenthaler Mut. Den muss er auch der dritten Gruppe zusprechen, die für die Division «Fertigungstechnik» die Investition in eine neue Lasertechnik beurteilen soll. Die Studierenden fühlen sich zu diesem Zeitpunkt überfordert und vom Georg-Fischer-Management zu wenig verstanden. «Es geht hier um Leadership. Also seht euch als Partner auf Augenhöhe. Werdet selbst aktiv, sprecht die Probleme an», fordern Siegenthaler und Baschera die Kursteilnehmer auf. Schliesslich gelingt es den Professoren, das Team erneut zu motivieren. Es gibt noch viel zu tun, aber die Richtung stimmt.

3. Dezember 2012, Georg-Fischer-Trainingszentrum, Klostersgut Paradis, nahe Schaffhausen Die Anspannung ist spürbar, die Erwartungen sind hoch. Es ist soweit. Vor den angereisten Topmanagern präsentieren die Studierenden ihre Lösungen – professionell, durchwegs in Englisch, auf Augenhöhe mit der Führungsetage. Die ETH-Professoren wirken erleichtert: Die Coaching-Sessions waren offensichtlich erfolgreich. Und die Georg-Fischer-Manager sind sichtlich angegan. So erfahren sie etwa vom «Piping-Team», ob und wie schnell ein integriertes Trinkwassersystem in grossen Gebäuden tatsächlich neue Marktchancen eröffnet, welche Anforderungen die verschiedenen Akteure auf dem Markt stellen und mit welchen Wettbewerbern sie in erster Linie in diesem Segment rechnen müssen. Kommentare wie «wichtig», «interessant», «sehr gut» bestätigten immer wieder, dass die Chefetage mit den Ergebnissen zufrieden ist, auch wenn die Studierenden meist nur bestätigen können,

dass das GF-Management strategisch auf dem richtigen Weg ist. Für manche Teilnehmer ist das zwar unbefriedigend; sie wollten mehr erreichen, neue Lösungen präsentieren. Doch der Lerneffekt sei in jedem Fall gross gewesen, lautet das Resümee bei der anschliessenden Nachbesprechung unisono. Und überraschend: Die Kursteilnehmer, die in den letzten zwei Monaten mit den grössten Problemen zu kämpfen hatten, sind besonders zufrieden mit dem heutigen Tag. «Sie haben echte Führungsstärke gezeigt, den Frust überwunden und sich nicht unterkriegen lassen», lobt denn auch Claude Siegenthaler.

Was das gesamte Seminar betrifft, zeigt sich vor allen einer begeistert: Selim Kangeldi, der jüngste im «Piping-Team». «Es war eine grossartige Erfahrung für mich und der Lerneffekt enorm.» Aber auch der erfahrenere Ralph Hesterberg hat, wie er sagt, profitiert: «Als Führungskraft fokussiert zu bleiben, egal was passiert, hört sich in der Theorie immer so leicht an. Es ist aber in der Praxis eine grosse Herausforderung.»

Und wie beurteilen die Manager und Professoren das Seminar? Georg-Fischer-CEO Yves Serra ist voll des Lobes: «Es ist bemerkenswert, was die ETH-Studenten innerhalb von zwei Monaten erreicht haben. Wir schätzen diese Perspektive von aussen und den Input sehr.» Und auch Departementsleiter Volker Hoffmann ist zufrieden: «Im Seminar konnten die Studierenden Führung hautnah erleben – innerhalb von Georg Fischer und in ihrem Team. So ergänzen wir das theorieorientierte Studienangebot des D-MTEC mit praxisbezogenen Erfahrungen.» Entsprechend soll das Seminar auch künftig fester Bestandteil im Lehrprogramm sein – wenn auch voraussichtlich in etwas anderer Form, hofft Claude Siegenthaler. «Es gäbe noch erhebliches Potenzial, mit individuellem Coaching das Erlebte zur Stärkung der persönlichen Führungsfähigkeiten zu nutzen.» ■

Homepage des Departements Management, Technologie und Ökonomie: www.mtec.ethz.ch →

Ich mit Energie.
überzeuge



Von Schreibtisch bis Hobbykeller: Als Mitarbeitende/r der BKW-Gruppe fliesst Ihre Energie an vielen Orten. Und mit klimafreundlichem Strom aus Wasser, Wind, Sonne, Kernkraft und Biomasse lassen Sie täglich mehr als eine Million Menschen daran teilhaben – unterstützt von 2'800 kompetenten Kolleginnen und Kollegen.

BKW®

Bei der BKW-Gruppe transportieren Netzwerke nicht nur Strom, sondern auch Vertrauen, Ideen und Begeisterung. Bei Ihrem Berufseinstieg als Wirtschaftler bilden Sie sich Ihr eigenes BKW-Netzwerk, gestalten Geschäftsprozesse mit und wachsen an den täglichen Herausforderungen im Stromgeschäft. Bewerben Sie sich jetzt – Informationen und Einstiegsmöglichkeiten finden Sie auf der zentralen Stellenbörse unserer Webseite:

www.bkw-fmb.ch/karriere

Erhöhen Sie Ihren Wirkungsgrad.

➤ www.enbw.com/karriere

Ob Onshore oder Offshore, in modernsten Kraftwerken oder spannenden Projekten: Unsere Geschäftsfelder Strom, Gas sowie innovative Energie- und Umweltdienstleistungen eröffnen **Ingenieuren** (w/m) berufliche Perspektiven von außergewöhnlicher Bandbreite. Machen Sie sich gemeinsam mit uns für die Energie der Zukunft stark!

Überzeugen Sie sich von der Vielfalt der EnBW unter www.enbw.com/karriere



EnBW

Energie braucht Impulse



Am Tempolimit

Sekundenschnell, das war einmal. Heute stossen Wissenschaftler in Zeitdimensionen vor, die sich die meisten von uns kaum vorstellen können. Etwa wenn Forschende den Abläufen chemischer Reaktionen auf der Spur sind. Oder wenn sie Transistoren entwickeln, in denen elektronische Signale eine Milliarde Mal pro Sekunde wechseln. Immer schnellere Rechner, schnellere Prozesse, schnellere Kommunikationsmittel: Die Beschleunigung macht auch vor der Wissenschaft selbst nicht halt. Und wir spüren sie alle im Alltag, zum Teil mit fatalen Konsequenzen. Eine Gesellschaft auf Speed braucht auch Atempausen.

Im Inneren der Wissensexplosion Seite 20

An den Grenzen des Messbaren Seite 24

Forschen im Zwischenraum Seite 27

Die Taktgeber unserer Welt Seite 28

Schnell oder günstig? Seite 30

Wenn wir nicht mehr mitkommen Seite 32

Im Inneren der Wissensexplosion

Immer mehr Wissen in immer kürzerer Zeit – Informationstechnologien, schnellere Computer und hocheffiziente Analysemethoden machens möglich. Die Beschleunigung der Wissenschaft ist aber nicht nur eine Folge der von ihr entwickelten technischen Möglichkeiten, sondern auch von Anreizen und Evaluationskriterien im heutigen Wissenschaftsbetrieb.

Martina Märki

Vielleicht war er an allem schuld: Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), deutscher Philosoph, Mathematiker und Universalgelehrter, entwickelte das Dualsystem mit den Ziffern 0 und 1, die Basis der modernen Computertechnik – und nebenbei auch eine Rechenmaschine. Sein Ziel: dem menschlichen Erfindergeist mehr freie Zeit fürs Nachdenken verschaffen. Es sei «ausgezeichneter Menschen unwürdig, gleich Sklaven Stunden zu verlieren mit Berechnungen». Bis zum Computerzeitalter dauerte es noch einige Jahrhunderte. Doch nun arbeiten die elektronischen Rechenmaschinen – schneller und schneller – und immer mehr.

Die Leistungsfähigkeit von Computersystemen wuchs exponentiell – und damit die Datenmenge: Gemäss einer Studie der University of Berkeley aus dem Jahr 2003 hat sich die Menge aller gespeicherten neuen Daten zwischen 1999 und 2002 jährlich um ungefähr 30 Prozent vergrössert und betrug 2002 fünf Exabyte. Auch die Produktion wissenschaftlicher Veröffentlichungen im engeren Sinn nimmt exponentiell zu. Sie verdoppelt sich gegenwärtig ungefähr alle 16 Jahre, in der Mathematik und den Naturwissenschaften bereits alle zehn Jahre. Und man geht davon aus, dass in den vergangenen sechs Jahren mindestens so viel publiziert worden ist wie in den Jahrhunderten der gesamten Wissenschaftsgeschichte davor zusammengekommen. Kaum ein Wissenschaftsbereich, der dadurch nicht verändert und beschleunigt wurde, insbesondere je-

doch die Naturwissenschaften und Life Sciences. Supercomputer und Hochdurchsatzmethoden erlauben es, riesige Datenmengen zu analysieren.

Data-Hype in den Life Sciences

In den Life Sciences etwa folgt die Leistungsfähigkeit biotechnischer Methoden, beispielsweise die Sequenzierung von Genen, ähnlichen exponentiellen Gesetzen wie die Computerchipherstellung. 2003 konnte das menschliche Genom mit seinen rund drei Milliarden Buchstaben dargestellt werden. Mitte 2012 hatten Wissenschaftler dann alle funktionalen Elemente identifiziert und in der Encyclopedia of DNA Elements publiziert. Dabei wurden drei Milliarden Genpaare analysiert und zusätzlich vier Millionen Genschalter identifiziert. Der Datensatz wurde von 442 Forschern aus aller Welt zusammengetragen.

Erfolge wie dieser wecken grosse Hoffnungen; beispielsweise darauf, dereinst die Entstehung von Krankheiten schon vor ihrem Ausbruch verhindern oder Medizin wirklich auf das einzelne Individuum zuschneiden zu können. Damit verbunden ist jedoch auch eine Tendenz, rein quantitative Aspekte in den Mittelpunkt zu stellen, wie Gerd Folkers, Professor für pharmazeutische Wissenschaften und

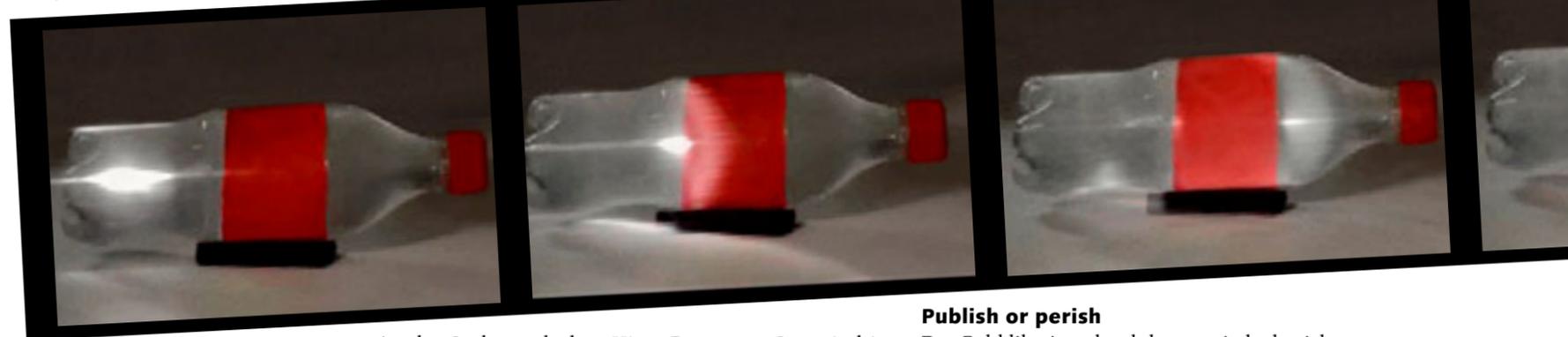
Leiter des transdisziplinären Collegium Helveticum von ETH und Universität Zürich, in einem Aufsatz kritisch anmerkt: «Personalisierte Medizin wird schlicht als personalisierte Genomik aufgefasst, psychologische oder soziale Ansätze werden gar nicht mehr in Betracht gezogen.» Die Dominanz der quantitativen Methoden verführe auch in anderen Gebieten dazu, dass mit immer grösseren Datenmengen Bekanntes noch schneller und genauer untersucht und bestätigt werde. «Anstatt die Risiken des radikal Neuen zu suchen, präsentieren viele Forschungsprojekte in immer schnellerem Rhythmus unendliche inkrementelle Optimierungen des bereits Gefundenen.»

Im Kraftfeld der Grossprojekte

Seien es die Life Sciences, die Klimaforschung oder die Teilchenphysik: Wissenschaftliche Fragen werden heute mehr und mehr in internationalen Grossprojekten untersucht. Sie werden einerseits lanciert, um Innovationsschübe auszulösen. Der Trend zur Grossformation liegt aber auch am enormen technologischen und finanziellen Aufwand, der für viele Forschungsunterfangen heute nötig ist. Und daran, dass die heutigen Kommunikationsmöglichkeiten Daten und Menschen überall auf der Welt schnell, ja in Echtzeit, miteinander vernetzen.

schleunigung spürbar, wenn es darum geht, Resultate zu liefern. Denn Geldgeber, Politik, Medien und Öffentlichkeit wollen wissen, was mit den hohen Investitionen geschieht. «Zu Recht», sagt Christoph Grab, «aber nicht immer zum richtigen Zeitpunkt.» Er persönlich hätte es vorgezogen, die sensationsträchtigen Beobachtungen zum potenziellen Higgs-Teilchen nicht schon im Juli 2012 zu präsentieren, sondern erst, als die gesamte geplante Messreihe und Auswertung abgeschlossen war.

«Es gibt heute eindeutig den Druck, schneller an die Öffentlichkeit zu treten, auch wenn die Ergebnisse noch nicht zu 100 Prozent ausgewertet sind», stellt der Teilchenforscher fest. Das habe auch dazu geführt, dass man auf der Suche nach dem Higgs-Teilchen teilweise mit Analysen schon bei Verbesserungen von weniger als 50 Prozent an die Öffentlichkeit gegangen sei. «Früher hätten wir nur dann von einer echten Verbesserung geredet, wenn es sich um mindestens einen Faktor zwei bis drei handelte.» Grab will damit nicht sagen, dass es grundsätzlich schlechter ist, auch kleinere Zwischenresultate zu publizieren. Er sieht darin aber auch ein Indiz dafür, dass Wissenschaft heute unter dem Druck steht, schneller und häufiger Resultate zu präsentieren.



An der Suche nach dem Higgs-Boson am Cern sind in den Forschungsgruppen CMS und Atlas rund 5000 Forschende aus 300 Institutionen und 50 Ländern beteiligt. «Projekte dieser Grössenordnung wären vor der Entstehung von E-Mail und Internet unmöglich gewesen», gibt Christoph Grab, Professor für Teilchenphysik an der ETH Zürich und Teil der CMS-Forschungsgruppe am Cern, zu bedenken. Kein Wunder, wurde das Internet von Wissenschaftlern am Cern erfunden.

Die Suche nach dem Higgs-Teilchen gilt als eines der grössten, langfristig angelegten Experimente der Grundlagenforschung. Dennoch ist auch hier eine Tendenz zur Be-

Publish or perish

Der Publikationsdruck kommt jedoch nicht nur von aussen. Auch das Wissenschaftssystem selbst hat Massstäbe entwickelt, die immer schnelleres Publizieren begünstigen, wenn nicht gar fordern. Akademisches Weiterkommen hängt heute vielfach von der raschen Publikation möglichst vieler Papers in angesehenen Fachzeitschriften ab. Auch daher rührt ein Teil der eingangs erwähnten Publikationsflut. «Einige Departemente und Fakultäten schreiben bereits vor, wie viele publizierte oder zur Publikation angenommene Veröffentlichungen zum Erreichen des Dokortitels für notwendig erachtet werden», beschreibt Gerd Folkers die Situation. Dies hängt direkt damit zusam-

men, dass man vermehrt versucht, die Qualität der Forschung objektiv messbar und vergleichbar zu machen. Im Zeitalter von globalen Rankings, Benchmarkings, Reportings und Evaluationen gewinnen einfach messbare, quantitative Kriterien an Bedeutung.

Der Impact Factor ist einer davon. Er ist ein Mass für die Häufigkeit, mit der Beiträge einer Zeitschrift zitiert werden. Der Hirsch-Faktor oder h-index, ein weiteres häufig genutztes bibliometrisches Kriterium, ist auf den einzelnen Forschenden gemünzt. Er beruht auf der Zahl der Zitationen von Arbeiten eines einzelnen Autors zu einer bestimmten Zeit. Grab, und mit ihm alle seine Kollegen vom CMS-Projekt, sind in einer komfortablen Situation: Da bei jeder Publikation, die eine Teilgruppe des CMS-Projekts veröffentlicht, die Namen aller CMS-Forscher genannt werden, steigt sein h-index auch dann, wenn er kaum zur Publikation beigetragen hat, erklärt er. «Und wenn Sie ein Grundlagenlehrbuch schreiben, das jeder zitieren muss, können Sie ihren h-index ebenfalls äusserst positiv beeinflussen», so der Wissenschaftler. Er kann und will solche Kriterien nicht mehr ganz ernst nehmen.

299 792 458 m/s

ist die Lichtgeschwindigkeit.

Um eine 30 cm lange Flasche zu durchqueren, braucht Licht eine Milliardstel-sekunde.

Ausstieg aus dem Hamsterrad?

Vielen Forschenden am Beginn ihrer akademischen Karriere bleibt aber nicht viel anderes übrig. Wie sich dies auswirkt, zeigen Studien der österreichischen Physikerin und Wissenschaftsforscherin Ulrike Felt, die sich unter anderem mit der Sozialisation und der Situation junger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen befasst hat. Manche von ihnen beschreiben ihre Situation als «Rattenrennen». Wer im Sinn des Systems klug ist, plant seine Forschungsthemen sorgfältig in Bezug auf den Hirsch-Faktor. Die wissenschaftliche Neugier muss eng fokussiert werden, für forschersche Entdeckerlust abseits des Mainstreams bleibt kein Spielraum. Zwar gibt es Stimmen, die das «Hamsterrad der Wissenschaft» wieder entschleunigen möchten.

Der Soziologe und Zeitforscher Hartmut Rosa etwa fordert, Wissenschaftler sollten sich eine Publikationsbeschränkung auferlegen. «Denn schnell zu publizieren bedeutet automatisch und notgedrungen auch schnell zu rezipieren.» Nicht nur der Einzelne ist überfordert, auch eine zentrale Säule der wissenschaftlichen Qualitätssicherung, das System der peer reviews, droht zusammenzubrechen. Angesehene wissenschaftliche Publikationsorgane wie Science und Nature vermelden, dass sie der Flut der eingereichten und zu begutachtenden Paper nicht mehr Herr würden. Rein technisch bietet sich der Ausweg des Open-access-Publizierens. Nur: Wer soll dann die Spreu vom Weizen trennen?

Ein Signal setzte die Deutsche Forschungsgemeinschaft, als sie 2010 Regeln gegen die Publikationsflut aufstellte: Forschende dürfen bei Förderanträgen nur noch zehn Publikationen angeben. Teilchenphysiker Christoph Grab begrüsst solche Ansätze. Er hat mit seiner Teilgruppe des CMS-Projekts beschlossen, bei der nächsten Publikation nicht auf den Termin der anstehenden Frühjahrskonferenz der Teilchenphysik hinzuarbeiten, sondern sich so unabhängig wie möglich von solchen äusseren Einflussfaktoren der Auswertung der Daten zu widmen. «Wir werden erst publizieren, wenn wir die Daten zu unserer hundertprozentigen Zufriedenheit ausgewertet haben», sagt der Forscher. Er gibt aber zu, dass dieser Entschluss innerhalb des Forschungsprojekts zu Diskussionen geführt hat.

Forschungsfreiheit muss verteidigt werden. Ein wesentlicher Aspekt dieser Freiheit ist – Zeit: «Forschung muss eine langfristige Perspektive entwickeln dürfen, anstatt kurzfristigen Nützlichkeitsforderungen zu unterliegen», so Gerd Folkers. Und auch Verstehen brauche Zeit. Zeit, die sich «nur vordergründig elektronisch wegsparen» lasse.

Homepage des Collegium Helveticum:

www.collegium.ethz.ch →

Link zum CMS-Projekt:

<http://cms.web.cern.ch> →

Gerd Folkers: Freiheit in der Forschung. Erscheint demnächst in: Pharmazie, An international Journal for Pharmaceutical Sciences, Juli 2013.

<http://pharmazie.govi.de/index.htm> →

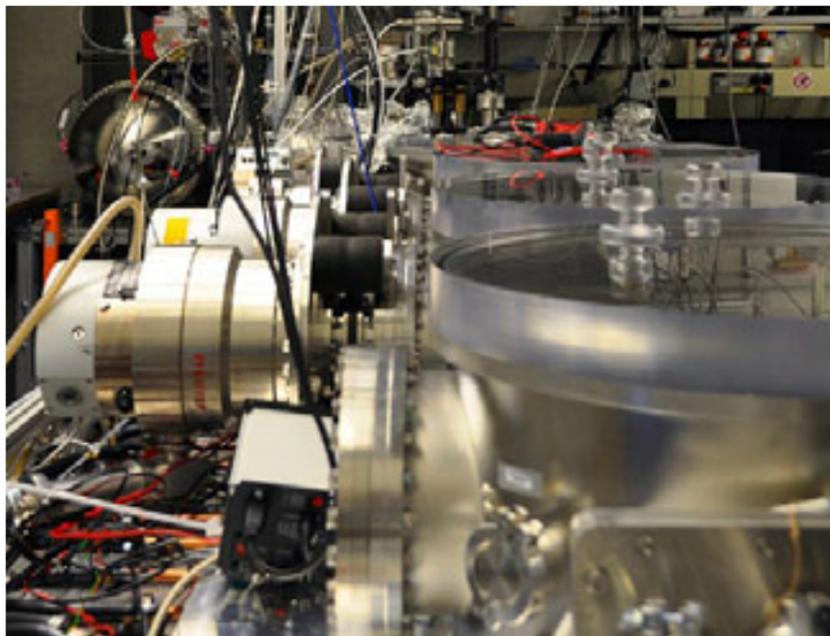
WELCOME TO OUR CREW!

Wärtsilä in Switzerland is the centre of excellence for low-speed 2-stroke marine diesel engines. These engines are utilized for the propulsion of all types of deep-sea ships world-wide, including the world's largest cargo ships. Our employees are working on all aspects of research and development, design, licensing, manufacturing support, marketing, sales and service support as well as global logistics. We give the highest priority to developing our people. Become a doer. Check out your opportunities at wartsila.com/careers

ENERGY
ENVIRONMENT
ECONOMY

WARTSILA.COM/CAREERS





Mit der Attoline lassen sich ultraschnelle Vorgänge wie beispielsweise der Elektronentransfer in Molekülen mit hoher zeitlicher Auflösung untersuchen.

An den Grenzen des Messbaren

Felix Würsten

Mit ihren ultraschnellen Lasern untersucht Ursula Keller unvorstellbar kurze Vorgänge, die sich nur mit den Ideen der Quantenmechanik erklären lassen. Für unseren Alltag sind diese schwer fassbaren Phänomene prägend. Denn ohne sie gäbe es weder Photosynthese noch Atmung oder Augenlicht.

Am Morgen beim Bedienen der Kaffeemaschine, auf dem Weg zur Arbeit mit dem Auto oder am Computer im Büro – immer wieder sieht Ursula Keller in ihrem Alltag Gegenstände, die irgendwann während ihrer Herstellung mit einem Laser bearbeitet wur-

den. Die leistungsfähigen Lichtquellen werden heute an vielen Orten eingesetzt, um Oberflächen zu gestalten oder Materialien auf die richtige Grösse zu schneiden. Dass dies so ist, dazu hat Ursula Keller einen massgeblichen Anteil geleistet. Denn als Professorin für Experimentalphysik entwickelte sie bereits vor 20 Jahren die Sesam-Technologie, mit der Laserlicht zu ultrakurzen Pulsen gebündelt werden kann. Und just diese kurzen, energiereichen Pulse ermöglichen es, Materialien auf schonende und präzise Weise zu bearbeiten.

In den letzten Jahren gelang es Kellers Gruppe, solche Laserpulse in immer neuen Farben und mit einer immer grösseren Leistung zu erzeugen.

Ein Ende der Arbeiten ist trotz den enormen Fortschritten nicht abzusehen: «Was immer wir an Verbesserungen bieten: Die Anwender haben ständig neue Wünsche», meint Ursula Keller lachend und macht damit klar, dass sie diese Herausforderung gerne annimmt.

Schneller Elektronentransfer

Die Weiterentwicklung der Laser macht jedoch nur einen Teil von Kellers Arbeit aus. Denn die ausgeklügelten Geräte nutzt sie in ihrer Gruppe gleichzeitig auch, um ultraschnelle Vorgänge zu studieren. Mit der futuristisch anmutenden Attoclock und der nicht minder beeindruckenden Attoline kann die Physikerin mit ihrem Team heute fundamentale physikalische Prozesse untersuchen, die sich im Bereich von einigen wenigen Attosekunden abspielen, die also gerade einige Milliardstel einer Milliardstelsekunde dauern. «Wir stossen mit unseren Geräten in einen völlig neuen Bereich der Messtechnik vor», erklärt die Wissenschaftlerin mit sichtlichem Stolz.

Mit den komplexen Anlagen untersucht sie etwa den Tunneleffekt, ein quantenmechanisches Phänomen, das sich experimentell kaum fassen lässt, weil es mit einer unvorstellbaren Geschwindigkeit abläuft. Konkret geht es um die Frage, wie schnell sich ein mit Licht angeregtes Elektron von einem Atom wegbefördern lässt. Nach den Gesetzen der klassischen Physik

löst sich ein Elektron nur dann von seinem Atomkern, wenn es ein bestimmtes Energiepotenzial überschreitet. Nicht so in der quantenmechanischen Welt: Dort kann das Elektron den «Potenzialberg», der das Elektron am Wegdriften hindert, einfach durch einen «Tunnel» durchqueren.

Die Frage ist nun: Wie schnell durchquert das Elektron diesen Tunnel? Die Theoretiker sind sich darüber nicht einig, ihre Voraussagen liegen irgendwo zwischen 0 und 500 Attosekunden. Keller konnte nun zeigen, dass das Elektron 50 bis 100 Attosekunden für die Tunneldurchquerung benötigt. «Unsere Daten liefern wichtige Hinweise, welche Modelle richtig sein könnten», erklärt sie. «Dass unsere Messungen wichtig sind, zeigt sich auch daran, dass wir immer wieder Voraussagen der Theoretiker widerlegt haben.»

Wichtig für den Alltag

An der Klärung dieser Fragen haben längst nicht nur Theoretiker ein Interesse. Denn der Tunneleffekt spielt bei vielen alltäglichen chemischen Reaktionen eine wichtige Rolle. Bei der Photosynthese etwa wird das Sonnenlicht eingefangen, indem bei einem spezialisierten Molekül ein Elektron vom Licht angeregt wird. Würde das Elektron nun an der gleichen Stelle verharren, ginge diese Energie sofort wieder verloren. Deshalb muss das Elektron möglichst schnell an

einen anderen Ort verfrachtet werden, damit es dort eine chemische Reaktion auslösen kann. «Bis heute ist die künstliche Photosynthese ein unerreichtes Ideal», meint Keller. «Ein wichtiger Grund dafür ist, dass wir diesen Elektronentransfer noch nicht genügend verstehen.»

Physik alleine reicht nicht

Auch bei anderen biologischen Vorgängen gibt es vergleichbare schnelle Phänomene, etwa wenn sich der Sauerstoff an die roten Blutkörperchen bindet oder wenn das einfallende Licht in der Netzhaut in einen elektrischen Impuls umgewandelt wird.

«In der Optoelektronik erzielen wir in den letzten Jahren grosse Erfolge», ordnet Keller die Situation ein. «Wir konstruieren heute Halbleiter im atomaren Massstab auf dem Reissbrett und wir können den Elektronentransfer im Kristallgitter mit einem einfachen Modell beschreiben. Dies erlaubt uns, schlanke und leistungsfähige Handys zu bauen. Im Vergleich dazu stecken wir in der Biologie immer noch in den Kinderschuhen.»

Die entscheidende Frage ist also: Wie lässt sich das Verhalten von biologisch aktiven Molekülen möglichst einfach in einem Modell darstellen? «Wenn wir das schaffen, können wir kreativ werden und Moleküle gezielt synthetisieren», zeigt sich Keller optimistisch.

Mit Physik alleine ist dieses Ziel nicht zu schaffen, soviel steht für sie fest. «Wir brauchen dazu Physiker, Chemiker, Ingenieure und Biologen, die eng miteinander zusammenarbeiten», erklärt sie. Genau diese fachübergreifende Zusammenarbeit findet sie im Nationalen Forschungsschwerpunkt «Molecular Ultrafast Science and Technology» (NCCR MUST), den sie als Direktorin mitleitet. «Wir bauen in der Schweiz eine vielseitige Gemeinschaft auf, die sich auf atomarer und molekularer Ebene mit ultraschnellen Prozessen beschäftigt.»

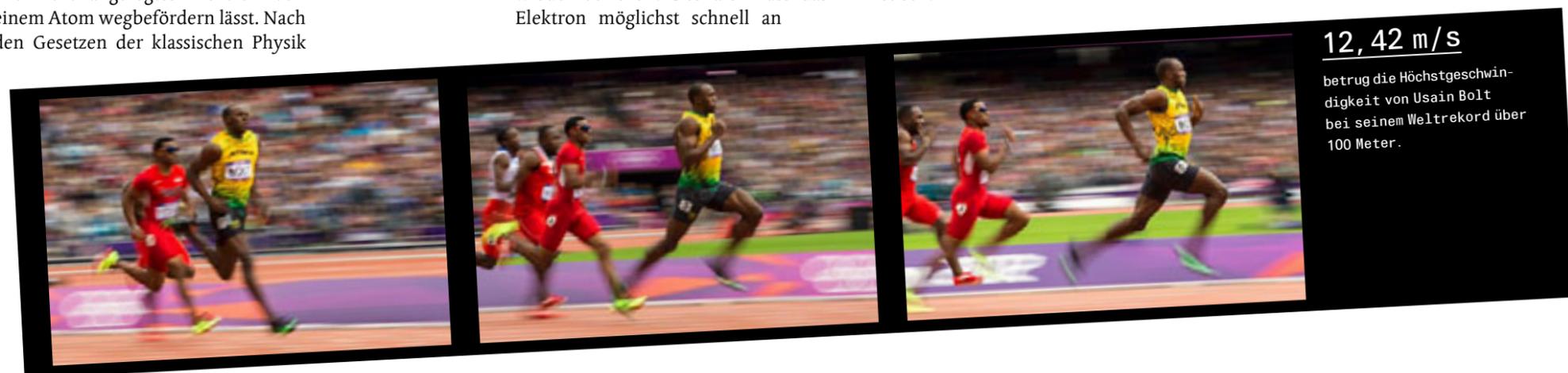
Auch innerhalb der ETH Zürich möchte Keller die Zusammenarbeit zwischen den Departementen erleichtern. Mit der Fast-Initiative – die Abkürzung steht für Femtosecond and Attosecond Science and Technology – will sie möglichst viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammenbringen, die mit leistungsfähigen Lasern schnelle Prozesse studieren. «Wenn wir diese Leute unter einem Dach vereinen könnten, würde das unserer Forschung einen enormen Schub verleihen.» ■

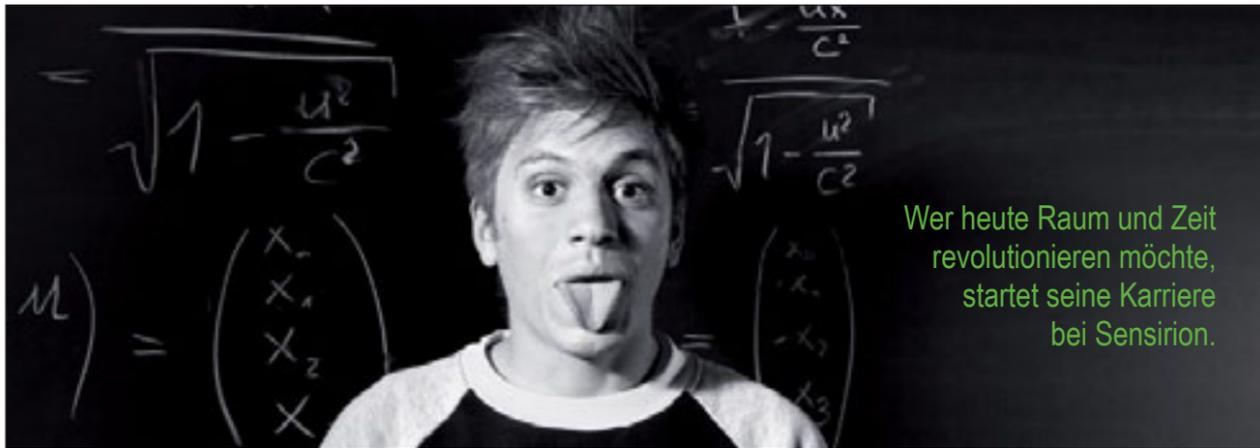
Homepage des Labors für Kurzzeitlaserphysik:

www.ulp.ethz.ch →

Homepage des NCCR MUST:

www.nccr-must.ch →





Wer heute Raum und Zeit revolutionieren möchte, startet seine Karriere bei Sensirion.

Und wird Teil der Sensirion-Story: Sensirion ist das weltweit führende und mehrfach preisgekrönte Hightech-Unternehmen auf dem Gebiet der Feuchtesensoren und Durchflusssensoren – mit Niederlassungen in Übersee und im Fernen Osten. Dank unserer einzigartigen CMOSens® Technologie vereinen wir das Sensorelement mit der digitalen Auswertelektronik

auf einem winzigen Siliziumchip. Damit verschieben wir die Grenzen des Messbaren ins schier Unermessliche. Schreiben Sie Ihre eigenen Kapitel der Sensirion-Erfolgsgeschichte und übernehmen Sie Verantwortung in internationalen Projekten. Stimmen Sie sich auf www.sensirion.com/jobs auf eine vielversprechende Zukunft ein.



SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Forschen im Zwischenraum

Felix Würsten

Bei vielen chemischen Reaktionen bilden sich kurzlebige Zwischenprodukte, die aufgrund des Tempos, mit dem sie entstehen, nur schwer zu fassen sind. Wenn es gelingt, sie zu beeinflussen, lässt sich der Verlauf der Reaktion gezielt steuern.

Wie kommt es eigentlich, dass bei einer chemischen Reaktion aus vorhandenen Ausgangsstoffen neue Produkte werden? Was genau geschieht in diesem «magischen» Moment, im mehr oder weniger kurzen Zwischenraum zwischen dem Altem und dem Neuem? Und wie lässt sich diese Transformation gezielt beeinflussen? Genau diese Fragen will Peter Chen, Professor am Laboratorium für Organische Chemie, in seiner Forschung klären. Es sind Fragen, bei denen es längst nicht nur um wissenschaftliche Neugier geht, auch wenn für ihn als Hochschulforscher die grundlegenden Aspekte im Vordergrund stehen: «In der Schweiz gibt es viele Firmen im Bereich Spezialitätenchemie, die sehr daran interessiert sind, die Herstellung ihrer Produkte zu optimieren. Dazu müssen sie jedoch die beteiligten Reaktionen möglichst genau verstehen.»

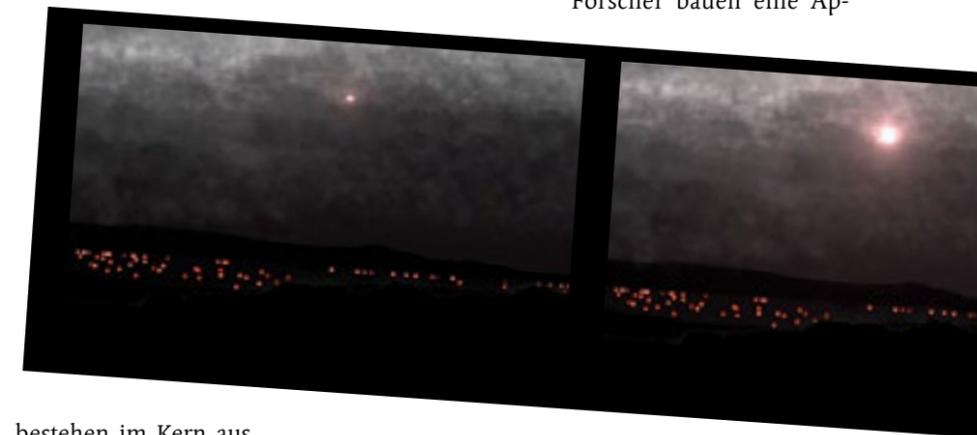
Eine wichtige Grösse für das Verständnis der Vorgänge ist die Reaktionsgeschwindigkeit. «Bei jeder chemischen Reaktion müssen die Moleküle eine «Landschaft» durchqueren, die so genannte Potenzialoberfläche», erklärt Peter Chen. «Welchen Weg die Moleküle in dieser Landschaft nehmen, entscheidet die Kinetik, also die Reaktionsgeschwindigkeit. Misst man, wie schnell die Moleküle miteinander reagieren, lässt sich beispielsweise herausfinden, wie gross die Hürden sind, welche die

Moleküle in dieser Landschaft überwinden müssen.»

Bei der Mehrheit der chemischen Reaktionen in der Industrie werden heute Katalysatoren eingesetzt, um die Prozesse zu beschleunigen oder überhaupt erst zu ermöglichen. Diese Katalysatoren verändern die Potenzialoberfläche und damit auch die Reaktionsgeschwindigkeit und bestimmen so den Verlauf der chemischen Reaktion. Viele Katalysatoren

mehrere Stufen. Dabei entstehen jeweils sehr kurzlebige, reaktive Zwischenprodukte, die sich mit den gängigen Messmethoden nur schwer fassen lassen.

Chen hat deshalb mit seiner Gruppe ein spezielles Verfahren entwickelt, mit dem er diese reaktiven Substanzen abtrennen und im Massenspektrometer untersuchen kann. Gegenwärtig geht er mit seiner Gruppe sogar noch einen Schritt weiter: Die Forscher bauen eine Ap-



bestehen im Kern aus einem Metallatom, an das chemische Gruppen als Liganden angehängt werden. Je nachdem, welche Liganden angehängt werden, ändert sich die Wirkung des Katalysators. Mit einer geschickten Auswahl der Liganden lässt sich also die chemische Reaktion gezielt steuern.

Welcher Ligand für eine bestimmte Reaktion am besten geeignet ist, lässt sich im Prinzip mit Hilfe von Modellen berechnen. Diese sind allerdings alles andere als vollständig und müssen daher immer wieder mit Experimenten überprüft werden. Die Herausforderung bei diesen Messungen besteht nun darin, dass viele chemische Reaktionen nicht einfach in einem einzigen Schritt ablaufen, sondern über

paratur, mit der sie nur gerade einige hundert Moleküle dieser kurzlebigen Verbindungen einfangen und isoliert untersuchen können.

«Diese hochkomplexen Messungen erlauben uns, die Reaktionsgeschwindigkeit der einzelnen Schritte präzise zu bestimmen. Damit verstehen wir besser, wie wir den Verlauf der chemischen Reaktion beeinflussen können», erläutert Chen. «Vielleicht wird es uns so auch einmal gelingen, aufgrund der verfeinerten Modelle eine völlig neue chemische Reaktion zu entwerfen.» ■

Homepage der Gruppe Chen:

www.chen.ethz.ch →

The Strathclyde MBA in Zurich

International Connections, International Accreditation

- Top 3 worldwide in Corporate Strategy (FT Global MBA Ranking 2009).
- Among the top 25 Business Schools in Europe (FT European Business School Ranking 2011).
- All top international accreditations: EQUIS, AACSB & AMBA.
- Offered in 9 international centres in the growing markets of South East Asia, the Gulf Region and in Europe.
- Study a British MBA in Zurich part-time in 2 years.
- 100% teaching done in English by Strathclyde lecturers in Zurich.
- 8,000 EMBA Alumni worldwide.



Visit our website:
www.strathclyde-mba.ch
for details on information events.

Please contact us at
Tel: +41 43 816 4471
Email: info@strathclyde-mba.ch

Special Scholarships Available!

The University of Strathclyde Business School, Swiss Centre

www.strathclyde-mba.ch

Die Taktgeber unserer Welt

Roland Baumann

Transistoren sind allgegenwärtig, auch wenn sie – in elektronische Geräte verpackt – nicht sichtbar sind. Ihre Geschwindigkeit definiert massgeblich die Leistung der Geräte. Immer schnellere Transistoren eröffnen völlig neue Möglichkeiten, zum Beispiel in der Kommunikation.

Sie machte immer wieder mit Geschwindigkeitsrekorden von sich reden: die Gruppe

heisst bei -268°C erreichen. Was aber bedeuten diese Zahlen? Bei einer Schaltgeschwindigkeit von einem Gigahertz wechseln die elektronischen Signale in einem Transistor eine Milliarde Mal pro Sekunde.

Auf die Rekorde angesprochen bezeichnet sich Bolognesi augenzwinkernd als «speed man», um gleich klar zu stellen, dass es ihm bei diesen Rekorden nicht um wissenschaftliche Spielerei geht: «Dies ist angewandte Forschung. Daraus entstehen schnelle Transistoren, die gebraucht werden.»

amerikanischen Firma Agilent kontaktiert, die vom Projekt erfahren hatte und eine Zusammenarbeit vorschlug.» 2002 konnte der Forscher mit seinem Team den weltweit schnellsten bipolaren Transistor auf dieser neuen Materialbasis präsentieren. «Wir waren selbst überrascht: Wir hatten uns 150 GHz zum Ziel gesetzt; erreicht haben wir 300 GHz.» Agilent entwickelte daraus ein Produkt, das auch in Bolognesis Labor steht – ein Messgerät für Transistoren.

Ein anderes Beispiel sind die Nitride. Ein Material, mit dem Bolognesi ursprünglich

30 000 000 m/s

Der Blitz bewegt sich mit etwa einem Zehntel der Lichtgeschwindigkeit.

für Millimeterwellen-Elektronik um Professor Colombo Bolognesi. Im Jahr 2009 ist es dem Team zum ersten Mal gelungen, Transistoren auf der Basis von Galliumnitrid mit einer Schaltgeschwindigkeit von über 100 Gigahertz (GHz) herzustellen, während andere Gruppen mit einer ähnlichen Technologie bisher nur 28 GHz erreicht hatten. Ein Jahr später knackte das Team zusammen mit einer Forschungsgruppe der EPFL die Marke von 200 GHz. Auf Basis von Indiumphosphid hat die Gruppe Transistoren entwickelt, die eine Grenzfrequenz von 600 GHz bei Zimmertemperatur und gar 700 GHz in kryogener Umgebung, das

Produkte weltweit im Einsatz

Das erfolgreichste Produkt, das Bolognesi im Laufe seiner Karriere bisher entwickelt hat, ist ein bipolarer Transistor auf Indiumphosphid-Basis. Die Anregung dafür erhielt er als junger Forscher auf einer Konferenz, wo eine Struktur präsentiert wurde, die sich in der Praxis nicht wie vorausgesagt bewährte. «Ich hatte die Idee, das Problem mit einer anderen Materialkombination zu lösen», blickt der gebürtige Kanadier zurück. Er ging auf ein kanadisches nationales Telekomunternehmen zu: «Ich bekam die Geldmittel und wurde bald darauf von der

lich gar nicht arbeiten wollte: «Als ich 1993 mein PhD abgeschlossen hatte, waren meine Professoren Pioniere auf diesem Gebiet, der Zug schien bereits abgefahren. Eines Tages rief dann ein Kollege der Firma Nortel an und bot mir Geld für die Forschung auf Galliumnitrid.» Als Nortel in Konkurs ging, fiel die Finanzierung weg. Bolognesi wollte die Forschung aber nicht beenden. So hat er, als er 2006 an die ETH kam, das Thema weiterverfolgt. «Und dank der hervorragenden Infrastruktur im Reinraumlabor «First-Lab» hatte ich ganz neue Möglichkeiten.»

Transistoren auf Basis von Galliumnitrid gehören im Gegensatz zu jenen auf Indiumphosphid nicht zu den absolut schnellsten Transistoren. Sie halten aber grosse Spannungen und Ströme aus und werden deshalb beispielsweise in Sendeanlagen für die drahtlose Kommunikation verwendet, mit Frequenzen unter 6 GHz.

«Weil ich mich für Geschwindigkeit interessiere, sagte ich mir, Galliumnitrid kann viel schneller sein als bisher veröffentlicht», erklärt Bolognesi seine Motivation. So machten sich er und seine Gruppe an die Arbeit und brachen verschiedene Rekorde.

Als die ETH-Forschenden die Resultate an einer Konferenz vorstellten, erregten sie die Aufmerksamkeit amerikanischer Kollegen. Inzwischen haben sich die Amerikaner das Ziel gesetzt, Galliumnitrid-Transistoren auf 500 GHz zu bringen. Besonders das Militär hat grosses Interesse an dieser Technologie entwickelt. Die Konkurrenz in Amerika ist gross. «Dort werden ganz andere Summen investiert», erklärt Bolognesi. «Dies ist eine grosse Herausforderung für meine relativ kleine Gruppe.»

Massgeschneiderte Transistoren

Die Beschäftigung mit unterschiedlichen Materialien ist keine Selbstverständlichkeit. Bolognesi stellt immer wieder mit Verwunderung fest, dass die meisten Labors aufgrund von Marktforschung oder persönlichen Präferenzen eine bestimmte Technologie wählen, die sie als beste Lösung verkaufen – ohne Alternativen selbst geprüft zu haben.

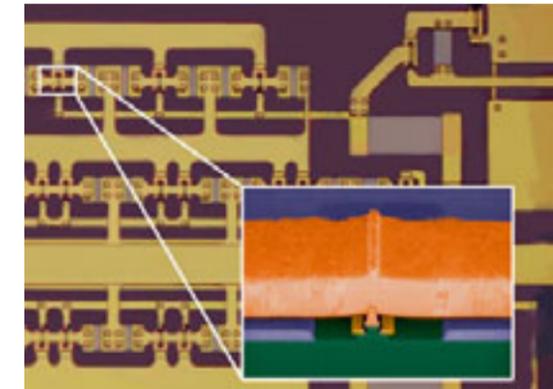
«Als Labor ohne kommerzielle Interessen sind wir hingegen daran interessiert, die beste Materialkombination für eine bestimmte Problemstellung zu finden.» Die ETH-Forschenden wählen jene Materialien, von denen sie annehmen, dass sie sich für eine be-

stimmte Anwendung am besten eignen. Im First-Lab setzen sie die kristallinen Schichten zusammen und tragen eine Lage von Atomen auf die nächste auf. Indem sie die Zusammensetzung des Materials bestimmen, definieren sie auch dessen elektronische und physikalische Eigenschaften. So entstehen massgeschneiderte Transistoren.

Entsprechend breit ist die mögliche Anwendungspalette. Sie reicht von mobiler Kommunikation und Glasfasernetzwerken über elektronische Test- und Messsysteme bis hin zu Detektoren im Sicherheitsbereich.

Signale aus dem Weltraum

In Zusammenarbeit mit der European Space Agency entwickelt die Gruppe spezielle Transistoren für das Deep Space Network, um die Kommunikation über kosmische Distanzen zu verbessern. Antennen auf der Erde empfangen Signale aus den Tiefen des Weltraums, die so schwach sein können, dass sie nur ein Milliardstel eines Milliardstel Watt betragen. Diese Signale müssen verstärkt und vom unerwünschten weissen Rauschen differenziert werden. «Eine Möglichkeit



Eingefärbter Rasterelektronenmikroskop-Querschnitt eines Indiumphosphid Bipolar-Transistors mit einer Grenzfrequenz von 500 GHz. Hintergrund: integrierte Millimeterwellenschaltung aufgebaut aus diesen Transistoren.

bestünde darin, grössere Antennen zu bauen, was aber nicht nur äusserst komplex, sondern auch sehr teuer wäre», erklärt Bolognesi. «Eine kostengünstige Alternative besteht darin, die Qualität der Transistoren zu verbessern. Und hier kommen wir ins Spiel.» ■

Homepage der Gruppe Bolognesi:
www.mwe.ee.ethz.ch →

Transistoren verändern unseren Alltag

Transistoren, kleine Halbleiterbauteile, die über den Fluss von Elektronen an- und abgeschaltet werden, stecken in Computern, Mobiltelefonen, Kameras und Spielkonsolen, ebenso in Sendeanlagen von Mobilfunkunternehmen, um nur ein paar Beispiele zu nennen.

Ihre Geschwindigkeit hat einen direkten Einfluss auf die Leistung der Geräte, die exponentiell ansteigt, wie das Beispiel der Flashspeicher zeigt: Die ersten USB-Sticks, die im Jahr 2000 auf den Markt kamen, konnten rund 8 Megabyte an Daten speichern. Heute sind, dank den schnelleren Transistoren, Sticks mit 256 Gigabyte Speicher erhältlich. Gleiches gilt

für den drahtlosen Austausch von Informationen. Wurden Daten im Jahr 2000 über Wireless-Netzwerke noch mit rund 100 Kilobits pro Sekunde übertragen, werden wir mit unseren Smartphones in zwei bis drei Jahren rund 100 Megabits pro Sekunde versenden können. In Experimenten wurden sogar schon Übertragungsraten von über 10 Gigabits pro Sekunde erreicht.

Drahtlose Netzwerke könnten schon bald schnell genug sein, um über kurze Strecken, die «letzte Meile», ernsthaft mit Glasfaserkabelnetzwerken zu konkurrieren. Sie sind viel billiger, weil einfacher zu installieren, und eignen sich auch für temporäre Installationen.

Schnell oder günstig?

Felix Würsten

Ohne ausgeklügelte Versorgungsketten wäre der globale Handel von Gütern und Produkten undenkbar. Geschwindigkeit ist im internationalen Logistikgeschäft ein wichtiger Faktor – aber längst nicht der einzige.

Es gibt nicht viele Bereiche, die sich in den letzten Jahren derart grundlegend verändert haben wie der internationale Handel. Unzählige Güter und Produkte werden heute Tag für Tag rund um die halbe Welt verfrachtet, immer grössere Mengen werden in scheinbar immer kürzerer Zeit hin- und hergeschoben. Dies alles funktioniert nur, weil heute ausgeklügelte Versorgungsketten, mit denen Produkte schnell, fristgerecht und möglichst günstig vom einen Ort zum anderen gelangen, zum Standard in der Industrie gehören.

Geschwindigkeit ist in diesem Geschäft zweifellos ein Schlüsselfaktor für den Erfolg. Doch Tempo alleine macht nicht aus, wie Stephan Wagner, Professor für Logistikmanagement, sogleich relativiert: «Den Aspekt Geschwindigkeit muss man differenziert betrachten», hält er fest. «Bei Hightech-Produkten oder im Medizinalbereich sind die Kunden durchaus bereit, einen höheren Preis zu zahlen, damit die Güter schneller geliefert werden. In anderen Branchen hingegen steht eher die Kosteneffizienz im Vordergrund, also ein möglichst günstiger Transport.»

Dass Geschwindigkeit auch in der internationalen Logistik nicht alles ist, zeigt sich gerade in der Krise: Viele Kunden sind in wirtschaftlich schwierigen Zeiten durchaus bereit, längere Lieferfristen in Kauf zu nehmen, wenn dadurch Kosten gespart werden können. Und diese lassen sich zum Beispiel

reduzieren, wenn die Reedereien ihre Frachtschiffe langsamer fahren lassen und so Treibstoff sparen.

Für eine Logistikfirma reicht es heute längst nicht mehr, Güter einfach möglichst schnell von A nach B zu transportieren. Mehrwertdienst-

leistungen nennt Wagner die Angebote, die den Warentransport abrunden. «In der Automobilbranche beispielsweise bringen die Logistikfirmen die angelieferten Teile inzwischen buchstäblich bis ans Fabrikband», erzählt Wagner. «Für die Unternehmen bedeutet diese Auslagerung: Konzentration auf das Kerngeschäft, Reduktion der Komplexität und Einsparung von Kosten.»

Was gehört zum Kerngeschäft?

Das so genannte Supply Chain Management hat sich in vielen Unternehmen in den letzten Jahren zu einem strategischen Bereich entwickelt. «Bei vielen Firmen fristete die Logistik früher ein Randdasein», blickt Wagner zurück. «Das ist heute ganz anders. Da geht es um zentrale Fragen: Wo produziere ich meine Güter? Welche Teile der Produktion lagere ich an Dritte aus? Und wie gehe ich mit meinen Lieferanten um?» All diese Entscheide müs-

sen die Firmen unter hohem Zeitdruck fällen, wenn sie mit der rasanten Entwicklung Schritt halten wollen.

Das bekommt auch Wagner als Wissenschaftler zu spüren: Theorien aufbauen, Konzepte entwickeln, Daten erheben – all diese Grundelemente der akademischen Forschung benötigen

abzusichern, indem sie ihre Produkte bei zwei Lieferanten beziehen. Doch die Sicherheit kann trügen: «Bei genaueren Hinsehen zeigt sich immer wieder, dass im Ernstfall beide Lieferanten ausfallen würden – zum Beispiel, weil sie beide in der

von völlig unterschiedlichen Kulturen geprägt sind. In China wächst die Wirtschaft rasant und die Aufbruchstimmung in Metropolen wie Schanghai ist nicht zu übersehen. In den USA funk-



500 m/s²

beträgt die Beschleunigung der Zunge eines Chamäleon beim Beutefang. Sie ist fünfmal grösser als die eines Kampfjets.



Zuverlässig funktionierende Lieferketten sind in der heutigen globalisierten Welt unabdingbar.

viel Zeit und erschweren die Zusammenarbeit mit Firmen, wenn diese die Resultate der Untersuchungen möglichst schnell bekommen möchten. «Aus diesem Grund konzentrieren wir uns als Hochschulforscher auf diejenigen Themen, bei denen wir mit unserer Arbeitsweise einen Beitrag leisten können, der für die Unternehmen von Interesse ist.»

Wagner untersucht beispielsweise, wie Unternehmen mit Risiken in ihren Versorgungsketten umgehen. Wie bereiten sie sich auf Naturkatastrophen vor, die sich irgendwo am anderen Ende der Erde abspielen und dann die ganze Versorgungskette lahmlegen? Was ist unter diesem Gesichtspunkt vorteilhafter: In einem Billiglohnland zu produzieren, in dem sich Katastrophen eher ereignen? Oder doch lieber in einem Land, das zwar höhere Lohnkosten hat, aber gleichzeitig eben auch weniger Ausfälle? Wie anfällig die Unternehmen sind, konnte Wagner mit einer Studie zeigen: Viele Firmen versuchen, sich gegen Ausfälle

gleichenen Region tätig sind oder von den gleichen Zulieferfirmen abhängen», stellt Wagner fest.

Lehrreiche Praxisbeispiele

Genau solche Themen werden auch im «Executive MBA in Supply Chain Management» angesprochen, das die ETH Zürich seit zehn Jahren anbietet. «Mit diesem Programm vermitteln wir eine fundierte Ausbildung, die auch grundsätzliche Kenntnisse in der Unternehmensführung vermittelt», erläutert Wagner, der das Programm seit 2008 leitet.

Besonders lehrreich ist der Blick über die Grenzen. «Das Programm ist international ausgerichtet, deshalb machen wir auch drei Exkursionen: nach Russland, in die USA sowie nach China und Japan», berichtet Wagner. «Wir studieren vor Ort bei renommierten Firmen, wie diese in den entsprechenden Märkten operieren.» Dabei lernen die Studierenden in jedem Land eine eigene Kultur kennen und realisieren so, dass trotz globaler Standards die Märkte nach wie vor

tioniert die Wirtschaft bestens und grosse Firmen wie Boeing, die Grosshandelskette Costco oder der Lastwagenhersteller Paccar, die bei den Exkursionen regelmässig besucht werden, verfügen über gut organisierte Zuliefererketten. Dagegen sieht die Situation in Russland völlig anders aus. «Russland ist Entschleunigung», bringt es Wagner auf den Punkt. «Gerade, weil in Russland nicht alles perfekt funktioniert, ist dieses Land für unsere Studierenden sehr lehrreich.» Sie sehen direkt vor Ort, mit welchen Hindernissen ausländische Firmen in diesem wichtigen Markt zu kämpfen haben – zum Beispiel, dass man in Russland immer wieder Geduld braucht und Transporte selbst über relativ kurze Distanzen enorm viel Zeit benötigen. ■

Homepage Professur für Logistikmanagement:
www.scm.ethz.ch →

Homepage MBA in Supply Chain Management:
www.mba-scm.org →

Wenn wir nicht mehr mitkommen

In einer immer rasanter werdenden Welt geraten immer mehr Menschen aus dem Takt. Warum das so ist und wie wir uns davor schützen können, diskutieren Burnout-Experte Toni Brühlmann, Arbeitspsychologin Gudela Grote und Philosoph Michael Hampe.

Gespräch: Roland Baumann und Christine Heidemann

Es ist ein scheinbares Paradox: Wir haben schnellere Kommunikations- und Transportmittel, sparen also eine Menge Zeit – und haben trotzdem immer weniger. Woher kommt das?

Michael Hampe: Ich glaube, ein Grund ist, dass man nicht richtig rechnet. Wenn man viele Zeit sparende Möglichkeiten hat, achtet man vielleicht nicht mehr genau darauf, wie lange man für eine bestimmte Aufgabe braucht. Und gerät dadurch unter Druck. Mir geht es beim Reisen häufig so: Ich mache am Montag einen Termin in London aus und am Dienstag einen in Wien. Dabei kalkuliere ich nicht ein, dass Flugzeugreisen anstrengend sein können.

Gudela Grote: Weil wir alles schneller machen können, denken wir, wir können mehr machen. Und die Arbeitgeber denken das Gleiche von uns. So packen wir viel mehr in

den Tag rein. Wir setzen weniger Prioritäten und sagen schneller zu allem Ja, weil wir denken, es geht alles einfacher.

Toni Brühlmann: Aus psychologischer Sicht würde ich sagen: weil wir so getrieben und so fremdgesteuert sind. Die Vernetzung und die Überflutung mit Informationen, aber auch die Ansprüche und die vielen Möglichkeiten, die wir haben, treiben uns an. Wir haben nie genug, bekommen kein Sättigungsgefühl. Hinzu kommt eine mangelnde Abgrenzungsfähigkeit. Das führt dazu, dass wir nie Zeit haben. Es kommt immer noch etwas Nächstes hinzu: Ich kann noch eine Mail bearbeiten, ich kann noch etwas machen.

Wir haben also nicht weniger Zeit, sondern mehr zu tun.

Grote: Ja, das zeigt sich klar, wenn Sie die Arbeitswelt anschauen: Durch die technische Entwicklung gibt es Produktivitätssteigerungen: Weniger Menschen machen die gleiche Menge Arbeit. Und dieser Prozess geht weiter.

Für viele Tätigkeiten, besonders für die so genannte Wissensarbeit und ähnliche Tätigkeiten, die nicht technisch gebunden sind, bekommen Sie oft nur noch die Zielvorgaben. Wie lange Sie für die Zielerreichung brauchen, lässt man offen – was attraktiv klingt. Aber meistens sind die Ziele so gesetzt, dass sie tendenziell in der verfügbaren Zeit kaum erreichbar sind, auch wenn Sie sich sehr beeilen.

Der Druck kommt also sowohl von innen wie von aussen. Welcher Faktor ist wichtiger, wenn jemand mit diesem Druck nicht umgehen kann, zum Beispiel bei einem Burnout?

Gesprächsteilnehmer:

Toni Brühlmann ist Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie und seit 1989 ärztlicher Direktor der Privatklinik Hohenegg in Meilen bei Zürich. Dort leitet er auch das Kompetenzzentrum Burnout und Lebenskrise.

Gudela Grote ist seit September 2000 ordentliche ETH-Professorin für Arbeits- und Organisationspsychologie im Departement Management, Technologie und Ökonomie. Sie beschäftigt sich mit Arbeits- und Organisationsgestaltung im Zusammenhang mit den sich wandelnden technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen.

Michael Hampe ist seit 2003 ordentlicher Professor für Philosophie im Departement für Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften der ETH Zürich. Er hat zahlreiche Bücher publiziert, darunter über das Glück. Eines seiner Forschungsprojekte beschäftigt sich mit der Philosophie der Wahrnehmung, des Bewusstseins und der Zeit.



Wir überfordern uns, wenn wir zu schnell zu allem Ja sagen, meinen Toni Brühlmann, Gudela Grote und Michael Hampe (v. l. n. r.).

Brühlmann: Es ist ein Wechselspiel. Ich beginne beim Äusseren. Die gesellschaftliche Entwicklung hat dazu geführt, dass die Betriebe unter einem enormen Konkurrenz- und Marktdruck stehen. Der Effizienzdruck wächst und damit die Ansprüche. Wir Menschen internalisieren diese,

«Burnout ist ein epidemisches Phänomen in der westlichen Welt geworden.»

Toni Brühlmann

und es entstehen daraus unsere eigenen überhöhten Ansprüche: Ich muss alles möglichst gut machen, möglichst perfekt sein – also diese inneren erhöhten Selbstansprüche.

Ist dieser Druck neu? Oder seit wann gibt es das Phänomen des Burnout?

Brühlmann: Der Begriff stammt aus dem Jahr 1974. Es gibt aber Vorläufer, die auf die Industrialisierung zurückgehen. Im 17./18. Jahrhundert nannte man es Englische Krankheit, im 19. Jahrhundert Neurasthenie. Diese Phänomene sind aber nicht direkt vergleichbar. Was in den letzten zwei Jahrzehnten passiert ist, hat eine andere Dimension. Die Globalisierung hat dazu geführt, dass Burnout ein epidemisches Phänomen in der westlichen Welt geworden ist.

Woran liegt das? Nehmen wir Zeit heute auch anders wahr?

Hampe: Die Zeit wurde objektiviert. Diese Objektivie-

rung kommt einerseits durch die Maschinen zustande, andererseits durch die Konkurrenzsituation.

Die Menschen haben aber gewisse Eigenzeiten, um etwas zu erledigen. Schauen Sie sich beispielsweise an, in welcher Geschwindigkeit Leute Werke produzieren. Robert Musil hat fast sein ganzes Leben an einem einzigen Roman geschrieben. Andere Schriftsteller haben einen viel grösseren Output an Büchern. In Konkurrenzsituationen werden diese Eigenzeiten nicht mehr berücksichtigt. Dann wird die Zeit zu einem objektiven Massstab: Ein Buch kann man in zwei, drei Jahren schreiben. Und wenn Sie das internalisieren, dann geraten Sie enorm unter Druck, wenn Sie diesem objektiven Zeitmassstab nicht entsprechen.

Jemand wie Musil, der eigengesteuert funktioniert, und sich nicht darum schert, wie viel Zeit andere Leute für ein Werk aufwenden, braucht viel Selbstbewusstsein.

Brühlmann: Aus dieser Perspektive kann man das Phänomen Burnout tatsächlich so verstehen, dass diese objektive oder auch quantitative Zeit zu stark zu einer inneren Zeit wird. Die innere, qualitative oder seelische Zeit, die wir brauchen, um etwas zu verarbeiten, um emotional mitzukommen, die kommt dann zu kurz.

Wenn diese qualitative Zeit zu stark quantifiziert wird durch die mechanische Zeit, dann kommt es zu einem emotionalen Ausbrennen. Wir lassen uns nicht mehr die Eigenzeit, wobei ich Eigenzeit definieren würde als eine persönliche Mischung von quantitativer, sozialer Zeit und der persönlichen Zeit, die mein Seelenleben braucht.

Wie sieht es bei den kreativen Berufen aus oder in der Wissenschaft, wenn es um qualitative Aspekte der Arbeit geht?

It's all about your career.

Hampe: Bei den kreativen Aufgaben in Wissenschaft, Kunst und Philosophie ist die Zeit, die eine Person braucht, um ein bestimmtes Problem zu lösen oder ein Werk hervorzubringen, schwer kalkulierbar. Wenn man beispielsweise sieht, dass eine Person nicht weiterkommt, dann

«Weil wir alles schneller machen können, denken wir, wir können mehr machen.»

Gudela Grote

weiss man als Aussenstehender nicht, ob gerade ganz heftige Entwicklungsprozesse ablaufen oder ob sie sich ausgeklügelt hat. Die innere Entwicklung einer Person kann man nicht einfach durch Checks testen wie bei einem Examen.

Ausserdem sind Menschen sehr verschieden. Zum Beispiel beim Sprachenlernen. Da gibt es Leute, die eine ganze Weile gar nichts sagen und dann nach einem halben Jahr munter losplappern. Während andere mit gebrochenen Sätzen anfangen und man eine kontinuierliche Verbesserung sieht. Weil Leute so verschieden sind, denke ich, sind Standardisierungen der Zeit bei sehr kreativen Themen äusserst problematisch.

Grote: Das ist ein Riesenthema. Weil klar ist, dass sich Kreativität nicht verordnen lässt. In einer extrem stark durch Effizienzüberlegungen gesteuerten Organisation kann man sich Kreativität eigentlich nicht mehr leisten. Und gleichzeitig braucht man sie, um wettbewerbsfähig zu sein. Wie man mit diesen Widersprüchen umgeht, ist ein grosses Problem.

Man versucht zunehmend, Kreativität über Routineabläufe zu steuern. Zum Teil lässt sich das auch machen. Das neue Release einer Software wird auf einen bestimmten Zeitpunkt geplant und dann herausgegeben, oft aber nur mit kleinen Änderungen. Dann gibt es Bereiche, in denen die Firmen Innovationen einfach einkaufen – von motivierten Leuten, die etwas Neues entwickeln. So haben sie das Problem gar nicht, weil die Zeit, die darauf verwendet wird, nicht von den Unternehmen bezahlt werden muss.

Man lagert also nicht standardisierbare Prozesse aus. Die Tüftler, die daran arbeiten, hoffen dann, dass sie ihre

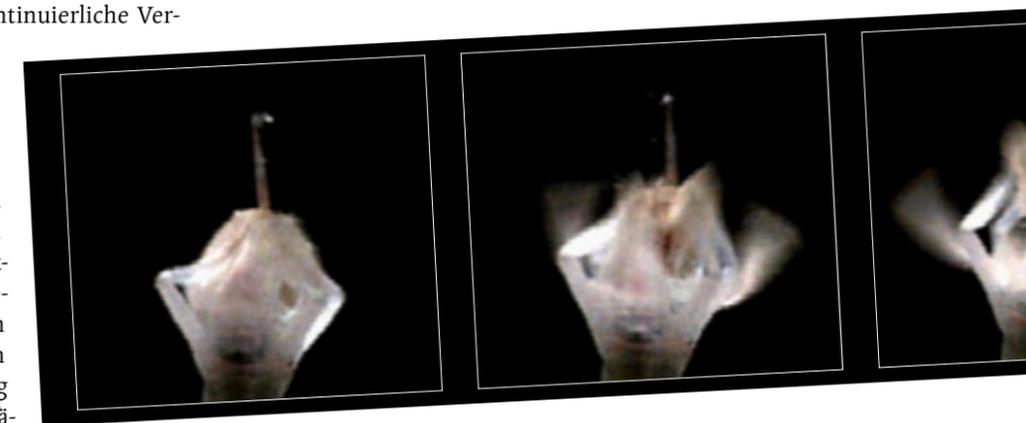
Ideen für viel Geld verkaufen können. Einigen gelingt das auch, aber es ist ein bisschen wie Lottospielen.

Wenn wir das jetzt weiterspinnen, könnten wir sagen: Jene, die eine Arbeit am schnellsten machen, bestimmen die neuen Regeln. Alle müssen darin funktionieren. Und den Rest spuckt das System dann aus?

Grote: Nicht unbedingt. Ich bin mir auch nicht so sicher, inwieweit tatsächlich alles auf immer mehr Effizienz getrimmt wird. Ich bin verblüfft, wie schnell man auf ineffiziente Prozesse stösst. Sei es als Kundin, aber auch, wenn man in Organisationen die Arbeitsprozesse genauer anschaut. Viele Leute bauen sich Nischen, die ihren Bedürfnissen entsprechen.

Das ist natürlich auch eine Stärke. Wir sprachen schon darüber: Inwieweit kann ich es mir erlauben, die Welt ein Stück weit meinen Bedürfnissen anzupassen? Und ich denke, diese Elemente gibt es weiterhin. Es geht nicht alles nur in eine Richtung.

Brühlmann: Es ist vielleicht ein Glück, dass Burnout heute auch zu einem ökonomischen Problem geworden ist. Weil man gemerkt hat, dass immer mehr



Menschen wegen Burnout nicht mehr so leistungsfähig sind. Und die, die tatsächlich aussteigen, fehlen ein halbes Jahr oder länger. Ich beobachte, dass die Firmen das Thema zunehmend ernst nehmen.

Welche Rolle spielt der Druck? Viele Leute brauchen einen bestimmten Druck, zum Beispiel einen Abgabetermin, um produktiv zu arbeiten. Und erst wenn dieser Druck zu gross wird, kommt es zu negativen Reaktionen.

Brühlmann: In der Burnout-Thematik ist die Grenzlinie zwischen Herausforderung, also Eustress, und Überforderung, Dysstress, ganz wichtig. Es gibt immer mal wieder

Phasen, wo man überfordert ist. Das führt noch nicht in ein Burnout. Aber wenn solche Phasen Monate oder gar Jahre dauern, dann kann es zum Burnout kommen. Und wovon hängt das ab? Hier geht es wieder um das Wechselspiel von äusserem und innerem Druck: Sind im sozialen Umfeld Ressourcen da, die mich unterstützen? Gibt es auch anerkennende Stimuli? Habe ich eine Biografie, eine Sozialisation, die dazu führt, dass ich zu hart mit mir selber umgehe? Grundsätzlich wäre es völlig falsch, wenn man in der Burnout-Thematik denken würde, es braucht einfach weniger Anforderungen. Es braucht die gesunden, die förderlichen Anforderungen.

Was sind die ersten Anzeichen für eine Überforderung?

Brühlmann: Burnout gilt als ein Erschöpfungssyndrom. Körperlich, psychisch, emotional, mental komme ich in eine Erschöpfung hinein. Die Kreativität, die Initiative ist nicht mehr dieselbe. Das Drama ist, dass man als Leistungsmensch diese eigene Erschöpfung zuletzt wahrhaben will. Das Umfeld merkt es häufig eher. Im Rückblick sehen

ertragen, wenn man mal Nein sagt. Das ist kein leichter Prozess. Ausserdem muss ich mir das Gute, das in meinem Verhalten liegt, aneignen können, und das Schlechte loslassen.

Wie ist das zu verstehen?

Brühlmann: Perfektionismus beispielsweise ist nicht einfach schlecht. Ich muss aber das Übermass loslassen, mir das Gute darin aneignen, nämlich dass ich engagiert bin und wirklich gute Leistungen erbringen will.

Grote: Im Kern geht es auch um die Frage, wie viel ich darüber weiss, was für mich gut ist. Oft wissen wir das eigentlich nicht. Ich muss herausfinden, was ich brauche, um mein eigenes Potenzial entfalten zu können, also das zu tun, bei dem ich gut sein kann und will. Je mehr Leute das für sich selber wissen und dann auch noch den Mut haben, das mitzuteilen und sich dafür auch einzusetzen, desto eher entsteht selbstbestimmtes Arbeiten und Leben.

Hampe: Das hat auch mit Erinnern zu tun. Es gibt ja bei der Betrachtung der Zeit als Ressource eine unterschied-

liche Bewertung

von Vergangenheit und Zukunft. Die vergangene Zeit ist quasi die verbrauchte – und damit wertlos. Während die Zeit, die vor einem liegt, als die wichtige betrachtet wird. Deshalb ist das Erinnern ja vermeintlich etwas für ältere Leute, die in Pension sind und nichts anderes mehr zu tun haben. Aber permanentes Reflektieren bedeutet eigentlich, sich zu erinnern, was in der eigenen Vergangenheit schief gegangen ist, was ich ändern sollte. Das setzt voraus, dass man die Vergangenheit nicht einfach als verbrauchte Ressource auf den Müll wirft.

Brühlmann: Das ist auch psychotherapeutisch wichtig. Die Patienten entdecken in der Erinnerung etwa Fertigkeiten, die verloren gegangen sind. Sie erkennen dann, dass sie damit selber etwas bewirken können und nicht nur Opfer sein müssen.

Wie lange dauert es, bis ich einen Burnout überwunden habe?

Brühlmann: Das ist sehr unterschiedlich. Ein Burnout ist meist über ein bis drei Jahre entstanden. Entsprechend dauert es auch monatelang, da wieder rauszukommen. Man muss schon ein halbes Jahr veranschlagen. Idealerweise ist man motiviert für eine psychotherapeutisch begleitete Entwicklung. Das kann ein, zwei Jahre dauern. In dieser Zeit ist man dann normalerweise nicht mehr arbeitsunfähig.

Selbstbestimmung, Abgrenzung und Reflektieren sind Stichworte, die gefallen sind, wenn es darum geht, uns als Individuen vor einem Burnout zu schützen. Was aber kann ein Arbeitgeber, ein Team beitragen?

Brühlmann: Die ideale Situation im Team wäre so ausbalanciert, dass nicht alle jederzeit gleich effizient sein müssten. Also eine teamspezifische Ausbalancierung von quantitativer und qualitativer Zeit.

Grote: Ein Kontext, in dem das viel besprochen wird, ist das sogenannte flexible Arbeiten, bei dem sich Arbeits- und Privatwelt überlappen. Hier geht es um ganz simple Regeln: Wie schnell müssen E-Mails beantwortet werden, wann muss ich verfügbar sein? Das Team sollte die gegenseitigen Erwartungen klären und Regeln setzen. Und dann gilt es, diese auch umzusetzen und sich zu trauen, eine Mail auch mal später zu beantworten.

Ist es nur die Beschleunigung an der Arbeit, die uns müde macht? Oder spielt auch die Freizeit eine Rolle?

Hampe: Ich habe den Eindruck, dass die Vorstellung, Zeit sei eine Ressource, ganz unabhängig von der Arbeit gilt. Und wenn ich die Zeit als Ressource betrachte, passiert mir dasselbe wie mit einer Energieressource. Die ist immer knapp, weil ich potenziell nie genug haben kann, um aus ihr zu schöpfen. Nach dieser Logik muss ich auch meine Freizeit maximieren oder in der vorhandenen Zeiteressource möglichst viele Freizeitereignisse unterbringen.

Brühlmann: Eigentlich brauchen wir ja etwas ganz anderes: ein Verweilenkönnen, das nicht vom Ressourcengedanken getragen ist. Es liegt etwas Gefährliches darin, wenn man auch die Freizeit möglichst effizient managt, ins Yoga geht, um wieder leistungsfähiger und effizienter zu

sein. Es geht dann doch alles in diese Vita activa rein und die Vita contemplativa kommt dadurch nicht zum Zug.

Grote: Ein anderer Aspekt ist, dass wir immer mehr Möglichkeiten haben. Und die Selbstorganisationstheorie sagt: Handle immer so, deine Möglichkeiten zu maximieren. Wenn wir nun die Möglichkeiten schnell nutzen, können wir immer mehr davon nutzen. Aber wenn diese Möglichkeiten immer weiter zunehmen, dann stimmt irgendwann diese Maxime nicht mehr. Vielleicht müssen wir diesbezüglich umdenken.

Brühlmann: Was passiert, wenn wir möglichst viele Möglichkeiten nutzen? Da entsteht so etwas wie ein Surfergeist. Man surft ja nicht mehr nur im Internet, man surft existenziell, von der einen Möglichkeit zur anderen. Was dabei verloren geht und was die Seele braucht, sind Geschichten.

Braucht es also auch eine Art Prophylaxe auf gesellschaftlicher Ebene?

Hampe: Die Fähigkeit, auf der individuellen Ebene selbstbestimmter zu handeln, setzt voraus, dass das gesellschaftlich auch toleriert wird. Sonst brauchen Sie eine enorme Widerstandskraft.

Die Veränderung, die nötig wäre, ist sehr tiefgreifend. Man müsste nämlich die gesellschaftlichen Verhältnisse so stark entökonomisieren, dass die Leute nicht ihre Zeit und ihre sozialen Beziehungen auch noch als so etwas wie Geld betrachten. Damit sich aber gesellschaftlich etwas ändert,

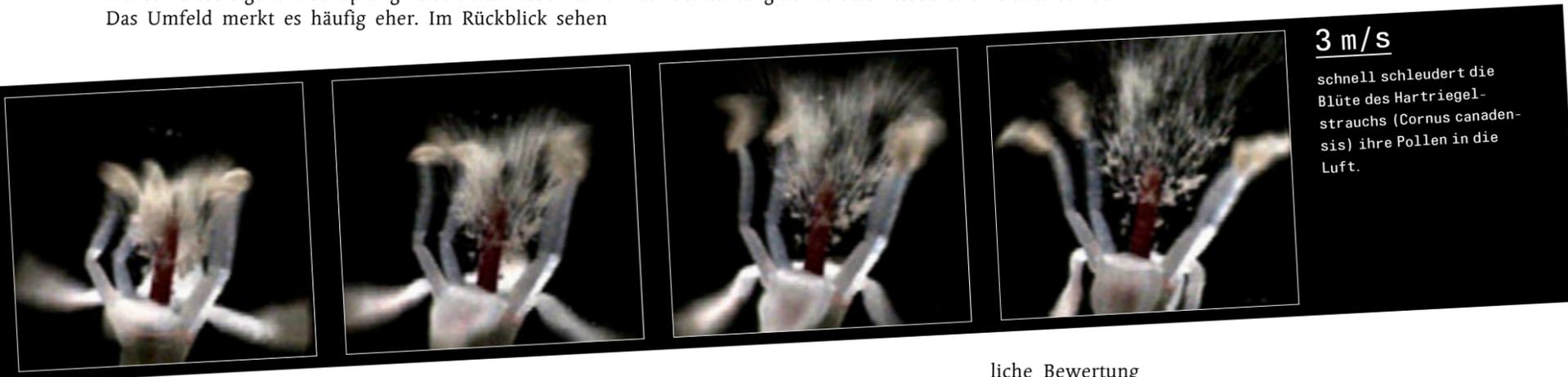
«Die Zeit wurde objektiviert. Die Menschen haben aber Eigenzeiten, um etwas zu erledigen.»

Michael Hampe

braucht es eine kritische Masse von Veränderungswilligen.

Brühlmann: Ja, die gesellschaftliche Frage ist tatsächlich schwer zu beantworten. Wie kann man den entfesselten Kapitalismus oder dieses entfesselte ökonomische Denken dosieren und wieder drosseln? Denken Sie, Herr Hampe, das geht ohne Revolution?

Hampe: Ich hoffe es. Weil eine Revolution der schmerzhafteste Prozess ist. Ich glaube, dass Veränderungsprozesse ohne Gewalttätigkeit ablaufen können, wenn die Menschen ihre gesamtgesellschaftliche Verantwortung wahrnehmen. ■





«Ist die Galaxie glatt und abgerundet oder hat sie die Form einer Scheibe?» Dies ist die erste Frage, die freiwillige Helfer bei der Klassifikation von Galaxien beantworten müssen.

Astrophysik

Forschen mit 100 000 Helfern

Franziska Schmid

Laien analysieren komplexe Muster und leisten so einen entscheidenden Beitrag zur Forschung. Dabei sind sie effizienter als jeder Computer. Kevin Schawinski, Professor für Astrophysik an der ETH Zürich, kann bei seinen Projekten auf 100 000 freiwillige Helfer zurückgreifen.

Auf dem Bildschirm erscheint ein farbiges Sternbild. Ist die Galaxie glatt und abgerundet oder hat sie die Form einer Scheibe? Eindeutig glatt und gerundet. Wie rund ist sie? Zur Auswahl stehen ganz rund, zigarrenförmig oder etwas dazwischen. Ein kurzes Zögern... Aber dann fällt die Entscheidung: Doch, diese Galaxie ist rund. Ist etwas eigenartig daran? Eigentlich nicht. Hunderttausende sitzen vor ihren Computern, schauen sich Bilder von Galaxien an und beantworten diese und ähnliche Fragen. Doch sie tun dies

nicht aus Jux und Tollerei. Mit ihren Antworten leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Forschung des ETH-Astrophysikers Schawinski. Der Einbezug von Laien in Forschungsprojekte wird als «Citizen Science» oder «Bürgerwissenschaft» in verschiedenen Forschungsgebieten immer beliebter.

Evolution von Galaxien

Schawinskis Forschungsgebiet ist die Koevolution von Galaxien und schwarzen Löchern. Soweit bekannt, haben alle Galaxien schwarze Löcher im Zentrum. Schwarze Löcher sind die effizientesten Energiequellen im Universum. Forscher vermuten, dass sie wie eine Art Thermostat funktionieren, wenn es darum geht, das Wachstum von Galaxien zu regulieren. Wie das geschieht, ist allerdings noch weitgehend unklar. Schawinski möchte herausfinden, wann und wie sich die schwarzen Löcher «an- und ausschalten». Wie man weiss, charakterisiert die Form der Galaxien – ob

sie etwa elliptisch oder spiralförmig ist – auch ihre zentralen Eigenschaften. Die Galaxienmorphologie und die Verteilung der verschiedenen Arten von Galaxien im Universum geben wichtige Hinweise auf deren Evolution. Der ETH-Astrophysiker möchte deshalb möglichst viele Galaxien kategorisieren. Das ist ein aufwändiges und zeitraubendes Unterfangen. An diesem Punkt kommen die zahlreichen Helfer ins Spiel.

Die Hemmschwelle, sich als «Citizen Scientist» zu versuchen, soll möglichst tief sein. Auf der Internetplattform «Galaxy Zoo», deren Mitinitiant Schawinski ist, steht schlicht: «Das Nasa Hubble Weltraumteleskop hat ein Archiv von mehreren hunderttausend Bildern von weit entfernten Galaxien. Um zu verstehen, wie diese Galaxien und unsere eigene entstanden sind, brauchen wir deine Hilfe.» Wer diesem Aufruf folgt und sich auf «Galaxy Zoo» anmeldet, bekommt nach

dem Zufallsprinzip einen Bildausschnitt mit Galaxien zugeteilt, die es dann zu kategorisieren gilt.

Doch wie brauchbar sind die Daten, welche die Laien dabei liefern? «Die Qualität ist hervorragend», erklärt Schawinski, denn die Methode profitiert vom «Wisdom of Crowds»-Effekt. Das heisst: «Der Durchschnitt einer Gruppe von Laien beantwortet eine Frage mindestens so gut, wie wenn man einzelne Experten befragen würde.» Bei «Galaxy Zoo» klassifizieren jeweils 70 Personen unabhängig voneinander eine einzelne Galaxie – das Durchschnittsergebnis ist mit grosser Wahrscheinlichkeit korrekt.

Hirn dem Computer überlegen

Automatisieren liesse sich die Kategorisierung der Galaxien nicht. In der Mustererkennung ist das menschliche Gehirn dem Computer nämlich weit überlegen. «Was man den Computern seit Jahren mühsam beizubringen versucht – zum Beispiel das Erkennen von Gesichtern, kann jedes Kind. Muster zu erkennen ist sogar eher eine niedrige Gehirnfunktion», so Schawinski. Beim Projekt «Galaxy Zoo» habe sich gezeigt, dass die meisten Laien in kürzester Zeit fähig sind, Galaxien genauso gut zu kategorisieren wie Astrophysiker. Und wohlgemerkt, ohne dass sie speziell geschult worden wären. «Es ist so einfach, dass es keinerlei Vorkenntnisse braucht. Ganz im Gegenteil: Wir möchten sogar, dass die Menschen sich die Galaxien möglichst unbefangen ansehen», erklärt Schawinski.

Der Mensch hat gegenüber dem Computer noch einen weiteren entscheidenden Vorteil: Er erkennt, wenn etwas aussergewöhnlich ist. So entdeckte Hanny van Arkel, eine niederländische Lehrerin, 2007 auf einem der Bilder ein astronomisches Objekt, das bisher unbekannt war. Ihr fiel auf, dass eine Galaxie nicht in die üblichen

Schemata passte. Das Objekt – heute nach ihr «Hanny's Voorwerp» genannt – ist das Lichtecho eines Quasars, eines rapide wachsenden schwarzen Lochs in der Mitte einer Galaxie. Die Entdeckung führte zu regen Debatten unter den Citizen Scientists, die sich auf «Galaxy Zoo» selber organisieren. Sie teilen ihre Beobachtungen und diskutieren bestimmte Phänomene. Unterdessen haben die Mitglieder von «Galaxy Zoo» mehrere Dutzend ähnlicher Objekte gefunden wie das Quasarlichtecho «Hanny's Voorwerp».

Die Idee, in der Forschung auf Freiwillige zurückzugreifen, ist nicht neu. Zum Beispiel werden seit 1900 im Projekt «Christmas Bird Count» Vögel in Nordamerika von Laien gezählt. Aber mit dem Internet steht ein Medium zur Verfügung, das «Bürgerwissenschaft» in ganz neuen Dimensionen ermöglicht. Vom Erfolg des «Galaxy-Zoo-Projekts» waren die Begründer vollkommen überrascht. «Wir dachten uns, dass vielleicht ein paar tausend mitmachen. Wir verwendeten einen normalen Server, aber dann berichteten die Medien über uns, und plötzlich meldeten sich so viele Menschen an, dass ein Kabel des Servers geschmolzen ist», erzählt Schawinski lachend.

Etwas Nützliches tun

Die vielen Teilnehmer kategorisieren 50 000 Galaxien in einer Stunde. Diese Zahl schaffte Schawinski in einem – eher mühevollen – Selbstversuch in einer Woche. Seither gibt es innerhalb der Community eine neue Masseneinheit: die Kevin-Week. Sie gibt an, in welcher Zeit die Citizen Scientists die Wochenarbeit eines einzelnen Forschers leisten. An «Galaxy Zoo» beteiligten sich rund 100 000 Citizen Scientists rund ein Jahr lang intensiv. Schawinski hat in den letzten Jahren viele der Helfer getroffen und persönlich kennengelernt.

«Diese Menschen wollen nicht passiv Wissenschaftsnews konsumieren, sondern selber etwas machen, das die Forschung weiterbringt. Sie wollen etwas Nützliches tun und investieren dafür einen Teil ihrer Freizeit.» Schawinski hat deshalb den grössten Respekt vor «seinen» Citizen Scientists. Dazu gehört, dass er nicht unnötig ihre Zeit verschwendet. So laufen die einzelnen Projekte nur so lange, wie tatsächlich Daten gebraucht werden. Die Teilnehmer werden nicht nur via Blogs und Social Media über die Fortschritte der Forschung auf dem Laufenden gehalten, sondern gelten im Verständnis von Schawinski als Mitarbeiter.

«Beim ersten Paper, das wir mit den Daten von «Galaxy Zoo» publiziert haben, haben wir beim Journal nachgefragt, ob wir 100 000 Koautoren angeben könnten. Das war nicht möglich, aber bei uns hat jeder Artikel einen Link, der zu einer Liste aller Beteiligten führt.» Rund 30 wissenschaftliche Artikel sind bereits aus den Daten von «Galaxy Zoo» entstanden und Schawinski rechnet mit weiteren Publikationen. ■

Webseite des Projekts auf zooniverse.org:

www.zooniverse.org/project/hubble →

Das «Zooniverse»

Nicht nur Astrophysiker haben ein Interesse an den engagierten Laien. Auf «Zooniverse» sind verschiedene wissenschaftliche Projekte versammelt, die komplexe Mustererkennung erfordern und sich deshalb besonders gut für «Citizen Science» eignen. Über 780 000 Personen analysieren Walgesänge, bestimmen Krebszellen oder helfen Klimamodelle zu verbessern, indem sie die Daten der Royal Navy auswerten.

www.zooniverse.org →



Peter Seitz, Geschäftsführer des ieLab, führt den Unternehmer und Investor Michael Dillhyon (2. von links) ein, der den Jungunternehmern seine Erfahrungen weitergibt.

ieLab

Treibhaus für Jungunternehmer

Samuel Schlaefli

Sich während anderthalb Jahren voll und ganz der eigenen Geschäftsidee widmen – davon träumen viele Start-up-Gründer. Im ieLab lernen ETH-Studienabgänger, ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse zielgerichtet für den Markt weiterzuentwickeln.

«Tragkraft 2t» steht auf dem Lastenkrane inmitten der weitläufigen Halle an der Leonhardstrasse 27, ein Steinwurf vom ETH-Hauptgebäude entfernt. Daran hängt an massiven Stahlketten ein Rennauto. Mehr noch als eine Hommage an die einstige Metallwerkstatt ist es eine Metapher für den Geist, der

das Innovation and Entrepreneurship Lab (ieLab) durchdringen soll: Der Wagen ist das Produkt eines Fokusprojekts, an dem sich ein Team von Bachelorstudierenden ein Jahr lang die Zähne ausgebissen hatte und dabei erstmals die Zusammenarbeit mit der Industrie probte. Ein Zeichen für Innovation, Ausdauer und den Willen, ein Projekt von der ersten Idee bis zum fertigen Produkt durchzuziehen.

Es ist Dienstagmittag und damit Zeit fürs Lunchseminar – ein wöchentlicher Fixpunkt in der Agenda des ieLab. Ein Dutzend frischgebackene Master- und Doktoratsabgängerinnen und -abgänger sitzen oder stehen in einem Halbkreis um den Pausentisch im

nördlichen Eck der Halle, Sandwiches und Birchermüesli in den Händen. Ein Videobeamer wirft eine Power-Point-Präsentation an die Wand hinter der Küchenkombination. Heutiger Gast ist der Unternehmer und Investor Michael Dillhyon, der in breitem Amerikanisch und mit frechen Bildern von gemeinsamen Interessen, gegenseitigen Erwartungen und ungewollten Missverständnissen zwischen Kapitalgebern und Jungunternehmern erzählt. Nach der 20-minütigen Präsentation wird Dillhyon von den Anwesenden mit einer Flut von Fragen überhäuft. Es hängt ein Hauch von amerikanischem «Let's do it»-Spirit in der Luft.

Das ieLab ist das «Baby» von Roland Siegwart, einst selbst Postdoc in den USA und heute Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen der ETH Zürich. Er hat sich den Austausch zwischen Forschung und Industrie auf die Fahne geschrieben. Genau dafür soll das hiesige «Biotop» den idealen Nährboden bieten: «Das ieLab ist ein Schmelztiegel für Innovationen; ein Ort, an dem Jungunternehmer auf unsere Industriepartner treffen und von erfahrenen, seriellen Unternehmern lernen», erklärt Siegwart seine Philosophie.

Den Graben überwinden

Peter Seitz, Geschäftsführer des ieLab, führt aus: «Es klafft ein Graben zwischen den ersten wissenschaftlichen Erfolgen und deren Verwertung in einem marktfähigen Produkt.» Neue Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung und eingespielte Produktionsprozesse in der Industrie fänden oft nur schwer zusammen. Deshalb hat die ETH im letzten September zwei Arbeitsräume für künftige Jungunternehmer eingerichtet: Das ieLab im Zentrum ist die Brutstätte für Start-ups aus dem Bereich Maschinenbau und Elektrotechnik, jenes auf dem Hönggerberg für Life Sciences. Biologen und Chemiker stehen dort auch Labors zur Verfügung.

Im Technopark Zürich soll ab Mitte Jahr ein weiteres ieLab für Informations- und Kommunikationstechnologie entstehen. Die Arbeitsplätze sind für junge Spin-offs und vor allem für «Pioneer Fellows» reserviert. Diese Auszeichnung ermöglicht Studienabsolventen, in einem Zeitraum von 18 Monaten ihre reifende Geschäftsidee voranzutreiben. Die 150000 Franken pro Fellowship stellt in erster Linie die ETH Foundation bereit.

Joël Busset und Florian Perrodin gehören zu den 24 aktuell geförderten

Fellows. Sie haben während ihrer Masterarbeit am Autonomous Systems Laboratory eine akustische Kamera entwickelt. Diese nimmt keine Bilder auf, sondern Geräusche und verortet diese dreidimensional im Raum. Bussets und Perrodins Ambition: Eine neue Generation von fokussierten Hörgeräten, die aus einer Vielzahl von Geräuschquellen diejenigen herausfiltern können, auf die sich der Träger konzentrieren möchte.

Perrodin erzählt von den Vorteilen seines neuen Arbeitsplatzes: Heute Morgen habe er ein «Non-Disclosure Agreement» von einem wichtigen Industriepartner erhalten. Perrodin und sein Geschäftspartner hatten noch keine Erfahrung, wie ein solcher Vertrag aufgesetzt sein muss, damit er auch fair ist. Sie wendeten sich deshalb an den Geschäftsleiter Peter Seitz, der seinen Büroplatz ebenfalls im ieLab eingerichtet hat. Seitz stellte unmittelbar den Kontakt zu ETH transfer her, wo sich Juristen tagtäglich mit solchen Verträgen beschäftigen. «Das ieLab ist ein Inkubator und Accelerator», erklärt Seitz. «Wir stellen die richtigen Kontakte her und sorgen dafür, dass für unsere Fellows alles ein wenig schneller geht.»

Betreuung durch Coaches

Fabian Nater ist ebenfalls ein Fellow und seit September im ieLab. Zuvor hat er sein Doktorat am Institut für Bildverarbeitung abgeschlossen und eine GmbH gegründet. Sein Produkt ist eine webbasierte Software, die aus langen Filmsequenzen automatisch die interessantesten Szenen herausfiltert und zusammenschneidet. Das System läuft bereits bei mehreren Webcamanbietern und eine erste App für Handyfilme ist ebenfalls online. Am ieLab schätzt Nater besonders das Coachingangebot, das Teil des Fellowships ist. Er und sein Geschäftspartner werden

von Doodle-Gründer und ETH-Absolvent Michael Naef betreut. Sie treffen sich alle drei Wochen und besprechen Herausforderungen bei der Entwicklung und Vermarktung ihres Produkts. «Naef stellt die richtigen Fragen und bringt Aspekte ein, an die wir selber nicht gedacht hätten», erzählt Nater. Es kommt auch vor, dass der Coach mit in einer Verhandlung sitzt – wie damals bei einem Meeting mit einem grossen Webcamdienst, der als Geschäftspartner in Frage kam. «Solche Erfahrungen und Feedbacks von einem Profi sind extrem wertvoll», erzählt Nater begeistert.

Öffnung auch für Alumni

Bei so viel Begeisterung für das Unternehmertum stellt sich die Frage, welche Rolle das ieLab für die ETH übernimmt. Seitz erinnert daran, dass die ETH gesetzlich verpflichtet ist, ihre Forschungsergebnisse zu verwerten. Durch das ieLab lässt sich laut Seitz dieser Auftrag hervorragend erfüllen. Gleichzeitig wird auch die berufliche und persönliche Entwicklung der Studienabgänger unterstützt. Diese werden mit allen Facetten des Unternehmertums konfrontiert und entwickeln sich je nach Interessenslage und Talent zu «Scientific Entrepreneurs», die den Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Anwendung machen.

Zudem sind die Studienabgänger nicht die Einzigen, die Start-ups gründen: «Wir wissen von amerikanischen Studien, dass im Hightech-Bereich etwa 90 Prozent zuerst in der Industrie arbeiten, bevor sie selber ein Unternehmen gründen», erzählt Seitz. Auch diese «Olderpreneurs», also die ETH Alumni, sollen deshalb im ieLab künftig ein unternehmerisches Zuhause finden. ■

Informationen zum ieLab:

www.ethz.ch/research/ielab →



Universitäts-Präsidententreffen im Umfeld des World Economic Forum: Tan Chorh Chuan, Präsident der NUS, und ETH-Präsident Ralph Eichler.

Hochschulallianz

Ralph Eichler präsidiert IARU

Martina Märki

Die International Alliance of Research Universities ist seit Beginn 2013 unter Schweizer Führung. Der neue Vorsitzende der Allianz, ETH-Präsident Ralph Eichler, sieht in der Allianz eine grosse Chance für die Hochschulen, voneinander zu lernen.

Das Amt als Vorsitzender der International Alliance of Research Universities (IARU) hat ETH-Präsident Ralph Eichler offiziell seit 1. Januar 2013 inne. Die inoffizielle Stabsübergabe fand gut drei Wochen später in Davos statt: Tan Chorh Chuan, Präsident der National University of Singapore (NUS) und bisheriger Vorsitzender der Allianz, traf seinen Amtsnachfolger anlässlich des World Economic Forum zum Gedankenaustausch.

Die IARU ist ein Zusammenschluss von zehn international hervorragenden Forschungsuniversitäten mit ähnlichen Visionen und Zielen im Bereich der Hochschulbildung und der Ausbildung zukünftiger internationaler Füh-

rungskräfte (siehe Kasten). Ziel ist ein enger Erfahrungs- und Wissensaustausch. «Wir haben viele nützliche Partnerschaften gegründet und arbeiten eng mit Hochschulangehörigen auf allen Ebenen unserer Institutionen zusammen. Innerhalb der IARU haben wir ein hohes Mass an Vertrauen geschaffen», blickt Tan Chorh Chuan auf die vergangenen Jahre zurück.

Nachhaltiger Austausch

Das IARU Global Summer Program, das jährlich Studierende aus allen beteiligten Hochschulen in internationalen Workshops zusammenführt, ist ein Vorzeigeprojekt der bisherigen Aktivitäten der IARU. Im Rahmen der nächsten Ausgabe dieser Sommerschule wird die Koordinationsstelle ETH Sustainability 2013 einen Kurs in Singapur organisieren.

Für Nachhaltigkeit engagieren sich die IARU-Universitäten aber nicht nur in Lehre und Forschung, sondern auch konkret im Hochschulbetrieb. Seit 2007 setzen sich die beteiligten Hochschulen gemeinsam für einen

nachhaltigen Universitätsbetrieb ein und haben Standards zur Reduktion ihrer CO₂-Emissionen entwickelt und festgelegt.

Die Qualität der Hochschulen in einem global vernetzten Umfeld auch für die Zukunft zu sichern, sieht ETH-Präsident Eichler als wichtiges Anliegen. «Der politische und soziale Hintergrund ist in Asien, Europa, Australien und Nordamerika völlig unterschiedlich. Deshalb ist es wichtig, dass wir nicht nur diese Unterschiede verstehen, sondern auch voneinander lernen. Dank der Hochschulallianz IARU haben wir die Möglichkeit, Hochschulsysteme aus vier Kontinenten mit Informationen aus erster Hand miteinander zu vergleichen», sagt Eichler.

Im März tauschen sich Vertreter der Hochschulen in Peking zum Thema Technologietransfer aus. Ein Treffen im Oktober an der ETH Zürich widmet sich dem Thema Gleichstellung. Bei einem weiteren Treffen sollen Fragen im Zusammenhang mit der zunehmenden Globalisierung der Forschungsfinanzierung im Mittelpunkt stehen. Zum starken Netzwerk der Hochschulen tragen auch ihre Alumni bei: 2013 wird erstmals ein gemeinsamer Alumni-Event in San Francisco stattfinden. ■

Hochschulallianz IARU

Die International Alliance of Research Universities IARU wurde Ende 2005 gegründet und umfasst die folgenden Hochschulen: The Australian National University, ETH Zürich, National University of Singapore, Peking University, University of California, Berkeley, University of Cambridge, University of Copenhagen, University of Oxford, The University of Tokyo und Yale University.

www.iaru.ethz.ch →

ETH STORE

Exklusive Artikel im ETH-Design



Flagship Store

Standort Zentrum
ML-Gebäude (Ecke Tannen-/Clausiusstrasse)

Montag bis Freitag 09.00–15.00 Uhr

Shop in Shop

Standort Höggerberg
HPI-Gebäude (SAB-Shop/Polybuchhandlung)

Montag bis Freitag 08.00–18.00 Uhr
Samstag 11.00–16.00 Uhr



Online bestellen: www.eth-store.ch

Connected



Alumni Business Dinner

Die Hochschule im Gespräch mit Nestlé

In einem speziellen Format fand am 28. Februar das erste Alumni Business Dinner des Jahres 2013 statt: José Lopez, Executive Vice President beim globalen Nahrungsmittelkonzern Nestlé, erläuterte im Gespräch mit ETH-Rektor Lino Guzzella, welchen Beitrag der Konzern zur nachhaltigen Nah-

rungsmittelversorgung leisten will und wie das Unternehmen mit führenden Hochschulen zusammenarbeitet. Das Thema ist für die ETH von besonderer Bedeutung, hat die Hochschule doch mit dem World Food System die Welternährung zu einem strategischen Schwerpunktthema erklärt.



Disney Research

Oscar für Rauchzeichen

Grosse Ehre für ETH-Professor und Disney-Lab-Direktor Markus Gross: Zusammen mit einem ehemaligen Postdoktoranden und zwei weiteren Wissenschaftlern aus den USA durfte er am 9. Februar einen «Tech-Oscar» von der Academy of Motion and Picture Arts and Sciences entgegennehmen. Die Wissenschaftler entwickelten ein Verfahren, das führende Spezialeffektstudios für die Simulation von Rauch und Explosionen in Hollywoodfilmen einsetzen.



Partnership Councils

Austausch mit Industriepartnern

Am 25. Januar fand das fünfte Partnership Council im Themenbereich Energie statt: Zehn Vertreter von Industrie-Partnerfirmen diskutierten mit sechs ETH-Professoren, ausgewählten Doktoranden und Postdocs über die CO₂-Problematik. Solche Partnership Councils werden von der ETH zusammen mit der ETH Zürich Foundation auch in den Bereichen nachhaltiges Bauen, Risikoforschung und Welternährung durchgeführt. Sie erlauben den Partnern einen direkten Einblick in die Forschung und fördern den Austausch zwischen Industrie und Hochschulforschung.



ETH-Tag

Neue Ehrendoktoren

Zwei ausserordentliche Wissenschaftler erhielten am ETH-Tag 2012 die Ehrendoktorwürde der ETH Zürich: Hans G. Hornung (links im Bild) wurde von Rektor Lino Guzzella für seine herausragenden Forschungsbeiträge zur Gasdynamik von Hochgeschwindigkeitsströmungen gewürdigt. Der zweite neue Ehrendoktor heisst Lord Martin J. Rees (rechts im Bild). Der bekannte Astrophysiker, der seit 1995 Hofastronom der britischen Queen ist, wurde für seine Erklärungen kosmischer Phänomene ausgezeichnet.

ETH-Alumnus Anton von Weissenfluh

Der Schokoladen-Manager

Christine Heidemann

Anton von Weissenfluh darf bedenkenlos das tun, was sich viele nur mit Mühe verkneifen können: jeden Tag Schokolade essen. Er muss es sogar tun. Denn der ETH-Alumnus ist CEO von Chocolats Halba, der Schokoladenfabrik von Coop.

Jeden Morgen kurz nach halb fünf springt Anton von Weissenfluh in die Luft. 10 bis 15 Minuten lang – auf seinem Trampolin. Danach wird gefrühstückt und dann geht es von Kriens im Kanton Luzern aus ab in «seine» Schokoladenfabrik. Die heisst Chocolats Halba, gehört dem Einzelhandelsriesen Coop und befindet sich in Wallisellen in der Nähe von Zürich.

Seit sechs Jahren arbeitet der promovierte ETH-Lebensmittelingenieur dort als CEO. Und er liebt, was er tut: «Für mich macht es keinen Unterschied, ob ich bei der Arbeit bin oder auf dem Tennisplatz. Ich mache es einfach gerne.» Wer könnte es ihm verübeln angesichts der Tatsache, dass er bereits gegen halb acht am Morgen sein erstes Stück Schokolade essen darf? Von Berufs wegen, versteht sich.

Denn kaum ist Anton von Weissenfluh in seinem Büro in Wallisellen angekommen, startet er zu einem Rundgang durch die Fabrik, wo die 230 Mitarbeiter jährlich 12 000 Tonnen Schokolade in Form von etwa 400 verschiedenen Produkten herstellen. Dabei kommt der CEO auch an der Entwicklungsabteilung vorbei. Und dort tüfteln die Mitarbeiter praktisch jeden Tag etwas Neues aus, was getestet werden will: Jede noch so feine Rezeptvariante, jedes Handmuster, wie die Prototypen in der Schokoladenmanufaktur heissen, passiert den Gaumen des Chefs.

«Im Gegensatz zum Wein, wo Sie bei der Degustation Luft hinzugeben, lassen Sie die Schokolade einfach im Mund zergehen, indem Sie sie auf der Zunge hin und her

bewegen», demonstriert Anton von Weissenfluh seiner Besucherin, die versucht, es dem Experten gleichzutun. «Jetzt ziehen Sie die Schokolade durch und schmecken: Karamell, ein Hauch gebrannte Mandeln, Vanille, Leder und eine leicht blumige Note: Veilchen.» Spätestens beim Leder muss die Besucherin passen.

Doch auch von Weissenfluhs Zunge war nicht immer so sensibilisiert: «Als ich bei Chocolats Halba angefangen habe, war ich passionierter Milkschokolade-Esser. Und Milch macht das Geschmacksprofil weicher.» Heute bevorzugt der ETH-Alumnus dunkle Sorten, die in puncto Aromen vielfältiger daherkommen. «Schokolade besteht aus etwa 400 Aromakomponenten, ähnlich wie Kaffee», weiss der CEO, dessen Begeisterung für sein Metier geradezu ansteckend ist.

Die Zufriedenheit, die ihn beruflich wie privat erfülle, habe sicher auch mit dem Erfolg zu tun, glaubt der 56-jährige Manager. Denn bevor Anton von Weissenfluh zu Chocolats Halba kam, war die Fabrik zum Verkauf angeboten

«Es reicht als Hersteller nicht mehr, gute Schokolade zu verkaufen.»

Anton von Weissenfluh

worden. Das hat sich zwischenzeitlich grundlegend geändert – wohl nicht zuletzt dank seines Muts, nicht nur sprichwörtlich bekannte Grenzen zu überschreiten. So wagte Anton von Weissenfluh mit seinem jungen Team den Schritt an den Ursprung des Kakaos und baute Chocolats Halba zum internationalen Exportbetrieb für Eigenmarken aus: In Australien, Kanada, den Niederlanden,

e pleasure begins



Mit viel Leidenschaft und Engagement hat Anton von Weissenfluh seine Produkte erfolgreich auf dem Markt positioniert – vom Osterhasen bis zur neuesten Kreation: einer Edelschokolade aus Honduras-Bohnen.

Deutschland, USA und seit Neuestem auch in China genießt man bereits Schokoladen made by Chocolats Halba. Dadurch konnte der CEO den Umsatz des Unternehmens seit seinem Stellenantritt nach eigenen Angaben um mehr als 25 Prozent steigern. «Es reicht als industrieller Hersteller nicht mehr, Kakao zu veredeln und gute Schokolade zu verkaufen. Es gilt, sich in der Schokoladenbranche Rohstoffe und Absatzmärkte zu sichern.»

Aber letztlich, so der persönliche Anspruch des ETH-Alumnus, sollen alle vom Erfolg seiner Schokolade profitieren. Egal, ob die Bohnen aus Ghana, Peru, Ecuador oder Honduras kommen: Anton von Weissenfluh und sein Team sind regelmässig vor Ort und engagieren sich, um das Einkommen und die Lebensbedingungen der Kakaobauern zu verbessern. Sein Paradebeispiel ist Honduras. Hier hat er gemeinsam mit dem Coop Fonds für Nachhaltigkeit, dem Staatssekretariat für Wirtschaft, der Entwicklungsorganisation Helvetas und der honduranischen Stiftung für Agrarforschung ein Pilotprojekt lanciert. Die Bauern bekommen nicht nur mehr Einkommen und Prämien; ihr Ertrag erhöht sich auch kontinuierlich – durch die Aufforstung der Anbauflächen mit Edelhölzern. «In solchen Agroforstsystemen steigen Biodiversität und Bodenqualität, der Wasserhaushalt wird stabilisiert, Kohlendioxid gebunden und der Regenwald geschützt», erklärt von Weissenfluh. Zudem gedeihe Kakao sowieso besser im Schatten. Und durch optimierte Anbaubedingungen steigen wiederum die Erntemengen.

Ganz wichtig bei allen seinen Projekten ist dem CEO der Kontakt zu den Menschen, vor allem zu den Bauern. «Ich komme selbst vom Land, bin auf einem Berg, in Rigi Kaltbad, aufgewachsen und hatte von klein an eine sehr enge Beziehung zur Landwirtschaft.» Nie wird er vergessen, wie die Kleinbauern aus Honduras und Ghana in Wallisellen zu Gast waren und das erste Mal in Schokolade aus «ihren» Bohnen gebissen haben. Noch dieses Jahr will er die neuen Honduras-Schokoladen auf den Schweizer Markt bringen.

Aber auch für seine Mitarbeiter in Wallisellen ist von Weissenfluh ein Chef zum Anfassen. «Meine Art mit dem Tagesgeschäft umzugehen, ist Nähe.» Der CEO hält nicht viel von E-Mails; er geht lieber persönlich zu seinen Kollegen, redet mit ihnen, will spüren, wie es ihnen geht.

Ob er und seine Familie, die er auch eifrig mit der leckeren Süßigkeit versorgt, Schokolade überhaupt noch sehen können? «Wir essen nach wie vor sehr gerne Schokolade», lacht von Weissenfluh. Zudem sei die Familie ein ideales Testfeld für neue Produkte. Selbst die mittlerweile 26 und 29 Jahre alten Kinder kämen noch sooft wie möglich am Wochenende zum Probeessen nach Hause.

«Qualität ist der Spiegel unserer Fähigkeiten und somit auch der Motor für Verbesserung», lautet ein Motto des Chocolats-Halba-Chefs. Auf seinen Lorbeeren ausruhen kommt für ihn daher nicht in Frage. Die nächste grosse Herausforderung wartet bereits: der Aufbau einer neuen Fabrik in Pratteln, die nach neuesten Standards errichtet wird. Denn Effizienz und vor allem auch qualitativ hochwertige Produkte sind das A und O, um auf dem heiss umkämpften Schokoladenmarkt mithalten zu können. Zumal

«Meine Art mit dem Tagesgeschäft umzugehen ist Nähe.»

Anton von Weissenfluh

in Schwellenländern wie China ein gigantisches Marktpotenzial auf die Hersteller wartet. Denn im Gegensatz zum Durchschnittsschweizer, der sich pro Jahr elf Kilogramm Schokolade gönnt, essen die Chinesen heutzutage gerade einmal 100 Gramm.

Was Schweizer Schokolade weltweit so beliebt macht? «Wir vermahlen unsere Schokolade etwas feiner als die Hersteller in anderen Ländern. Dadurch wird sie harmonischer, weicher – aber eben auch teurer», erklärt der CEO und lässt noch einmal genüsslich eine Kostprobe seines Schaffens im Munde zergehen. In der Ruhe liegt die Kraft. Gestresst sei er zum Glück selten, und burnoutgefährdet schon gar nicht. Und so wird der Schokoladenmanager aus Wallisellen wohl noch lange seine morgendlichen Luftsprünge machen. ■

Zur Person

Anton von Weissenfluh hat an der ETH Zürich Lebensmittelwissenschaften studiert und dort auch promoviert. Sein Thema: «Optimierung der Reifungsbedingungen für Weichschimmelkäse». Anschliessend leitete er beim Weichkäsehersteller Baer in Küssnacht das Labor und die Entwicklungsabteilung. Nach einer kurzen branchenfremden Tätigkeit in der Marketingabteilung der auf Wägesysteme spezialisierten Unternehmensgruppe Mettler Toledo kehrte er in die Lebensmittelbranche zurück und übernahm beim Kindernahrungshersteller Galactina in Belp die Produktionsleitung. Daraufhin verantwortete er zunächst für zehn Jahre die Produktion beim Biskuithersteller Kambly, bevor er dort für weitere fünf Jahre als Geschäftsführer tätig war. Seit 2007 ist er CEO bei Chocolats Halba.

 Alumni

ETH Alumni
get connected

ETH ALUMNI FACHGRUPPE FÜR DIE BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN

**Bleiben Sie mit Ihren Studien- und Berufskollegen vernetzt!
So entwickeln wir heute die Infrastruktur von morgen.**

Werden Sie Mitglied!

AbsolventInnen, DoktorandInnen, PostDocs sowie Professoren und Dozierende des Studiengangs Bauingenieurwissenschaften des D-BAUG an der ETH Zürich sind herzlich willkommen!

Ihre Anmeldung erreicht uns:

Online www.aiv-alumni.ethz.ch
Mail info@alumni.ethz.ch
Telefonisch +41 44 632 51 00

Nutzen Sie die Vorteile!

- Ehemaligenapéro im Frühjahr
- Fondueplausch im Winter
- ETH Alumni Job Services
- ETH Alumni Karriereförderung
- ETH Alumni Business Events
- ETH Bibliothek
- GetAbstract
- Spezialkonditionen für Krankenkassen, NZZ, Laptops, mobility car sharing ...und vieles mehr!



Vier Mal pro Jahr das Neuste aus Forschung und Lehre, dazu Hintergründe, Facts und Schwerpunkte mit Bildern, Videos und Info-Grafiken: «Globe» – das Magazin der ETH Zürich und der ETH Alumni, Deutsch und Englisch. **Jetzt App gratis runterladen!**



Assistenten in einem Chemielabor der ETH um 1930

1933

Wundermittel aus dem ETH-Labor

Martina Märki

Der Griff zur Vitamintablette ist heute für viele Routine. Mehr als 110 000 Tonnen Vitamin C werden derzeit pro Jahr künstlich hergestellt. Die Methode, synthetisches Vitamin C herzustellen, entstand vor 80 Jahren in einem Chemielabor der ETH Zürich. Die Anfänge waren ein Weg mit Hindernissen.

Zahnfleischbluten und Zahnausfall, Fieber, Muskelschwund und Immunschwäche – die Vitamin-C-Mangelkrankheit Skorbut war einst bei Seeleuten gefürchtet. Ihr fielen während der Zeit der Entdeckungsfahrten ganze Schiffsbesatzungen zum Opfer. Dass Zitrusfrüchte und Sauerkraut Abhilfe schaffen konnten, wusste man seit der Mitte des 18. Jahrhunderts. Es dauerte allerdings bis in die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts, bis der hilfreiche Wirkstoff genau identifiziert werden konnte und seinen Namen erhielt: Vitamin C. Wie die Schweiz zu einer Vorreiterin in der künstlichen Herstellung von Vitamin C wurde, erzählt die Dissertation des ehemaligen ETH-Technikgeschichtlers Beat Bächli (siehe Kasten).

Vitamine waren bis Ende der 1920er-Jahre, allen Forschungen zum Trotz, wissenschaftlich gesehen kaum mehr als eine Hypothese. Auf ihre Existenz hatte man nur indirekte Hinweise, nämlich durch die Wirkung, die ihr Fehlen bei Mangelernährung auf Mensch und Tier hatte. Dies galt auch für das heute so populäre Vitamin C. 1928 gelang es

dem ungarischen Forscher Albert von Szent-Györgyi erstmals, das Vitamin aus Nebennieren von Rindern zu isolieren. Die gewonnene Menge war allerdings so gering, dass sie nicht ausreichte, um weitere Aufschlüsse über den Stoff zu erlangen. Der Forscher liess sich nicht entmutigen. Im Januar 1933 konnte er schliesslich 450 Gramm reines Vitamin C präsentieren, das er aus Paprika isoliert hatte. Wenig später hatten Wissenschaftler die chemische Struktur des Stoffs entschlüsselt und gaben ihm den wissenschaftlichen Namen Ascorbinsäure. Bald darauf starteten die ersten Versuche, Vitamin C künstlich herzustellen. Eine entscheidende Rolle dabei spielte der ETH-Chemiker und spätere Nobelpreisträger Tadeus Reichstein. Die so genannte zweite Reichstein-Synthese, in der in fünf Schritten aus Traubenzucker Vitamin C gewonnen werden konnte, legte den Grundstein für die industrielle Produktion von Vitamin C.

Kaffee, Antikotzin und Vitamin C

Reichstein, der 1929 nach einem Ausflug in die private Nahrungsmittelforschung an die ETH zurückgekehrt war, um sich in der Forschungsgruppe von Leopold Ruzicka zu habilitieren, hatte sich bis dahin vor allem mit Kaffee befasst. Aber auch mit allerlei anderen interessanten Ideen, wie Bächli in seinem Buch plastisch beschreibt: etwa dem Thema «Bratengeruch», afrikanischen Drogen als Abtreibungsmittel, Versuchen mit Fleisch- und Fleischextrakten oder einem Mittel gegen Erbrechen. Dieses bezeichneten Reichstein und ein Chemikerfreund aus der Nahrungsmittel-

telindustrie, Gottlieb Lüscher, in Briefen gerne als «Antikotzin». Eine Zeitlang spielten die beiden mit dem Gedanken, Kaffee künstlich herzustellen. Diese Arbeiten zur Synthese von Kaffee verführten Reichstein möglicherweise zu einer weiteren Idee. Warum nicht die Synthese von Vitamin C versuchen? Der Gedanke schien gewissermassen naheliegend, da man zu dieser Zeit noch glaubte, Vitamin C gehöre zu einer bestimmten Sorte chemischer Verbindungen, die in Kaffee enthalten sei. Dies war ein Irrtum. Er erwies sich jedoch insofern als produktiv, als Reichstein für das Thema Vitamin-C-Synthese Feuer gefangen hatte. Im April 1933 konnten er und seine Mitarbeiter tatsächlich ein erstes Syntheseverfahren für Vitamin C präsentieren.

Kunst oder Paprika

Das Verfahren hatte zu Beginn allerdings einige Schönheitsfehler: Es war reichlich kompliziert, brachte wenig Ausbeute – und vor allem: Es produzierte d-Ascorbinsäure, einen Stoff, der im Gegensatz zum natürlichen, linksdrehenden Vitamin C (l-Ascorbinsäure) nach rechts drehte. Welche Auswirkungen das auf Lebewesen haben würde, konnte niemand sagen. Tierversuche waren unumgänglich. Da Reichstein wusste, dass Roche bereits mit natürlichem Vitamin C Tierversuche zu Skorbut durchgeführt hatte, wandte er sich an diese Firma. Roche sah zu diesem Zeitpunkt noch wenig Bedarf für künstliches Vitamin C, erklärte sich aber bereit, den von Reichstein produzierten Stoff an Meerschweinchen zu testen – mit wahrhaft vernichtendem Ergebnis. Die Meerschweinchen, die Reichsteins d-Ascorbinsäure erhielten, gingen alle elend an Skorbut ein. Wenige Monate später hatte Reichstein jedoch einen Weg gefunden, auch l-Ascorbinsäure herzustellen. Und diesmal waren die Ergebnisse der Tierversuche befriedigend.

Damit stellte sich aus Sicht von Roche vor allem die Frage, welche Produktionsweise auf lange Sicht sinnvoller und gewinnversprechender sein werde: natürliches Vitamin C durch Extraktion aus Paprika, ein Verfahren, das Forscher der Universität Zürich gemeinsam mit dem Ungarn Györgyi propagierten, oder die Herstellung von künstlichem Vitamin C? Auch hier sah es zunächst nicht gerade vielversprechend für Reichstein aus. Sein Verfahren brachte einfach zu wenig Ausbeute. Was tun? Reichstein und seine Mitarbeiter verfielen auf eine damals eher unübliche Idee: Bakterien sollten den zweiten, problematischen Umwandlungsschritt der Synthese, die Umwandlung von Sorbit in Sorbose, durchführen.

Die Bakterien erwiesen sich allerdings als ziemlich launische Mitarbeiter. Erste Bakterienstämme, die Reichstein

extra aus verschiedenen «Büros für Schimmelkulturen» kommen liess, produzierten überhaupt keine Sorbose. Durch Studium älterer Literatur fand Reichstein heraus, dass sich die entsprechenden Bakterien auch im Darm der Fruchtfliege *Drosophila* finden liessen.

So nahmen die Chemiker die Sache selbst in die Hand und legten sich mit Wein, etwas Zucker und Essig auf die Lauer, um Fruchtfliegen anzulocken. Und siehe da! Die so gewonnenen wilden Bakterien erwiesen sich als äusserst produktiv. Damit war die so genannte zweite Reichstein-Synthese gefunden. Die Firma Roche kam zu der Überzeugung, dass die synthetische Herstellung von Vitamin C lohnenswerter sein könnte als die Extraktion aus Paprika und reichte gemeinsam mit Reichstein im Oktober 1933 ein entsprechendes Patentgesuch ein. Doch welche Dimensionen das Geschäft mit dem künstlichen Vitamin C einmal annehmen würde, ahnte damals noch niemand. Man rechnete mit dem Verkauf von 100 Kilogramm pro Jahr. Tatsächlich verkaufte Roche bis 1995 weltweit insgesamt 486 508 Tonnen Ascorbinsäure. Reichstein erhielt 1950 den Nobelpreis für Medizin – allerdings nicht für die Synthese von Vitamin C, sondern für seine späteren Forschungen zu Hormonen, insbesondere Cortison. ■



Der ETH-Chemiker Tadeus Reichstein im Jahr 1933

Vitamin C für alle

In seiner 2009 publizierten Dissertation «Vitamin C für alle!» hat Beat Bächli nicht nur die Entstehung der Vitamin-C-Synthese dargestellt. Das Buch beschreibt auch eindrücklich, wie Vitamin C im Laufe der folgenden Jahrzehnte durch geschicktes Marketing zum vielseitig einsetzbaren Wundermittel wurde und das Unternehmen Hoffmann-La Roche eine marktbeherrschende Position im Vitamin-C-Geschäft eroberte.

Beat Bächli: Vitamin C für alle! Pharmazeutische Produktion, Vermarktung und Gesundheitspolitik (1933-1953). Chronos Verlag, Zürich 2009.



Christoph Büniger und Olga Diamanti unterstützen beide mit ihrer Spende begabte Masterstudierende.

Excellence Scholarship and Opportunity Programme

Alumni unterstützen Talente

Felix Würsten

Seit fünf Jahren fördert die ETH Zürich begabte Masterstudierende mit Leistungsstipendien. Dank dem «Excellence Scholarship and Opportunity Programme» kann die Hochschule junge Talente nach Zürich holen und ihnen hier eine Ausbildung ermöglichen. Immer mehr Alumni unterstützen dieses wichtige Programm mit einer Spende an die ETH Zürich Foundation.

Die besten Köpfe mit einem Leistungsstipendium fördern – dieses Ziel verfolgt die ETH Zürich seit 2007 mit dem «Excellence Scholarship and Opportunity Programme». Die Hochschule möchte künftig jedes Jahr etwa 50 Stipendien

an aussergewöhnliche Talente vergeben, damit diese an der ETH Zürich ein Masterstudium absolvieren können. Die Idee stösst auf erfreuliche Resonanz, gerade auch bei den Alumni.

Wichtiges Förderinstrument

Wer von der ETH Zürich mit einem Excellence Scholarship ausgezeichnet wird, erhält maximal 40 000 Franken zugesprochen. Dieser Betrag deckt die Studien- und Lebenshaltungskosten während des Masterstudiums und ermöglicht den Studierenden, sich ganz auf ihr Studium zu konzentrieren. Finanziert werden die Leistungsstipendien durch Donationen von Unternehmen, Stiftungen und eben auch Privatpersonen. «Zurzeit reichen die finanziellen Mittel für etwa 40 Stipendien pro

Jahr», erklärt Franziska Juch, die das Programm von Seiten der ETH Zürich Foundation betreut und damit auch für die Akquisition der benötigten Mittel zuständig ist.

Gut ein Viertel aller Excellence Scholarships wurden bisher an Schweizerinnen und Schweizer vergeben. Knapp 40 Prozent gingen an Studierende aus Europa, 8 Prozent an Talente aus Nordamerika; die restlichen 26 Prozent wurden Studierenden aus dem asiatisch-pazifischen Raum zugesprochen. Die Bilanz zeigt: Für die ETH Zürich ist das Förderinstrument ein effizientes Mittel, begabte Studierende aus aller Welt nach Zürich zu holen.

Inspiration für alle Studierenden

Eine, die dank des Leistungsstipendiums den Schritt nach Zürich machen konnte, ist Olga Diamanti. Die gebürtige Griechin wollte nach dem Bachelorabschluss ihr Studium im Ausland fortsetzen, weil sie in ihrem Wunschgebiet Visual Computing keine geeignete Ausbildungsmöglichkeit in ihrem Heimatland fand. «Gerade für Studierende aus dem Ausland ist ein Studium in Zürich sehr teuer», erklärt sie. «Deshalb sind diese Stipendien eine grosse Hilfe, wenn man hier seinen Masterabschluss machen möchte.» Für Olga Diamanti jedenfalls war der Wechsel nach Zürich genau die richtige Wahl. Sie arbeitet inzwischen an der ETH Zürich an ihrem Doktorat – und ist nebenbei auch zur Gönnerin geworden: Als erste ehemalige Excellence-Scholarship-Stipendiatin unterstützt sie das Programm nun selbst mit einer Spende. «Ich habe von diesem Programm als Masterstudentin profitiert, nun möchte ich der Hochschule etwas zurückgeben», erklärt sie ihre Motivation.

Mit dem Excellence Scholarship and Opportunity Programme werden nur

die besten 2 bis 3 Prozent aller neuzutretenden Masterstudierenden gefördert, unabhängig ihrer Herkunft und ihrer wirtschaftlichen Situation. Von den Leistungsstipendien profitieren aber nicht nur die Ausgezeichneten, sondern indirekt auch alle anderen Studierenden. Denn mit ihrem fachlichen Talent inspirieren die Excellence Scholars ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen und tragen so zu einem motivierenden Umfeld bei.

Steigerungspotenzial vorhanden

«Mit der klaren Ausrichtung auf Exzellenz geht die ETH Zürich einen für die Schweiz ungewöhnlichen Weg», stellt Christoph Büniger fest. «Doch ich bin überzeugt: Es ist genau der richtige Weg.» Der ETH-Alumnus, der 1986 sein Studium in Verfahrenstechnik abschloss, arbeitet heute als selbständiger Interimsmanager und gehört ebenfalls zu denjenigen Alumni, die mit einer Donation das Programm aktiv unterstützen. «Ich war während des Studiums ebenfalls auf Drittmittel angewiesen», blickt er zurück. «Heute bin ich – dank der guten Ausbildung an der ETH – in der Lage, nicht nur das Studium meiner eigenen Kinder zu finanzieren, sondern auch andere junge Menschen zu unterstützen.»

Für Büniger geht es bei diesem Engagement letztlich auch um eine Generationenfrage. «Wir älteren Alumni unterstützen die jungen Studierenden und geben so etwas an die nächste Generation weiter.» Positiv findet er, dass das Leistungsstipendium den ausgezeichneten Studierenden Freiraum gibt. «Sie können sich darauf konzentrieren, mit ihrem Talent bei einem Thema, das sie interessiert, einen aussergewöhnlichen Beitrag zu leisten.»

So wie Büniger lassen sich immer mehr Alumni überzeugen, das Programm aktiv zu unterstützen. Leisten 2008 noch 300 Alumni einen Bei-

trag, waren es 2012 bereits über 1060. Alleine zwischen 2011 und 2012 hat die Zahl der Spender um mehr als 400 zugenommen, wie Juch mit Freude feststellt. «Seit drei Jahren schreiben wir jeweils rund 30 000 Alumni an», erklärt sie. «Die positiven Rückmeldungen haben in dieser Zeit kontinuierlich zugenommen. Heute spenden bereits über 3 Prozent aller angeschriebenen Alumni.»

Die zahlreichen kleineren und grösseren Beiträge der Ehemaligen läppern sich zu einer ansehnlichen Summe zusammen. 220 000 Franken trugen die Ehemaligen im letzten Jahr zum Excellence Scholarship Programme bei. «Das Programm eignet sich ideal für ein Engagement der Alumni, denn es bietet den Ehemaligen eine Möglichkeit, den Nachwuchs direkt zu fördern und den Erfolg selbst zu erleben», bestätigt Peter Brunner, Geschäftsführer von ETH Alumni. Und Juch ergänzt: «Die Verbundenheit der Alumni zu ihrer Alma Mater ist bei diesem Programm unmittelbar zu spüren. Und wir sind dankbar für jeden Beitrag, mit dem wir die Excellence Scholarships weiter ausbauen können.» ■

Fördern Sie Talente!

Das Excellence Scholarship and Opportunity Programme unterstützt die talentiertesten Studierenden mit einem Leistungsstipendium und ermöglicht ihnen so, unabhängig von ihrer Herkunft und ihrer wirtschaftlichen Situation an der ETH Zürich ein Masterstudium zu absolvieren. Als Alumnus oder Alumna der ETH Zürich können auch Sie dieses wichtige Programm finanziell unterstützen – mit einer Donation an die ETH Zürich Foundation. Detaillierte Informationen dazu finden Sie unter:

www.globe.ethz.ch/esop →



Grusswort des Präsidenten

Liebe ETH-Alumni

Dies ist meine letzte Kolumne, da ich an der nächsten DV das Amt meinem Nachfolger übergeben werde. Im Herbst 2002 übernahm ich eine Organisation, die zwar alle Strukturen erschaffen hatte, aber nicht reibungsfrei funktionierte. Wir waren damals gut 10 000 Mitglieder mit zwölf Gebietsorganisationen und drei Fachorganisationen. Heute hat ETH Alumni über 21 000 Mitglieder mit 25 Gebietsorganisationen, 18 Fachorganisationen und fünf (freizeitorientierten) Klubs.

Die Herausforderung der ersten Jahre war, die Vereinigung zum reibungslosen Funktionieren zu bringen. Nachdem uns dies mit Peter Brunner als Geschäftsführer gelungen war, stand das Wachstum mit neuen Auslandchapters und Fachgruppen im Vordergrund. Im letzten Jahr konzentrierten wir uns auf die Bereinigung der Strukturen. Das neue Mitgliederreglement hat dazu den Rahmen geschaffen.

Ich danke allen, die mich während meiner Präsidentschaft unterstützt haben. Meinem Nachfolger wünsche ich das Glück des Tüchtigen, um die neue Struktur zum Funktionieren zu bringen.

Dr. Eduard M. Brunner
Präsident ETH Alumni Vereinigung

Alumni life

Agenda

Alumni Sinfonie-orchester

14. Konzert im Frühling 2013

Johannes Brahms (1833–1897)

Sinfonie Nr. 3, F-Dur, op. 90

Richard Wagner (1813–1883)

«Lohengrin»:

Vorspiele zum 1. und 3. Akt

Aus den Wesendonck-Liedern:
«Der Engel» und «Schmerzen»

Aus «Tristan und Isolde»:
«Liebestod»

«Tannhäuser»: Ouvertüre

17. April 2013, 19.30 Uhr
Ref. Kirche Gossau (ZH)

20. April 2013, 19.30 Uhr
Tonhalle Zürich, Grosser Saal

Alumni Business-Events

Roger de Weck

Generaldirektor der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG SSR)

11. April 2013

Hans Hess

Präsident Swissmem

12. September 2013

Networkingapéro ab 17.30 Uhr,
Veranstaltungsbeginn 18.45 Uhr
ETH-Hauptgebäude, Dozentenfoyer

Anmelden unter:
www.alumni.ethz.ch →



Die nächste grosse Alumnireise führt im Oktober nach Japan. Ausser dem berühmten Vulkan Fujiyama stehen auch diverse technische Highlights auf dem Programm.

Alumni Events

Alumnireisen

Paris

22.–26. Mai 2013

Japan

Mitte/Ende Oktober 2013

Literaturbrunch

Lesung mit Lukas Hartmann

22. September 2013, 10 Uhr
ETH-Hauptgebäude, Dozentenfoyer

Arbeiten im Energiesektor

Alumni berichten aus ihrem Berufsleben

19. März 2013, 18–20 Uhr
ETH-Hauptgebäude, E5

Führen, delegieren, motivieren

Career-Training mit Gerhard Grieb

14. Mai 2013, 8.30–17 Uhr
ETH Alumni Pavillon

Graphische Sammlung

Fischli & Weiss und Freunde

Werke aus der Sammlung

6. Februar–28. März 2013

Markante Köpfe

Anton van Dyck und sein illustrierter Kreis im Porträt

24. April–28. Juni 2013
ETH-Hauptgebäude, E53

Ausstellungen

Fossil Art

Eine Ausstellung zum Sehen und Fühlen

Bis 12. Mai 2013

FocusTerra, Sonneggstrasse 5, Zürich

www.focusterra.ethz.ch →

Treffpunkt Science City

Unter dem Titel «Verknüpft, vernetzt, verbunden» befasst sich die nächste Treffpunkt-Ausgabe mit dem Thema Kommunikation als Grundlage menschlichen Lebens. Wie kommunizieren Zellen, Organe, Nervensystem und Gehirn im Körper und stellen sicher, dass der komplexe Organismus Mensch funktioniert? Wie erschliessen wir die Welt mit immer raffinierteren Kommunikationstechnologien und wie funktionieren sie? Was verbindet Menschen mit Menschen und wie verändert Kommunikation die Welt? Antworten auf diese Fragen geben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der ETH Zürich vom 24. März bis zum 16. April 2013.

www.ethz.ch/news/treffpunkt →



130'000 to kick your startup

Explore the business potential of your technology

Are you doing innovative research? Ever considered exploring the market potential of your application? venture kick provides you with CHF 130'000, support and network of investors to kick-start your own company.

Get your kick: www.venturekick.ch

venture kick is a fully private initiative supported by:

— GEBERT RÜF STIFTUNG —
WISSENSCHAFT.BEWEGEN

ERNST GÖHNER STIFTUNG

OPPO STIFTUNG

AVINA STIFTUNG

FONDATION
LOMBARD ODIER

DEBIO PHARM GROUP

Problem?

Kein Problem: Zühlke löst gerne komplexe Businessprobleme – in den Bereichen Softwarelösungen, Produktentwicklung und Managementberatung. Deshalb suchen wir Talente, die lieber den Weg der besten Lösung als den des geringsten Widerstands gehen. Kein Problem für dich? Wir freuen uns auf deine Bewerbung.