



**Fokus** Hochschulmedizin

## Hotspot Zürich

Seite 16

**Forschung in den Eiswolken** Seite 12

**Wechsel in der Schulleitung** Seite 36

**Der Virtuose der Bankensoftware** Seite 42





### Liebe Leserin, lieber Leser



Banken und Versicherungen, die Geschäfte an der Bahnhofstrasse, vielleicht auch der See: Das assoziieren wohl die meisten, wenn sie an Zürich denken. Zürich als Medizinstandort hingegen ist keine gängige Assoziation. Das könnte sich ändern. In den letzten Jahren haben ETH, Universität Zürich und das Universitätsspital verschiedene Initiativen gestartet, die Zürich als Medizinstandort in die Weltliga befördern sollen.

Aus der Erkenntnis, dass der Bedarf an Medizintechnik in einer Gesellschaft, die immer älter wird, steigt, hat die ETH Zürich ihre Expertise im Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie gebündelt. Auch in anderen Departementen gibt es Forschende, die eng mit Medizinern zusammenarbeiten. An unserer Hochschule leisten neben Chemikern und Biologinnen auch Maschinen- und Elektroingenieure, Physikerinnen, Informatiker und Materialwissenschaftlerinnen Beiträge an die Medizin von morgen.

Seit gut zwei Jahren arbeitet die ETH im medizinischen Bereich unter dem Dach von Hochschulmedizin Zürich (HMZ) eng mit der Universität und dem Universitätsspital zusammen. Die Idee: das gewaltige Potenzial ausschöpfen, über das die drei benachbarten Institutionen verfügen.

HMZ fördert gemeinsame Projekte und Netzwerke, die im Einklang mit den Strategien der einzelnen Institutionen stehen, auf so unterschiedlichen Gebieten wie Krebsforschung, Infektionskrankheiten, bildgebende Verfahren, Neurowissenschaften, Forschung zu Wohlstandskrankheiten wie Diabetes, Herzkrankheiten sowie personalisierte und regenerative Medizin.

Wie eng die Zusammenarbeit ist, lässt sich an einem Beispiel im Bereich der personalisierten Medizin zeigen – einem der Zukunftsgebiete in der Medizin, in dem ETH und Universität Zürich mit einem neuen Kompetenzzentrum Führung übernehmen wollen. Hier sind unter anderem unsere Stärken in der Analyse von grossen Datenmengen und Datensicherheit gefragt. Zurzeit hat unsere Hochschule eine neue Professur in Medizininformationstechnologie ausgeschrieben. Diese wird im Departement Informatik beheimatet sein, den Arbeitsplatz aber im Universitätsspital haben.

In dieser Globe-Ausgabe stellen wir einige konkrete Forschungsprojekte vor, um Ihnen einen kleinen Einblick in dieses grosse Thema zu geben. Ich wünsche Ihnen gute Lektüre. Und gute Gesundheit.

**Ralph Eichler**  
Präsident der ETH Zürich

open  
systems

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 Karriere-möglichkeiten sowie Videos findest Du auf unserer Website. [www.open.ch](http://www.open.ch)



6

**Blitzlicht**

Poesie der Technik

9

**Ticker**

News aus der ETH Zürich

12

**Reportage**

In den Eiswolken



Auf dem Jungfrauoch erforscht eine ETH-Doktorandin, wie sich Wolken bilden. Globe hat die Forscherin in schwindelerregender Höhe besucht.

**Fokus** Hochschulmedizin

16 Hotspot Zürich

18

**Interdisziplinär, vernetzt, erfolgreich**

Die Alzheimerforschung und die Weiterentwicklung bildgebender Verfahren gehen Hand in Hand.

20

**Medizinkompetenz hoch drei**

Zürichs drei Schwergewichte der universitären medizinischen Forschung wollen ihren Standortvorteil in Zukunft noch stärker nutzen.

23

**Hilfe fürs Knie**

Forscher entwickelten ein neues Implantat für das Kreuzband.

24

**Ein Herz aus Zürich**

Mediziner und ETH-Ingenieure wollen ein dauerhaft einsetzbares Kunstherz schaffen.

28

**Mit vereinten Kräften gegen HIV**

Virologen, Infektiologen und Biologen erforschen die Abwehr mit Antikörpern.

30

**Ein inspirierendes Ausbildungsfeld**

Warum den Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie so beliebt ist.

34

**Zoom**

Ein Mikrochip, der ins Auge geht

Giovanni Salvatore entwickelt ultradünne, flexible Transistoren, die Kontaktlinsen intelligent machen.

36

**Inside**

Rückblick zur Stabsübergabe

Die neu gewählten Schulleitungsglieder

40

**Connected**

Rauschende Ballnacht

Zwei neue Ehrendoktoren

Mit Innovation gegen die Kostenexplosion

Bestehen im Wandel

Erbeben in der Schweiz

42

**Profil**

Virtuose der Bankensoftware



Avaloq-CEO Francisco Fernandez möchte Banking komplett neu denken und dafür die besten Lösungen entwickeln.

46

**Anno**

Zwischen Abstraktion und Anwendung

50 Jahre Seminar für Statistik: Heute kommt kaum ein Gebiet an der ETH Zürich ohne Statistik aus.

48

**Alumni life**

Die ETH Zürich gewinnt an Reputation, wie die Ergebnisse verschiedener Rankings immer wieder zeigen. Dazu tragen auch ihre Alumni bei.

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:**  
Roland Baumann (Leitung), Corinne Hodel, Martina Märki, Felix Würsten

**Mitarbeit:**  
Andrea Lingk (Bildredaktion), Samuel Schlaefli

**Inserate:**  
Verwaltung:  
ETH Alumni Communications,  
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, Zürich

**Korrektur und Druck:**  
Neidhart + Schön AG, Zürich

**Übersetzung:**  
Benchmark, Berlin; Syntax, Zürich;  
Anna Focà, Nicol Klenk, ETH Zürich

**Auflage:**  
27'000, 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-Jahresabonnement.

Bestellungen und Adressänderungen 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.

ClimatePartner®  
Klimaneutral  
Druck | 10 | 52320-1402-1000

**Bildernachweis:**

**Titelseite:** Paper Art: Katrin Rodegast, Fotografie: Ragnar Schmuck; Stadtpläne hier und auf weiteren-Illustrationen © Hallwag Kümmerly+Frey AG; **Editorial:** Giulia Marthaler; **Inhaltsverzeichnis S. 4:** I. u. Oliver Bartenschlager, r.o. Katrin Rodegast/Ragnar Schmuck; **S. 5:** I. u. ETH Alumni, r.o. Oliver Bartenschlager; **Blitzlicht S. 6:** Sparked Team; **Ticker S. 9:** I. o. Alexander Eichler, I. u. ETH Zürich, r.o. AMZ Racing; **S. 10:** I. o. ASVZ, r.m. ETH Zürich; **S. 11:** I. m. Gruppe Prof. N. Ban, r.o. ETH Zürich; **Reportage S. 12–15:** Oliver Bartenschlager; **Fokus S. 16–17/19/20:** Katrin Rodegast/Ragnar Schmuck; **S. 25:** Tom Kawara; **S. 27/29:** Katrin Rodegast/Ragnar Schmuck; **S. 30/32:** Tom Kawara; **Zoom S. 34:** I. o. Peter Rüegg, r.o. Giovanni Salvatore/ETH Zürich; **Inside S. 37:** Giulia Marthaler; **S. 38:** I. u. m. Giulia Marthaler, r. Oliver Bartenschlager; **Connected S. 40:** I. o. Oliver Bartenschlager, I. u. Frank Bröderli; **S. 41:** o. Monika Estermann, I. u. ETH Alumni, r. u. SED; **Profil S. 43:** Oliver Bartenschlager; **Anno S. 46:** Aurel Märki; **Alumni life S. 48:** Alessandro Della Bella; **S. 50:** Heinz Furrer, Universität Zürich





## Poesie der Technik

Moderne Technik, vereint mit Unterhaltung und Poesie: Das vermittelt der Kurzfilm «Sparked», der vom kanadischen Cirque du Soleil zusammen mit dem ETH-Institut für Dynamische Systeme und Regelungstechnik und dem ETH-Spin-off Verity Studios realisiert wurde. Der Film zeigt einen Elektrotüftler, der sich in seiner Werkstatt von schwebenden Lampenschirmen verzaubern lässt, die scheinbar wie von Geisterhand geführt um ihn herumschweben.

Hinter den magischen Bewegungen der fliegenden Lampenschirme steckt viel raffinierte Technik. Was der Betrachter kaum bemerkt: Die Lampenschirme fliegen eben nicht von alleine, sondern werden durch versteckte Quadrocopter angetrieben, die sich dank ausgeklügelter Regelungstechnik selbstständig durch den Raum bewegen. Realisiert wurde der Film in der Flying Machine Arena, die von der Gruppe von Raffaello D'Andrea konzipiert wurde. In dieser Testumgebung entwickeln die ETH-Forscher neue Algorithmen, die autonom fliegende Roboter befähigen, komplexe Manöver auszuführen. Die Resultate dieser Forschung machten es nun möglich, einen poetischen Film mit einer anspruchsvollen Choreographie zu realisieren.

Film- und Bildmaterial zum Projekt:

<http://flyingmachinearena.org/sparked> →



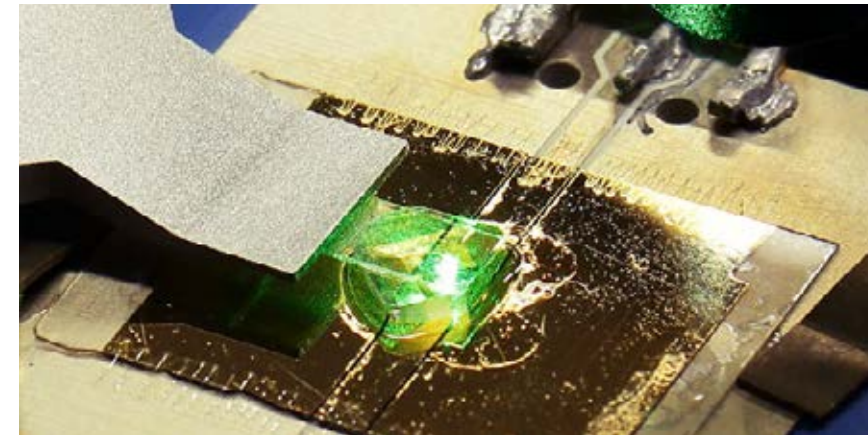
# Ein Baustein für die Zukunft. Axpo gratuliert «power BLOX».

Das Solarprojekt «power BLOX» ist Gewinner des Axpo Energy Awards 2014. Dank der Erfindung eines innovativen Energiewürfels soll es Menschen in Ostafrika zukünftig möglich sein, auch ohne Anschluss ans öffentliche Stromnetz zu Strom zu gelangen und Handel zu betreiben.

Mit dem Axpo Energy Award und dem Axpo Energy Student of the Year fördert Axpo innovative Ideen. Mehr Informationen dazu finden Sie auf unserer Website.

[www.axpo.com/awards](http://www.axpo.com/awards)

## Ticker



Die neuartige Messapparatur mit dem Diamanten (grün)

### Nano-MRT

## Einzelnes Atom nachgewiesen

Wissenschaftler der ETH Zürich haben gemeinsam mit Kollegen der Universität Leipzig die Auflösung der Magnetresonanztomografie (MRT) massiv gesteigert – auf die Grösse eines einzelnen Atoms. Mit einem selbst entwickelten MRT-Gerät ist es ihnen erstmals gelungen, auf der Oberfläche eines Diamanten ein einzelnes Wasserstoff-

atom nachzuweisen. Ermöglicht hat dies eine neuartige Messtechnik. Statt wie herkömmliche MRT-Geräte, die die Magnetisierung mit einer elektromagnetischen Spule induktiv messen, bestimmten die Wissenschaftler in ihrem Experiment die Magnetisierung mithilfe eines Diamantsensors in einer optischen Messanordnung mit einem Fluoreszenzmikroskop. Das neu entwickelte Nano-MRT könnte in Zukunft dazu verwendet werden, die räumliche Struktur von Biomolekülen aufzuklären.

### Hochschulquartier

## Neues Gebäude im Zentrum

Zum ersten Mal seit 20 Jahren hat die ETH Zürich im Hochschulgebiet Zentrum ein neues Gebäude eröffnet. Nach vierjähriger Bauzeit teilen sich das Departement für Maschinenbau und Verfahrenstechnik und die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich eines der nachhaltigsten Hochschulgebäude der Schweiz. Auf zehn Ober- und drei Sockelgeschossen befinden sich unter anderem Büroräume mit rund 450 Arbeitsplätzen.



Das neue ETH-Gebäude LEE



Weltrekordwagen «grimsel»

### Weltrekord

## In 1,785 Sekunden von 0 auf 100 km/h

Der Elektrorennwagen «grimsel» hat den bisherigen Beschleunigungsweltrekord für Elektroautos gebrochen. In 1,785 Sekunden und auf weniger als 30 Metern beschleunigte das Fahrzeug von 0 auf 100 km/h. Beim neuen Rekordfahrzeug handelt es sich um ein Elektroauto, das von 30 Studierenden der ETH Zürich und der Hochschule Luzern innerhalb eines Jahres entwickelt und gebaut wurde.

### Ertragssteigerung

## Schutz vor Verdunstung

Die Direktsaat, eine landwirtschaftliche Anbaumethode, bei der die Stoppeln der Vorkultur auf dem Feld stehen bleiben, weil nicht gepflügt wird, ist nur in trockenen Regionen von Vorteil. Zu diesem Schluss kommt eine grossangelegte Übersichtsstudie, an der auch Wissenschaftler des World Food System Center der ETH Zürich beteiligt waren. Den höheren Ertrag der Direktsaat in trockenen Regionen führen die Studienautoren auf den Verdunstungsschutz zurück, den die Vegetationsreste bilden.





Auch Susanna Sluka wagte sich ins Sägemehl.

**75 Jahre ASVZ****«Hoselupf» auf der Polyterrasse**

Zum 75-Jahr-Jubiläum des Akademischen Sportverbandes ASVZ stiegen Studierende in die Zwilchhosen und massen sich im Schweizer Traditionssport Schwingen. Zuvor hatte ein Mitglied des Zürcher Schwingklubs an zwei Trainingstagen mit den Neulingen geübt. Das Turnier gewann der ETH-Bauingenieurstudent Josias Wittwer, der bereits seit zwölf Jahren schwingt. Die einzige Teilnehmerin des Turniers Susanna Sluka schaffte in vier Runden immerhin einmal ein Unentschieden.

**40 Stunden für eine App**

In nur 40 Stunden eine Computer-App entwickeln – das haben sich die rund 350 Teilnehmenden am Programmiermarathon «HackZurich» zum Ziel gesetzt. Gewonnen hat eine App, mit der sich ferne Orte per Smartphone erkunden lassen. Der «HackZurich» ist der dritte Hackathon, den Studierende der Universität Zürich und der ETH Zürich organisierten.

**Epidemie****Mathematik des Ebola-Virus**

Mit neuen Eckwerten, die Forschende am ETH-Departement Biosysteme errechneten, kann die Ebola-Epidemie in Westafrika mathematisch genau beschrieben werden. Die Wissenschaftler haben dazu verschiedene Kenngrößen, wie etwa die Ansteckungszeit oder die Reproduktionsrate, anhand der Gensequenz des Virus in Patientenproben mit Hilfe eines selbst ent-

wickelten statistischen Computerprogramms ausgerechnet. Das Ebola-Virus verändert sich im Körper von Tag zu Tag, so dass sich die Virussequenz von Patient zu Patient leicht unterscheidet.

In Kenntnis der verschiedenen Sequenzen konnten die Wissenschaftler bestimmen, zu welchem Zeitpunkt in der Vergangenheit es zu einer Ansteckung zwischen den Patienten gekommen ist. Daraus wiederum liessen sich die Kenngrößen errechnen. Die Daten der Wissenschaftler können Gesundheitsbehörden helfen, die Epidemie einzudämmen.



Gedanken steuern die Stärke des Lichts, welches die Bildung eines Proteins anregt.

**Biotechnologie****Mit Gedanken Gene steuern**

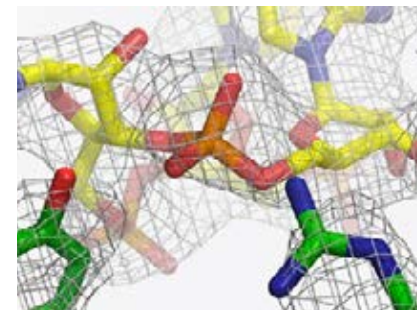
ETH-Forscher am Departement Biosysteme haben das erste Gennetzwerk entwickelt, das über Hirnströme in Gang gesetzt wird und je nach Gedanken unterschiedliche Mengen eines gewünschten Proteins produziert. Dazu werden menschliche Hirnströme von einem Kopfhörer mit Sensor abgegriffen und drahtlos an das Implantat übertragen. Ein integriertes LED-Lämp-

chen schaltet sich an und beleuchtet eine Kulturkammer mit genetisch veränderten Zellen. Durch das Licht beginnen diese mit der Herstellung des gewünschten Proteins.

Das Implantat wurde vorerst in Zellkulturen und in Mäusen getestet, gesteuert durch die Gedanken verschiedener Testpersonen. Um die Menge des freigesetzten Proteins zu regulieren, mussten sich die Testpersonen in verschiedene Gedankenzustände versetzen. Meditation führte zu hohen Mengen an Protein, Konzentration zu mittleren Werten.

**Klimaerwärmung****Auch Grundwasser wird wärmer**

Die Temperaturverläufe des Grundwassers folgen zeitverzögert und gedämpft jenen der Atmosphäre. Damit wird die Erderwärmung im Grundwasser direkt abgebildet. Dies ist das Ergebnis einer neuen Studie von Wissenschaftlern der ETH Zürich und deutschen Forschern. Die Konsequenzen ihres Befundes für die unterirdischen Ökosysteme sind derzeit schwer abzuschätzen.



Ribosome: Angriffspunkt von Antibiotika

**Entschlüsselung****Bessere Antibiotika**

Forscher der ETH Zürich haben die Struktur der grossen Untereinheit des Ribosoms der Mitochondrien bis ins atomare Detail entschlüsselt. Ribosome sind zelluläre Strukturen, die in die Proteinsynthese involviert sind – der Angriffspunkt bestimmter Antibiotika. Damit ein Antibiotikum beim Menschen eingesetzt werden kann, darf es allerdings nicht die menschlichen Ribosomen angreifen, sondern nur jene von Bakterien. Dank dem besseren Verständnis der Struktur lassen sich künftig Antibiotika designen, die noch spezifischer wirken.



Dank einer neuen App versteht das Smartphone auch Handzeichen.

**Smartphone-Steuerung****Von Geisterhand**

Die Finger zeigen mal nach links, spreizen sich, oder imitieren eine Pistole: Mit solchen Handzeichen lässt sich das Smartphone dank einer neuen App berührungsfrei steuern. Hinter dieser Steuerung mit Handzeichen steckt ein neuartiger Algorithmus, den der ETH-Masterstudent Jie Song am Departement Informatik

entwickelt hat. Um die Umgebung wahrzunehmen, verwendet sein Programm die eingebaute Kamera des Geräts. Die gewonnene Information – Form der Geste, Teile der Hand – wird auf einen einfachen Umriss reduziert und mit einprogrammierten Gesten verglichen. Schliesslich löst das Programm den an das Zeichen gekoppelten Befehl aus. Für seine Arbeit wurde der Student nun mit dem mit 10000 Franken dotierten Swisscom Innovationspreis 2014 ausgezeichnet.

**Rehabilitationstechnik****Zürcher Spin-off fördert Professur**

Die ETH Zürich hat eine neue Professur im Bereich «Rehabilitation Engineering» eingerichtet und mit Roger Gassert besetzt. Die Professur ist dem Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie angegliedert und wird über die kommenden zehn Jahre vom Zürcher Unternehmen Hocoma mit einer Zuwendung in Höhe von ei-

ner Million Schweizer Franken unterstützt. Die weiteren Kosten der neuen Professur werden gemeinsam von der ETH Zürich und der ETH Zürich Foundation getragen.

Zwischen dem ETH-Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie und dem Zürcher Spin-off besteht bereits seit fünfzehn Jahren eine enge und erfolgreiche Forschungskollaboration. So ist beispielsweise ein Armtherapieroboter, den die Hocoma zu ihren Hauptprodukten zählt, ein Resultat dieser Zusammenarbeit.



Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch

# In den Eiswolken



Ulrike Lohmann (links) und Larissa Lacher freuen sich über das schlechte Wetter auf dem Jungfraujoch. Die beiden Forscherinnen interessieren sich für die Bildung von Wolken.

Corinne Hodel

**Auf dem Jungfraujoch erforscht eine Doktorandin der ETH Zürich, wie sich Wolken bilden. Denn diese gehören in Klimamodellen zu den grössten Unsicherheitsfaktoren. Globe hat die Forscherin in schwindelerregender Höhe besucht.**

Das Wetter könnte schlechter nicht sein. Alles grau in grau. Vom Aletschgletscher weit und breit keine Spur. Statt eines herrlichen Alpenpanoramas bietet das Jungfraujoch seinen Besuchern heute dichte Wolken. Dennoch wagen sich einige Touristen auf die Aussichtsterrasse Sphinx. Der Wind peitscht ihnen ins Gesicht. Schneeflocken wirbeln durch die Luft. Es ist eisig kalt. Gerade mal für das Erinnerungsfoto lächeln die Gäste aus aller Welt tapfer in die Kameras. Zwei Stockwerke weiter oben an der Wärme schauen Ulrike Lohmann und Larissa Lacher durch die Fensterscheiben in die Wolken und freuen sich. Nicht Schadenfreude bewegt sie, sondern diese Begeisterung für ihr Thema, wie sie so typisch ist für Wissenschaftler, die für ihr Fach brennen.

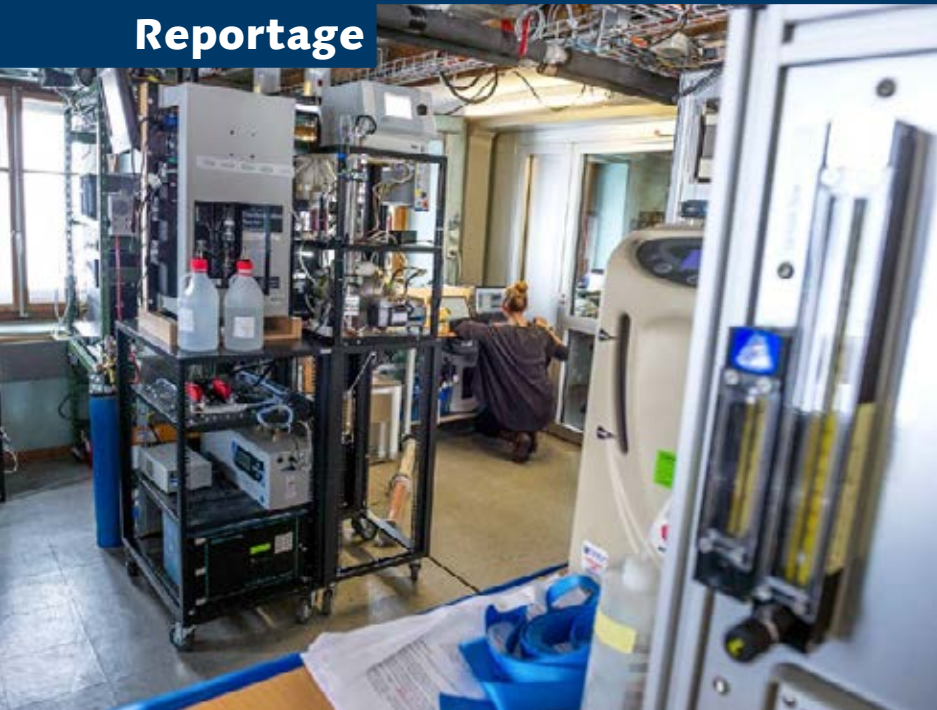
Ulrike Lohmann ist Atmosphärenphysikerin und Professorin am Institut für Atmosphäre und Klima der ETH Zürich. Sie besucht heute ihre Doktorandin Larissa Lacher auf der Hochalpinen Forschungsstation Jungfraujoch. Die Nachwuchsforscherin hat sich für vier Wochen hier auf 3571 Metern über Meer im Sphinx-Observatorium einquartiert, um Klimamessungen zu machen. Sie interessiert sich für Partikel in der Luft, die zur Wolkenbildung beitragen. Dem heutigen Wetter nach zu urteilen, scheint es auf dem Jungfraujoch jede Menge davon zu geben.

## Wüstensand trifft Gletschereis

Die Wolkendecke reisst ganz kurz auf und legt den Blick frei auf die Schneefelder draussen vor dem Fenster. Nicht weit zwar, aber immerhin weit genug, so dass Larissa Lacher ihrer Chefin die rötlichen Ablagerungen im Schnee zeigen kann. Schnell gehen die beiden Frauen von Fenster zu Fenster, bevor die Wolken alles wieder einhüllen. Was bei den Forscherinnen für Begeisterung sorgt und für den Besucher aus der Stadt nach verschmutztem Schnee aussieht, ist nichts anderes als Staub aus der Sahara. Er stammt vom letzten so genannten Saharastaub-Ereignis, das im Mai den Sand aus Afrika in Richtung Norden gebracht hat. Wie der Sand aus der Sahara die Bildung der Wolken auf dem Jungfraujoch beeinflusst, dafür interessieren sich die beiden Wissenschaftlerinnen. Denn Saharastaub und andere Staubpartikel in der Luft, so genannte Aerosole, wirken als Nukleationskeime, an denen sich je nach Temperatur und relativer Feuchte Wasser oder Eis ablagert. So entstehen



## Reportage



Das Hightechlabor auf dem Jungfraujoch wird von verschiedenen Wissenschaftlern genutzt. Larissa Lacher vom Institut für Atmosphäre und Klima der ETH Zürich macht während vier Wochen hier Messungen. Die engagierte Forscherin hat ihre Doktorarbeit vor ein paar Monaten angefangen und will herausfinden, welche Partikel in der Atmosphäre zur Bildung von Wolken führen.



Die neue Wolkenkammer aus dem Labor von Ulrike Lohmann funktioniert noch nicht immer einwandfrei. Gibt es eine Störung, muss sich Larissa Lacher selbst zu helfen wissen. In der Kammer kann die Doktorandin die Bildung von Eiskristallen simulieren. Aus ihnen entstehen in der Atmosphäre Eiskristalle. Dazu kühlt die Jungforscherin die Kammer massiv ab – auf bis zu minus 40 Grad Celsius.



Wolkentröpfchen oder Eiskristalle, aus denen sich schliesslich ganze Wolken bilden. Die so genannten warmen Wolken bestehen meist aus relativ kleinen Wassertropfen und sind an ihren scharfen Umrissen erkennbar. Eiskristalle hingegen bestehen aus Eiskristallen, die durch ihre Grösse leichter aus der Wolke ausfallen, weshalb sie typischerweise verschmierte Umrisse haben.

Bereits während ihrer Masterarbeit, ebenfalls im Labor von Ulrike Lohmann, hat sich Larissa Lacher mit Saharastaub-Ereignissen und ihren Auswirkungen auf die Bildung von Wolken auseinandergesetzt – damals allerdings auf der Kanarischen Insel Teneriffa, die lediglich 250 Kilometer von der Sahara entfernt liegt. «Während zweier paralleler Messkampagnen dasselbe Saharastaub-Ereignis zuerst auf Teneriffa und dann hier auf dem Jungfraujoch zu messen, das wäre ein grosser Erfolg», sagt Lacher, und ihre stahlblauen Augen leuchten. Denn so könnte sie den Alterungsprozess der Aerosolpartikel und deren Einfluss auf die Bildung von Wolken untersuchen.

Auch andere Arten von Feinstaub wie etwa Sulfate aus Vulkanen, Salze aus dem Meer, aber auch Feinstaub von Abgasen und aus der Industrie können zur Bildung von Wolken beitragen. Um deren Einfluss auf die Wolkenbildung zu untersuchen, ist Lacher vor gut einer Woche hier hochgereist. Mitgebracht hat sie eine Kammer, in der sie die Wolkenbildung unter kontrollierten Bedingungen simulieren kann. Mittlerweile ist die Wolkenkammer im Labor auf dem Jungfraujoch installiert und mit allerlei Schläuchen, Kabeln und Sensoren verbunden. Durch das Einlassrohr, das draussen auf dem Dach startet, saugt die Kammer Atmosphärenluft ein. Je nach Luftprobe und Bedingung in der

Kammer bilden sich Eiskristalle verschiedener Formen und Grössen. Diese werden am anderen Ende der Kammer detektiert und später ausgewertet.

#### Messungen während der Nacht

Das Messgerät wurde erst vor ein paar Monaten in der Forschungsgruppe von Lohmann gebaut, basierend auf einem Gerät der Universität Toronto. Kommerzielle Produkte gibt es noch nicht. Dazu ist das Feld noch viel zu jung. «Dass auch Ingenieurarbeiten mit dabei sind, das finde ich spannend an meiner Forschung», sagt Ulrike Lohmann. Schon einmal hatte sie die Idee, eine Wolkenkammer selber zu bauen, allerdings nicht für eine Forschungsstation in den Bergen, sondern für ein Flugzeug. Doch Daten aus den Wolken mit einem Flugzeug zu sammeln, ist sehr aufwändig und teuer. Ausserdem beschränken sich die Messungen auf die Dauer des Fluges. Da ist das Jungfraujoch praktischer. Es liegt während 30 bis 40 Prozent der Zeit in Wolken eingehüllt – beste Voraussetzungen für Lohmanns Doktorandin, geeignete Daten zu sammeln. Die ersten Messungen startet Lacher jeweils am Mittag. Meist misst sie täglich bis weit nach Mitternacht. «Für die Zeit der Messkampagne bin ich vom gewöhnlichen Leben total entkoppelt, deshalb habe ich mich schnell an diesen neuen Rhythmus gewöhnt. Und zudem kann ich morgens ja auschlafen», sagt Lacher und schmunzelt.

Sie hat hier auf dem Jungfraujoch ein bescheidenes Zimmer. Für die Unterkunft sorgt das Hüttenwart-Ehepaar, über das Lacher nur Gutes zu erzählen weiss. Und was es auf dem Jungfraujoch nicht gibt, lässt sich bei einem Supermarkt unten im Tal online bestellen. Die Einkaufsstützen

werden mit der Bahn zum höchstgelegenen Bahnhof Europas hochgefahren, wo Lacher ihre Einkäufe abholen kann. Sie hat sich gut eingelebt, auch wenn die Arbeit auf dieser Höhe anstrengend ist. Bei technischen Herausforderungen, wie gestern, als die Wolkenkammer unerwartet vereiste, muss sich Lacher allerdings selbst zu helfen wissen. Doch es gefällt ihr. «Meine Arbeit ist sehr abwechslungsreich», sagt Lacher. «Die Zeit vergeht wie im Flug hier oben.»

#### Unberechenbare Wolken

Obwohl Lacher erst seit einer Woche hier ist, kann sie bereits erste Aussagen über ihre Messungen machen. Am Nachmittag enthält die Luft viel mehr Aerosolpartikel als in der Nacht. Tagsüber wird manchmal bodennahe Luft durch den Aufwind auf das Jungfraujoch transportiert. Sie ist verschmutzt und enthält viel mehr menschengemachte Aerosolpartikel, aber auch biogene Partikel wie Pollen. Entsprechend kommt es teilweise zu einer stärkeren Eiskristallbildung in der Kammer. In der Nacht hingegen ist die Luft viel sauberer, weil sich die Forschungsstation zu dieser Zeit in der freien Troposphäre befindet. Dann gibt es nur sehr wenige Aerosole, an denen sich Eiskristalle bilden.

Diese räumliche und zeitliche Variabilität der Aerosolpartikel macht es schwierig, die Bildung der Wolken vorzusagen. Entsprechend gehören die Wolken zu den grössten Unsicherheitsfaktoren in Klimamodellen. Auch der Einfluss der Wolken auf den Klimawandel ist umstritten. Denn tagsüber wirken die Wolken kühlend, weil sie die Strahlung reflektieren. In der Nacht hingegen haben Wolken den gegenteiligen Effekt, weil sie die Wärme der Erde wie in einem Treibhaus speichern.

Das Modellieren von Wolken und Aerosolpartikeln in Klimamodellen war lange das Kernstück von Lohmanns Forschungsgruppe. Mittlerweile geht sie einen Schritt weiter und sammelt die Daten für ihre Modelle gleich selbst. «Ich bin einfach zu ungeduldig, um zu warten, bis andere die Messungen machen, die ich für meine Modelle brauche», sagt die lebhafteste Professorin. Deshalb sind heute sowohl Modellierungen als auch die Feldforschung und Laborarbeiten feste Bestandteile ihrer Studien. So werden die Daten, die Lacher hier oben sammelt, in die Klimamodelle von Lohmanns Gruppe einfließen.

Es wird langsam Abend auf dem Jungfraujoch. Zum Abschluss zeigt sich der Berg doch noch von seiner versöhnlichen Seite. Auf einmal reist die Wolkenschicht auf und der Aletschgletscher zeigt sich in voller Pracht. Auf seinem Eis spiegeln sich Sonne und Schatten. So gross ihre Faszination für die Wolken auch sein mag, Larissa Lacher freut sich über den plötzlichen Wetterwechsel, der die Schönheit der Alpenwelt zu Tage fördert. «Mein temporärer Arbeitsplatz hier oben gefällt mir sehr gut», sagt sie. «Und vor allem ist es eine grosse Chance, solche aussergewöhnlichen Messdaten zu sammeln.» Und während die Sonne langsam hinter den Berggipfeln verschwindet, bereitet sich Larissa Lacher auf eine weitere Nacht im Labor vor. ■

Institut für Atmosphäre und Klima:  
[www.iac.ethz.ch](http://www.iac.ethz.ch) →

Hochalpine Forschungsstationen  
Jungfraujoch und Gornergrat:  
[www.ifjungo.ch](http://www.ifjungo.ch) →



# Hotspot Zürich

Diese Voraussetzungen sind einmalig: Eine der weltbesten technischen Hochschulen, die grösste medizinische Fakultät der Schweiz und das Universitätsspital liegen direkt nebeneinander. Sei es ein künstliches Herz, bildgebende Verfahren im Einsatz der Alzheimerforschung oder neue Erkenntnisse zu Infektionskrankheiten: Was Mediziner, Ingenieure und Naturwissenschaftler hier gemeinsam entwickeln, soll möglichst schnell den Weg zu den Patienten finden.

**Interdisziplinär, vernetzt, erfolgreich** Seite 18

**Medizinkompetenz hoch drei** Seite 20

**Elegante Lösung fürs Knie** Seite 23

**Ein Herz aus Zürich** Seite 24

**Mit vereinten Kräften gegen HIV** Seite 28

**Ein inspirierendes Ausbildungsfeld** Seite 30





# Interdisziplinär, vernetzt, erfolgreich

Markus Rudin bewegt sich an der Schnittstelle von Technologieentwicklung, Grundlagenforschung und Klinik. In seinem Labor gehört die Alzheimerforschung genauso zum Alltag wie die Weiterentwicklung von bildgebenden Verfahren, wie zum Beispiel der Magnetresonanztomografie.

Corinne Hodel

In seinem Labor arbeiten Biologen, Physiker und Elektrotechniker Hand in Hand. «Das Fachwissen aller wird gebraucht. Nur so kommen wir weiter», sagt Markus Rudin. Der Professor am Institut für Biomedizinische Technik forscht im Bereich der bildgebenden Verfahren im Gehirn. An der ETH Zürich ist er am Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik angesiedelt, an der Universität Zürich an der medizinischen Fakultät. Dass er nicht nur in einer Disziplin zu Hause ist, zeigt sich auch darin, dass Rudin innerhalb der Hochschulmedizin Zürich (siehe Beitrag S. 20 ff.) an zwei Kompetenzzentren angeschlossen ist: dem Netzwerk Experimental and Clinical Imaging Technologies und dem Zentrum für Neurowissenschaften. Beide haben zum Ziel, die Forschung von der Technologieentwicklung bis zur klinischen Anwendung zu stärken. Diese Schnittstelle findet sich auch in Rudins Labor wieder.

Der Forschungsschwerpunkt von Rudin ist die Magnetresonanztomografie (MRT), eine Methode, die ihren Weg in die Klinik als wichtiges Diagnoseinstrument längst gefunden hat. Die Weiterentwicklung der Methode, die funktionelle MRT (fMRT), bildet nicht nur die Anatomie ab, sondern sie macht aktive Hirnregionen sichtbar. Dies ermöglicht, dem Gehirn beim Arbeiten zuzuschauen. «fMRT hat die Neurowissenschaften massgeblich beeinflusst. Aber es ist sehr anspruchsvoll, solche Daten zu interpretieren», sagt Rudin. Denn was bei der fMRT gemessen werden kann, ist nicht die Aktivität der Nervenzellen direkt, sondern die Änderung des Sauerstoffgehaltes im Blut. Sauerstoff wird in jenen Hirnarealen verbraucht, die gerade aktiv sind. Doch

der Zusammenhang zwischen Hirnaktivität und Sauerstoffgehalt wird nicht vollständig verstanden. Im Speziellen stellt sich die Frage, ob dieser Zusammenhang bei Erkrankungen verändert ist.

## Verbindung zwischen Hirnregionen

Um die fMRT weiter zu charakterisieren, hat Rudin mit seinem Team und mit Forschern der Universität Zürich die Aktivität von Nervenzellen während einer fMRT-Aufnahme bei Ratten direkt gemessen. Es hat sich gezeigt, dass das fMRT-Signal auch von anderen Zellen im Gehirn, den sogenannten Astrozyten, beeinflusst werden kann. Somit ist die fMRT nicht ausschliesslich ein Mass für die Aktivität von Nervenzellen. Dennoch sind fMRT-Daten für viele Teilgebiete der experimentellen und klinischen Neurowissenschaften von grosser Bedeutung. Sie können helfen, Krankheiten zu charakterisieren oder Therapien zu überwachen und zu optimieren. Funktionelle Messungen sind auch wichtig für Neurochirurgen, um bei Operationen entscheiden zu können, welche Regionen im Gehirn auf keinen Fall verletzt werden dürfen.

Rudin wendet die fMRT auch auf wissenschaftliche Fragestellungen an. In einer seiner neuesten Studien hat er bei einem in Zürich entwickelten Alzheimer-Mausmodell untersucht, wie die beiden Gehirnbereiche miteinander kommunizieren – ein Mass für den Fortschritt der Krankheit. Die Mäuse haben eine genetische Mutation, die zur Bildung von spezifischen Eiweissen führt, die die Bausteine der für Alzheimer typischen Plaques im Gehirn sind. Während

sich bei gesunden Tieren die Verbindungen zwischen den Hirnregionen entwickeln, bleibt dieser Prozess bei den Kranken fast völlig aus. Dies ist ein Widerspruch zur Alzheimerkrankheit, bei der ein zunächst gesundes Gehirn degeneriert. «Das Mausmodell eignet sich daher nur beschränkt, den Fortschritt der Alzheimerkrankheit in Bezug auf funktionelle Defizite zu untersuchen», kommt Rudin zum Schluss. Es beschreibt aber, was passiert, wenn zu viele der Eiweisse produziert werden. Mit dem Modell könnten somit Veränderungen in der Entwicklung von Netzwerken im Gehirn untersucht werden, die bei Menschen mit Trisomie 21 auftreten. Denn bei dieser Chromosomenstörung finden sich solche Plaques schon bei jungen Betroffenen.

## Räumliche Nähe ist erfolgversprechend

Beide Studien hat Rudin in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern am Forschungsstandort Zürich realisiert. Eine neue Studie mit Alzheimerpatienten in Zusammenarbeit mit der Psychiatrischen Universitätsklinik ist in Planung. Für Rudin ist Zürich ein geradezu idealer Standort für die medizinische Forschung. Neben den beiden Hochschulen gibt es auch noch die universitären Spitäler. «Die räumliche Nähe ist wichtig. Bereits mit Wissenschaftlern, die in einem anderen Gebäude arbeiten, hat man weniger Interaktionen», weiss Rudin aus eigener Erfahrung. Doch persönliche Gespräche und regelmässiger Austausch sind gerade bei interdisziplinären Projekten wichtig. Ausserdem kann teure Infrastruktur geteilt werden. Auch in der Ausbildung spannen die Disziplinen zusammen. «Die Studierenden sollen schon früh lernen, interdisziplinär zu arbeiten und sich zu vernetzen», sagt Rudin.

Die gebündelte Kompetenz macht sich aber auch im internationalen Kontext bezahlt. Zürich hat unter Wissenschaftlern weltweit den Ruf als ein Ort medizinischer Spitzenforschung. Dies führt immer wieder zu internationalen Forschungsprojekten mit anderen Topwissenschaftlern. Und das steigert die Attraktivität des Medizinstandortes Zürich noch weiter – eine verheissungsvolle Spirale. ■

Institut für Biomedizinische Technik:

[www.biomed.ee.ethz.ch](http://www.biomed.ee.ethz.ch) →

Experimental & Clinical Imaging Technologies (EXCITE) Zurich:

[www.cimst.ethz.ch](http://www.cimst.ethz.ch) →

Zentrum für Neurowissenschaften Zürich (ZNZ):

[www.neuroscience.ethz.ch](http://www.neuroscience.ethz.ch) →







# Medizinkompetenz hoch drei

Medizin, Naturwissenschaften und Technik rücken immer näher zusammen. In Zürich gilt das nicht nur im übertragenen Sinn. Zürichs drei Schwergewichte der universitären medizinischen Forschung wollen ihren einzigartigen Standortvorteil in Zukunft noch ausbauen.

Martina Märki

Sie liegen in Gehdistanz beieinander, drei der bedeutendsten Institutionen der universitären medizinischen Forschung der Schweiz: die Universität Zürich mit der grössten medizinischen Fakultät der Schweiz und einer bedeutenden veterinärmedizinischen Fakultät; daneben die ETH Zürich, Technische Hochschule von Weltrang, und genau gegenüber das Universitätsspital Zürich, das mehr als 40 Kliniken und Institute unter einem Dach vereint. Als Universitätsklinikum ist es aktiv in Forschung und Lehre. Die vier weiteren universitären Spitäler in Zürich liegen ebenfalls in kurzer Distanz. Forscher wie Åke Senning, der Vater der modernen Herzchirurgie, und Rolf Zinkernagel, Immunologe und Nobelpreisträger, haben Medizingeschichte am Universitätsspital und an der Universität Zürich geschrieben. An der ETH Zürich leistete beispielsweise Richard Ernst, der 1991 den Nobelpreis erhielt, entscheidende Beiträge zur Entwicklung moderner bildgebender Verfahren wie die medizinische Magnetresonanztomographie.

Heute sind viele Fachgebiete der ETH in Forschung mit Bezug zu medizinischen Themen involviert. Auch die Zusammenarbeit zwischen Medizintechnik und klinischer Medizin hat in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Ursache dafür sind technologische Durchbrüche wie zum Beispiel die Gensequenzierung, die medizinbezogene Robotik und die bildgebenden Verfahren.

## Hervorragendes Potenzial nutzen

«Die enge Zusammenarbeit zwischen Ingenieurwissenschaften und Medizin eröffnet ganze neue Lösungsansätze im Gesundheitswesen und ist eine enormes Potenzial für den Standort Zürich im internationalen Wettbewerb», sagt Roland Siegwart, Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen der ETH Zürich. Das gilt in wirtschaftlicher Hinsicht – schliesslich trägt der Bereich Medizintechnik etwa gleich viel zum Bruttosozialprodukt der Schweiz bei wie die Tourismusbranche – und in wissenschaftlicher Hinsicht. «Zürich hat mit der Universität, der ETH und den fünf universitären Spitalern ein grosses Potenzial, die nationale und internationale Position im Bereich der universitären Medizin weiter auszubauen. Eine ähnlich gute Ausgangslage existiert wohl nur noch in Boston mit der Harvard University, dem MIT und den assoziierten Spitalern», führt Daniel Wyler, Prorektor Medizin und Naturwissenschaften der Universität Zürich, aus.

Die Institutionen setzen alles daran, diese hervorragende Ausgangslage noch stärker zu nutzen, um das Potenzial in Zürich für die Gestaltung der Medizin der Zukunft auszu-

schöpfen. Diesem Ziel dient beispielsweise die Organisation Hochschulmedizin Zürich (HMZ), der Siegwart wie Wyler als Mitglieder des Steuerungsausschusses angehören. Seit drei Jahren fördern so die Universität Zürich, die ETH Zürich und das Universitätsspital Zürich gezielt die Zusammenarbeit der beiden Hochschulen und der universitären Spitäler im Grenzbereich zwischen medizinischen Grundlagenwissenschaften, Naturwissenschaften, Technik und klinischer Forschung. Mit den drei Gründungsinstitutionen gehören auch die weiteren universitären Spitäler – die Uniklinik Balgrist, das Kinderspital, die Psychiatrische Universitätsklinik und der Kinder- und Jugendpsychiatrische Dienst – zum Kreis der Hochschulmedizin Zürich. Auf Seiten der ETH sind als medizintechnische Institutionen des ETH-Bereichs PSI und die Empa mit einbezogen. Weitere Partnerschaften auf institutioneller Ebene sind kurzfristig nicht geplant.

## Forschung für die Praxis

«Das schliesst aber weitere Forschungspartnerschaften innerhalb von Forschungsprojekten keinesfalls aus», betont Corina Schütt, Geschäftsführerin von HMZ. Im Gegenteil, hier arbeite man gerne mit den Besten zusammen. Der Fokus des Verbunds Hochschulmedizin Zürich jedoch liegt auf akademischer Forschung und Ausbildung mit Ausgangspunkt Zürich. Erstes Ziel ist die Bündelung der Expertise, die in Zürich mit den beiden Hochschulen und den universitären Spitalern reich und vor allem in unschlagbarer Nähe zueinander vorhanden ist. Gerade die Nähe zur klinischen Forschung ist ein Standortvorteil, den HMZ weiter nutzen möchte. «Die räumliche Nähe von UZH, ETH und Universitätsspital Zürich ermöglicht die optimale Nutzung des Potenzials in der human-medizinischen Forschung und der Ausbildung. Damit stellen wir langfristig auch die erstklassige Versorgung am Standort Zürich sicher», sagt Gregor Zünd, Direktor für Forschung und Lehre am Universitätsspital Zürich.

So fördert HMZ Ideen und Projekte, die einen betont interdisziplinären und gleichzeitig translationalen Charakter haben. Das heisst: Im Projekt sollen Vertreter der verschiedenen Institutionen eng zusammenarbeiten. Und es geht darum, Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in Entwicklungen umzusetzen, die den Weg in den medizinischen Alltag finden. Ein Teil der Arbeit von HMZ besteht deshalb in ganz pragmatischen Dienstleistungen. «Wir versuchen einerseits, Forschende zu vernetzen, die sich sonst nicht finden würden», erklärt Schütt. «Wir sind also auch



eine Ansprechplattform, die hilft, den idealen Partner für ein Forschungsthema zu finden.» Strategisch interessanter ist jedoch der zweite Teil der Tätigkeiten von HMZ. Hier geht es darum, Partner disziplinenübergreifend für strategisch bedeutsame grössere Forschungsprojekte oder gar Zentren zusammenzuführen. Eines der Flagship-Projekte von HMZ ist das Zurich Heart Project (vgl. Beitrag S. 24 ff.), das mittlerweile 17 Professuren umfasst. Hier arbeiten Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mediziner der ETH, der UZH und mehrerer Spitäler zusammen, mit dem Ziel, bessere Technologien für Kunstherzen zu entwickeln.

Einen wichtigen Stellenwert haben auch die Kompetenzzentren und Netzwerke unter dem Dach von HMZ, dies vor allem in Hinblick auf längerfristige Entwicklungen. «In den Kompetenzzentren und Netzwerken geht es darum, die beiden Hochschulen optimal miteinander aufzustellen und zu positionieren, so dass am Schluss daraus eine wirkliche Zusammenarbeit resultiert», erklärt Schütt.

#### Zentren für Zukunftsthemen

Ein gutes Beispiel für die strategische Orientierung an den Stärken der beteiligten Institutionen ist das unter dem Dach von HMZ ins Leben gerufene Zentrum EXCITE Zurich (vgl. Beitrag S.18 f.), in dem die Kompetenzen für die Entwicklung bildgebender Verfahren gebündelt sind. Die biomedizinische Bildgebung hat in Zürich eine lange Tradition. Das Institut für Biomedizinische Technik (IBT) hat als erstes gemeinsames Institut von Universität und ETH eine über 40-jährige Geschichte und setzt immer wieder neue Massstäbe in der klinischen Magnetresonanzbildgebung. Im zu beiden Hochschulen gehörenden Animal Imaging Center können komplexe biochemische und biophysikalische Vorgänge am lebenden Organismus beobachtet werden. Ein Beispiel für einen ganz neuen Schwerpunkt in Zürich ist hingegen die personalisierte Medizin. Mit dem neuen Kompetenzzentrum wurde dazu in diesem Jahr ein offizieller Startschuss für dieses Zukunftsgebiet gegeben, das erstmals dazu beitragen soll, dass jeder Patient die genau auf seine individuellen genetischen Voraussetzungen zugeschnittene Behandlung erhält.

Auch länger etablierte Kompetenzzentren und Netzwerke der medizinorientierten Forschung von Universität und ETH haben sich unter das gemeinsame Dach von HMZ gegeben. So etwa das Cancer Network mit rund 60 Forschungsgruppen oder das Netzwerk Infektion und Immunität Zürich (vgl. Beitrag S.28 f.), an dem 65 Forschungsgruppen sich mit Infektionskrankheiten auseinandersetzen. Wie wichtig dieser Forschungszweig ist, haben Seuchen wie AIDS, Vogelgrippe oder Ebola gezeigt. Auch das Zentrum

für Neurowissenschaften Zürich (ZNZ) ist mittlerweile ein offizieller Teil der Hochschulmedizin Zürich. Es ist mit 135 Forschungsgruppen das grösste gemeinsame Kompetenzzentrum von Universität und ETH und soeben dabei, ein Demenzzforschungszentrum aufzubauen.

#### Campus-Ausbau in Zürichs Zentrum

Vorerst wird das neue Demenzzforschungszentrum im neuen Life Science Campus der Universität im benachbarten Schlieren untergebracht, 20 S-Bahn-Minuten von Zürich entfernt. Das ist keine Weltreise. Doch in Zukunft möchten Universität, ETH und Universitätsspital beim Wachstum lieber noch vermehrt auf ihre Stärke der Nähe setzen und nicht weiter an die Peripherie ausweichen müssen. Der Vision von einem Zentrum der universitären Medizin mitten in Zürich sollen nun auch bauliche Taten folgen.

Im September wurde der Masterplan für das Generationenprojekt «Berthold – Das Zürcher Zentrum für Universitäre Medizin» der Öffentlichkeit vorgestellt (siehe Kasten). Das von Kanton und Stadt Zürich, Universitätsspital, Universität und ETH Zürich gemeinsam getragene Projekt will Zürich als ein europaweit einzigartiges Zentrum für Lehre, Forschung und medizinische Versorgung ausbauen. Noch ist der politische Prozess um das Bauvorhaben nicht abgeschlossen, aber die Beteiligten sind zuversichtlich: «Die Voraussetzungen für die universitäre Medizin der Zukunft sind gut», sagt der Zürcher Regierungsrat und Gesundheitsdirektor Thomas Heiniger. Gute Argumente für das Projekt gibt es viele: Schliesslich kann die einmalige Nähe der universitären Institutionen im Gravitationszentrum Zürich genutzt werden, um auch künftig gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Mehrwert für alle zu schaffen: Die Bevölkerung profitiert von der umfassenden Versorgung nach neusten medizinischen Erkenntnissen, Studierende vom Wissenstransfer zwischen Forschung, Lehre und Praxis und die Wirtschaft von einem attraktiven Standort. ■

Hochschulmedizin Zürich:

[www.hochschulmedizin.ch](http://www.hochschulmedizin.ch) →

#### Zürcher Zentrum für Universitäre Medizin

Bis zum Jahr 2030 soll eine zeitgemässe bauliche und betriebliche Infrastruktur im Gebiet von Universität, Universitätsspital und ETH Zürich entstehen. Neue Gebäude, Parks und ein verkehrsfreier Campus-Boulevard sind vorgesehen. Die Hochschulen und das Universitätsspital könnten dadurch ihre heute genutzten Flächen im Hochschulgebiet um bis zu 40 Prozent erweitern.

## Elegante Lösung fürs Knie

Martina Märki

**Ein Riss des vorderen Kreuzbands ist die häufigste klinisch relevante Knieverletzung. Jährlich erleiden allein in der Schweiz mehr als 6000 Menschen diese Verletzung. Trotz zahlreicher Behandlungsvarianten sind die Ergebnisse oft nicht zufriedenstellend. Ein neues Implantat verspricht Abhilfe.**

Blut sieht er nicht so gerne, jedenfalls nicht im Fernsehen, sagt Jess Snedeker, Professor an der ETH und an der Universität Zürich. In Realität steht der Spezialist für Orthopädische Biomechanik aber immer wieder im Operationsaal. Dort schauen er und sein Team den Chirurgen der auf Probleme des Bewegungsapparats spezialisierten Uniklinik Balgrist über die Schulter. Möglich ist dies, weil Snedekers Labor in einem der Klinikgebäude liegt und sich so ein enges und unkompliziertes Verhältnis mit den Klinikern etabliert hat. «Das ist sehr wichtig für uns», erklärt der Ingenieur. Denn oft ergeben sich aus der direkten Beobachtung entscheidende Hinweise, wenn es darum geht, ein medizinisches Implantat oder Instrument zu entwickeln. So auch bei dem zentimeterkleinen, propfenähnlichen Gebilde, das auf der Tischplatte liegt. Es soll demnächst patentiert werden, um dann in Tausenden von Knien nach der Operation von Kreuzbandrissen gute Dienste zu leisten.

#### Schmerzhaftes Knochensägen

Zur Behandlung von Kreuzbandrissen gibt es verschiedene Methoden. Meist werden körpereigene Sehnen transplantiert. Nicht alle Sehnen eignen sich dafür gleich gut. Und es ist wichtig, sie gut – etwa mit Schrauben – am Knochen

zu fixieren, sodass sie den enormen Kräften, die auf das Knie einwirken, standhalten. Ein häufiges Problem ist, dass sich das Transplantat in den ersten Wochen nach der Operation lockert, weil es nicht schnell genug anwächst. Das Knie wird dann trotz Operation nicht genügend stabilisiert.

Die erfolgversprechendste Methode bestand bislang deshalb darin, das gerissene Kreuzband durch eine Transplantation der Kniescheibensehne zu ersetzen, weil die Kniescheibensehne mitsamt anhängenden Knochenteilen an beiden Enden entnommen werden kann. Sie wird dann mittels dieser Knochenblöcke am neuen Ort in vorgebohrten Löchern im Knochen fixiert. Die Knochenblöcke wachsen schnell und stabil ein. Nachteil der Methode ist jedoch, dass das Aussägen der Knochenblöcke am ursprünglichen Ort sehr schmerzhaft ist und die Entnahmestellen noch lange nach der Operation Beschwerden verursachen.

#### Erfolg mit Knochenersatz

Jess Snedeker und sein Team haben nun ein Implantat entwickelt, das Knochenblöcke oder Schrauben durch einen Anker, der teilweise aus synthetischem Knochenmaterial besteht, ersetzt. Eingesetzt wird er gleich wie ein Knochenblock. Vorteil ist, dass aufgrund des synthetischen Knochenmaterials der Anker ebenso schnell im Knochen einwächst wie ein organischer Knochenblock. So lassen sich Sehnen optimal im Knochen fixieren, und die Entnahme von Knochenblöcken entfällt. «Wir können so den Patienten viele Schmerzen ersparen», ist der Forscher überzeugt. Ausserdem spart die Methode Operationszeit und damit auch Geld – ein wichtiger Aspekt nicht zuletzt aus Sicht der Krankenversicherungen.

Die Herausforderung bei dieser Entwicklung bestand einerseits darin, das kreideartige synthetische Knochenmaterial mit stabilerem Material so zu kombinieren, dass es auch bei sehr starker Belastung nicht zerbröselt. Andererseits galt es, die Form ergonomisch so zu gestalten, dass sie für die Operateure möglichst unkompliziert und intuitiv zu handhaben ist. Möglich wäre die Entwicklung eines solchen Implantats vielleicht auch ohne dass das Entwicklerteam direkt an eine Klinik angeschlossen ist, meint Snedeker. «Doch die Chirurgen sind unsere besten Kritiker. Wenn sie unsere Instrumente brauchbar finden, dann können wir uns mit gutem Gewissen auf den Markt wagen.»

Das neue Implantat soll im Herbst 2015 auf den Markt kommen. Snedekers Mitarbeiter Xiang Li ist dabei, ein Spin-off-Unternehmen mit dem Namen ZuriMED zu gründen. Die Marktaussichten schätzen Snedeker und Xiang als gut ein: «Wir gehen davon aus, dass wir in fünf Jahren rund 20 000 Implantate verkaufen können.» Beraten wird das werdende Spin-off-Unternehmen von der Forschungstransferstelle der Universität Zürich sowie vom ieLab der ETH Zürich. Das ieLab bringt junge Talente der ETH, erfahrene Unternehmerinnen und Unternehmer sowie Allianzpartner aus der Industrie zusammen. «Wir suchen bevorzugt einen Schweizer Industriepartner für die Produktion», sagt Snedeker. Die Chancen stehen gut. ■

Laboratorium für Orthopädische Biomechanik:

[www.biomech.ethz.ch/research/snedeker\\_group](http://www.biomech.ethz.ch/research/snedeker_group) →



# Ein Herz aus Zürich

Eine Herztransplantation ist die einzige Methode zur Heilung einer Herzschwäche im Endstadium. Doch Spenderherzen sind rar. Dauerhaft einsetzbare Kunstherzen wären eine Alternative. Daran arbeiten der Herzspezialist Volkmar Falk und die ETH-Wissenschaftler Edoardo Mazza und Dimos Poulikakos im Projekt Zurich Heart.

Interview: Roland Baumann und Martina Märki

*Herr Falk, wie viele Ihrer Patienten leben derzeit mit einem Kunstherzen?*

**Volkmar Falk:** Ich habe gerade in Berlin eine Klinik übernommen, die weltweit eines der grössten Programme mit Herzunterstützungssystemen hat. Aktuell liegen bei uns 40 Patienten stationär mit einem solchen System. Pro Jahr bauen wir bis zu 180 Systeme ein. Viele unserer Patienten sind sehr herzkrank. Es geht um die Entscheidung: sofortige Herztransplantation, was heutzutage aufgrund des Organmangels selten möglich ist, Überbrückung bis zu einer Transplantation oder gar Dauertherapie mit einem Kunstherzsystem.

*Wie lange kann man denn mit einem Kunstherzen leben?*

**Falk:** Es gibt Patienten, die bis zu sieben Jahre, in Einzelfällen auch länger, damit gelebt haben. Kunstherzsysteme wurden eigentlich für die Überbrückung der Zeit entwickelt,

bis ein Spenderherz verfügbar ist. Manche Patienten kommen nun damit so gut zurecht, dass sie gar keine Herztransplantation mehr wollen. Trotz aller Schwierigkeiten, die auftreten können, wie etwa Blutungskomplikationen, Gerinnselbildung in den Systemen, Infektionen der Kabel oder neurologischen Schäden. Auch technisches Versagen kommt immer wieder vor. Mit dramatischen Folgen für die Betroffenen.

*Herr Poulikakos, Sie sind Ingenieur. Kennen Sie Patienten mit einem Kunstherzen?*

**Dimos Poulikakos:** Gewisse Erfahrungen habe ich gemacht, vor allem über Herrn Falk. Was ich gesehen habe, hat mich sehr erschüttert. Vor allem, dass die Technologie auf diesem Gebiet wirklich nicht da ist, wo sie sein sollte. Das hat mich sehr motiviert, beim Projekt Zurich Heart mitzumachen.

*Herr Mazza, was hat Sie als Ingenieur zum Projekt Zurich Heart geführt?*

**Edoardo Mazza:** Ich arbeite schon lange an medizinischen Themen, insbesondere mit Kollegen vom Universitätsspital. Viele Resultate unserer Forschung sind mit den Fragestellungen dieses Projekts verknüpft. Die Idee einer Dauertherapie mittels einer künstlichen Herzpumpe ist gesellschaftlich relevant und für die Forschung eine echte Herausforderung. So war dieses Projekt für uns eine natürliche Wahl.

*Ist die Idee, das Kunstherz als Dauerlösung einsetzen zu können, neu?*

**Falk:** Revolutionär ist die Idee sicher nicht. Es gibt ja bereits heute kommerziell verfügbare mechanische Kreislauf-



Roundtable mit Schaltung nach Berlin: Gute internationale Beziehungen bereichern das Projekt Zurich Heart, sind Volkmar Falk, Dimos Poulikakos und Edoardo Mazza überzeugt.

assistenzsysteme, die lange im Einsatz sind. Dies weil, wie schon erwähnt, nicht genügend Spenderherzen zur Verfügung stehen. Herausragend an der Zusammenarbeit im Projekt Zurich Heart ist, dass sich mit der ETH zum ersten Mal eine Institution für das Thema interessiert, die hervorragende Kompetenzen in jedem einzelnen der erforder-

**«Mit Hilfe von intelligenten Sensoren und Algorithmen können wir viel verbessern.»**

Dimos Poulikakos

lichen technischen Bereiche hat. Früher haben sich gerade Forschungsinstitutionen oft nur um einzelne Teilaspekte gekümmert, zum Beispiel um die Energieübertragung oder die Oberflächenveränderung. An der ETH sind die Voraussetzungen vorhanden, ganz neue Konzepte zu entwickeln wie auch einzelne Aspekte zu erforschen – beides auf gleich hohem Niveau. Aufgrund dieser Expertise haben wir eine einmalige Chance, die uns auch von den im Sektor tätigen Firmen unterscheidet.

*Wie geht das Projekt Zurich Heart an die Probleme heran?*

**Poulikakos:** Wir haben von Anfang an zwei Projektstränge verfolgt, die ineinander verflochten sind. Im Strang, den ich leite, versuchen wir, die vorhandenen Systeme zu verbessern. Probleme sind etwa Hämolyse oder Thrombosen; das Zusammenspiel von Blut, Gewebe und Oberflächen der implantierten Geräte und die dazugehörige Hämodynamik sind nicht richtig verstanden. Auch gibt es heute

kaum eine einigermaßen adaptive Regelungstechnik zwischen Pumpe und Patient. Da könnten wir mit Hilfe von intelligenten Sensoren und Algorithmen der Regelungstechnik viel verbessern. Oder das Problem der Energieversorgung: Hier überlegen wir, ob sich das kabellos lösen liesse.

**Mazza:** Parallel dazu haben wir überlegt, ob man nicht ganz anders an die Sache herangehen und etwas völlig Neues schaffen kann. Diesen Forschungsstrang nennen wir «Alternative Systeme». Wir fragen uns hier, ob wir nicht mit ganz anderen Materialien arbeiten könnten als bisher. Die weiche, «biomimetische» Pumpe, die uns vorschwebt, soll Körpermaterialeigenschaften angenähert sein, sich etwa den Volumenverhältnissen im menschlichen Körper besser anpassen. Wir forschen also in Richtung von «soft machines». Diese Forschungsrichtung ist sehr relevant für den modernen Maschinenbau. Es ist ein Projekt mit vielen neuen Fragen, für die wir auch Grundlagenforschung brauchen.

*Welche Wechselwirkungen gibt es zwischen den Forschungssträngen?*

**Mazza:** All die Optimierungen, von denen Herr Poulikakos gesprochen hat, Antriebstechnik, Regelungstechnik, Sensoren, das können wir alles sehr gut auch in einer weichen Pumpe einsetzen. Wir teilen auch experimentelle Vorrichtungen und Ansätze bis hin zur Planung der Labor- oder Tierversuche.

*Herr Falk, hatten Sie von Anfang an im Sinn, dass man auch etwas ganz Neues machen könnte?*

**Falk:** Was wir im Klinikeinsatz vor uns sehen, ist eigentlich erschütternd: Die Technologie stammt zum Teil aus den 60er-Jahren. Deshalb sind wir zunächst defensiv an die Sache herangegangen mit der Idee, dass man erst mal

## Gesprächsteilnehmer:

**Volkmar Falk** war bis September 2014 Direktor der Klinik für Herz- und Gefässchirurgie des Universitätsspitals Zürich sowie Professor für Herzchirurgie an der Universität Zürich. Er leitet das Projekt Zurich Heart. Seit Oktober ist er Ordinarius der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefässchirurgie der Charité in Berlin und Direktor der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefässchirurgie des Deutschen Herzzentrums Berlin (DHZB).

**Edoardo Mazza** ist ordentlicher Professor für Mechanik am Departement für Maschinenbau und Verfahrenstechnik der ETH Zürich. Im Projekt Zurich Heart leitet er den Forschungspfad «Alternative Systeme». Er untersucht die Einsatzmöglichkeit von weichen Materialien für ein zukünftiges Kunstherz.

**Dimos Poulikakos**, ordentlicher Professor für Thermodynamik am ETH-Departement für Maschinenbau und Verfahrenstechnik, leitet die Projekte zur Systemmodifikation im Projekt Zurich Heart. Hier steht die Verbesserung der heutigen Unterstützungssysteme im Mittelpunkt.



die existierenden Technologieplattformen verbessert. Aber ich habe dann in dem intellektuell extrem stimulierenden Umfeld der ETH Partner gefunden, die sehr kreativ denken und sich von Konventionen nicht sofort bremsen lassen. Wir haben mittlerweile schon den Prototyp eines benzingetriebenen Kunstherzens entwickelt oder mit elektromagnetisch verformbaren Polymeren gearbeitet. Da schüttelt natürlich jeder Mediziner zunächst ungläubig den Kopf. Das ist unmöglich. Aber genau dieses freie Denken erzeugt Innovation. Ob uns das am Ende zum Ziel führt, wissen wir jetzt noch nicht. Manches wird in Sackgassen enden. Aber das Spannende ist, dass wir diesen Weg überhaupt gehen können, mit hochmotivierten Forschenden.

*Mussten Sie, um zusammenzuarbeiten, erst eine andere Sprache lernen oder haben Sie sich von Anfang an verstanden?*

**Mazza:** Das ist eine wichtige Frage. Innerhalb eines Fachgebiets ist der Fachjargon sehr effizient. Aber sobald man über die Fachgrenzen hinaus verstanden werden will, muss man ganz anders kommunizieren. Das braucht besondere Fähigkeiten und viel guten Willen. Dank der grossen Motivation aller Beteiligten, Mediziner, Wissenschaftler und Ingenieure, konnten wir die Sprachbarrieren relativ schnell überwinden.

**Poulikakos:** Wir hatten ja schon in anderen Projekten langjährige Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Mediziner. Die Verständigung mit Herrn Falk war von Anfang an ausgezeichnet.

**Falk:** Ich habe immer sehr nahe mit den Ingenieurwissenschaften zusammengearbeitet. Deshalb war ich auch sehr froh, dass ich während meiner Tätigkeit am Unispital in Zürich mit der ETH eine Institution auf der anderen Strassenseite hatte, wo die entsprechende Kompetenz direkt in Reichweite liegt.

*Nun sind Sie nach Berlin gegangen und die ETH liegt nicht mehr direkt auf der anderen Strassenseite...*

**Falk:** Wir haben im Projekt schon eine längere gemeinsame Phase hinter uns. So vertragen wir nun auch etwas Distanz. Ausserdem haben wir das Projekt gut eingebettet unter dem Dach der Hochschulmedizin Zürich. Damit ist Koordination gewährleistet. Mit Berlin ist zudem ein grosser Partner mit vielen Patienten und sehr viel Know-how dazugekommen, und ich werde diesen wertvollen klinischen Erfahrungsschatz in das Projekt einfließen lassen. In Zukunft werden wir ohnehin weitere Partner für einzelne Fragestellungen mit ins Boot holen. Das Projekt Zurich Heart wird sich lokal, national und international weiterentwickeln. Ausserdem sind die unterschiedlichen Standorte

sicher auch ein Vorteil, um kompetitive Drittmittel einzuwerben.

**Mazza:** Das kann ich nur bestätigen. Natürlich bleibt die enge Verbindung zum Unispital Zürich für uns weiterhin wichtig. Die Kollegen vom Unispital nehmen an unseren Projektsitzungen teil, und der Nachfolger von Herrn Falk, Francesco Maisano, ist vom Projekt begeistert. Mit ihm planen wir übrigens bereits weitere Projekte.

*Fliesen die Erkenntnisse auch in die Lehre ein?*

**Mazza:** Das Projekt involviert Doktoranden und Studierende, die Arbeiten auf dem Gebiet machen, und konfrontiert sie mit den interdisziplinären Fragestellungen.

## «Das Projekt wird sich lokal, national und international entwickeln.»

Volkmar Falk

Und wir haben eine Liste mit Vorlesungen verschiedener Departemente zusammengestellt, die wir ihnen empfehlen.

**Falk:** Es gibt verschiedene Bestrebungen von Hochschulen, den Bereich Life Science in der medizinischen Ausbildung besser abzubilden oder Studiengänge im Bereich Medizintechnik oder Medizininformatik zu entwickeln, die sowohl Mediziner wie auch Ingenieuren offenstehen. Ein Studiengang Medizintechnik wäre für viele junge Leute eine grosse Möglichkeit, nicht nur als Basis für eine wissenschaftliche Karriere, sondern auch als attraktive Ausbildung für ein schnell wachsendes und «personalhungriges» Marktsegment.

**Poulikakos:** Ich finde die Idee einer Ausbildungsschiene für Mediziner und Ingenieure, bei der es überlappende Bereiche gibt und die eine Richtung von den Kenntnissen der andern profitieren kann, sehr interessant. Aber es wird extrem wichtig und schwierig sein, genügend Tiefe in den Grundlagen beider Richtungen innerhalb einer relativ kurzen Zeit zu vermitteln. Sonst werden die Absolventen nicht in der Lage sein, die schwierigen, interdisziplinären Probleme der medizinischen Technik anzupacken.

*Kommen wir zurück auf das Projekt Zurich Heart. Wann rechnen Sie mit Ergebnissen, die in der Praxis eingesetzt werden können?*

**Poulikakos:** Bei einem unserer Teilprojekte, das von der Stavros Niarchos Foundation gefördert wird, rechnen wir in drei bis fünf Jahren mit einem translationsbereiten Pro-

dukt. Ich glaube, dass wir aufgrund der Flexibilität, mit der das Projekt Zurich Heart angelegt ist, die Innovationen eine nach der anderen in die Praxis einfließen lassen können, sei es in Zusammenarbeit mit Firmen, sei es auf anderen Wegen.

**Mazza:** Eine Schlüsselkomponente unserer weichen Pumpe ist eine so genannte hybride Membran. Wir suchen nach einer Lösung, wie wir ein Endothelium, also eine biologische Schicht, in ein künstliches System, also eine Maschine, integrieren können, damit das hindurchfliessende Blut physiologisch «normalen» Bedingungen ausgesetzt ist. Dabei verfolgen wir mehrere Wege. In etwa drei Jahren wollen wir die verschiedenen Lösungsansätze vergleichen in der Hoffnung, mindestens einen erfolgreichen Ansatz zu finden. Wenn wir eine entsprechende Komponente haben, dann lässt sich das für unsere Pumpe, aber vielleicht auch für andere Bereiche der Medizin einsetzen.

*Der medizinische Bereich ist stark reguliert. Wie lange dauert es, bis Sie, Herr Falk, eine dieser Innovationen tatsächlich für Ihre Patienten einsetzen können?*

**Falk:** Damit sprechen Sie ein grosses Problem an. Bis wir etwas tatsächlich für unsere Patienten einsetzen können, dauert es mitunter erschütternd lange. Die Bewilligungsvorgaben für Medizinprodukte werden derzeit fast im Jahresrhythmus verschärft. Wir dürfen also nicht die Illusion

## «Wir hoffen, in drei Jahren einen erfolgreichen Ansatz zu finden.»

Eduardo Mazza

haben, dass wir uns in ein oder zwei Jahren der Presse mit dem Zürcher Herzen präsentieren. Wir werden sicher den einen oder anderen Durchbruch feiern können. Aber es wird eher so sein, dass wir einzelne Technologien Drittanbietern zur Verfügung stellen, damit sie möglichst schnell den Weg in die Praxis finden, zum Beispiel eine gute Sensortechnologie. Wichtig ist, dass wir die Motivation langfristig, das heisst über den üblichen Doktorandenzyklus hinaus, erhalten können. Dieses Commitment habe ich in den Gesprächen zwischen Universität und ETH immer wieder gespürt, und deshalb bin ich überzeugt, dass Zürich in Europa oder auch weltweit einer der wenigen Standorte ist, wo das überhaupt möglich sein wird. ■





# Mit vereinten Kräften gegen HIV

Virologen der Universität, Infektiologen des Universitätsspitals und Biologen der ETH Zürich, sie alle haben ein gemeinsames Ziel: die Antwort des Immunsystems gegen HIV besser verstehen. Dabei legen sie ihren Fokus auf die Abwehr mit Antikörpern.

Corinne Hodel

Was das HI-Virus so unberechenbar macht, sind seine Oberflächenproteine, die sich immerfort und dazu in hohem Tempo verändern. Zwar reagiert das Immunsystem schnell auf den Eindringling. Bald schon zirkulieren Antikörper im Blut, die ganz spezifisch an HIV binden. Doch die stete Veränderung der HIV-Oberflächenproteine zwingt das Immunsystem dazu, diese spezifischen Waffen kontinuierlich anzupassen. Da die HIV-Hüllproteine sich sehr schnell verändern, erkennen die zirkulierenden Antikörper ihr Ziel nicht mehr und auch neue, angepasste Antikörper werden schon bald nicht mehr zu den mutierten Viren passen. Es ist ein Wettlauf gegen die Zeit.

## Wichtige Puzzlesteine

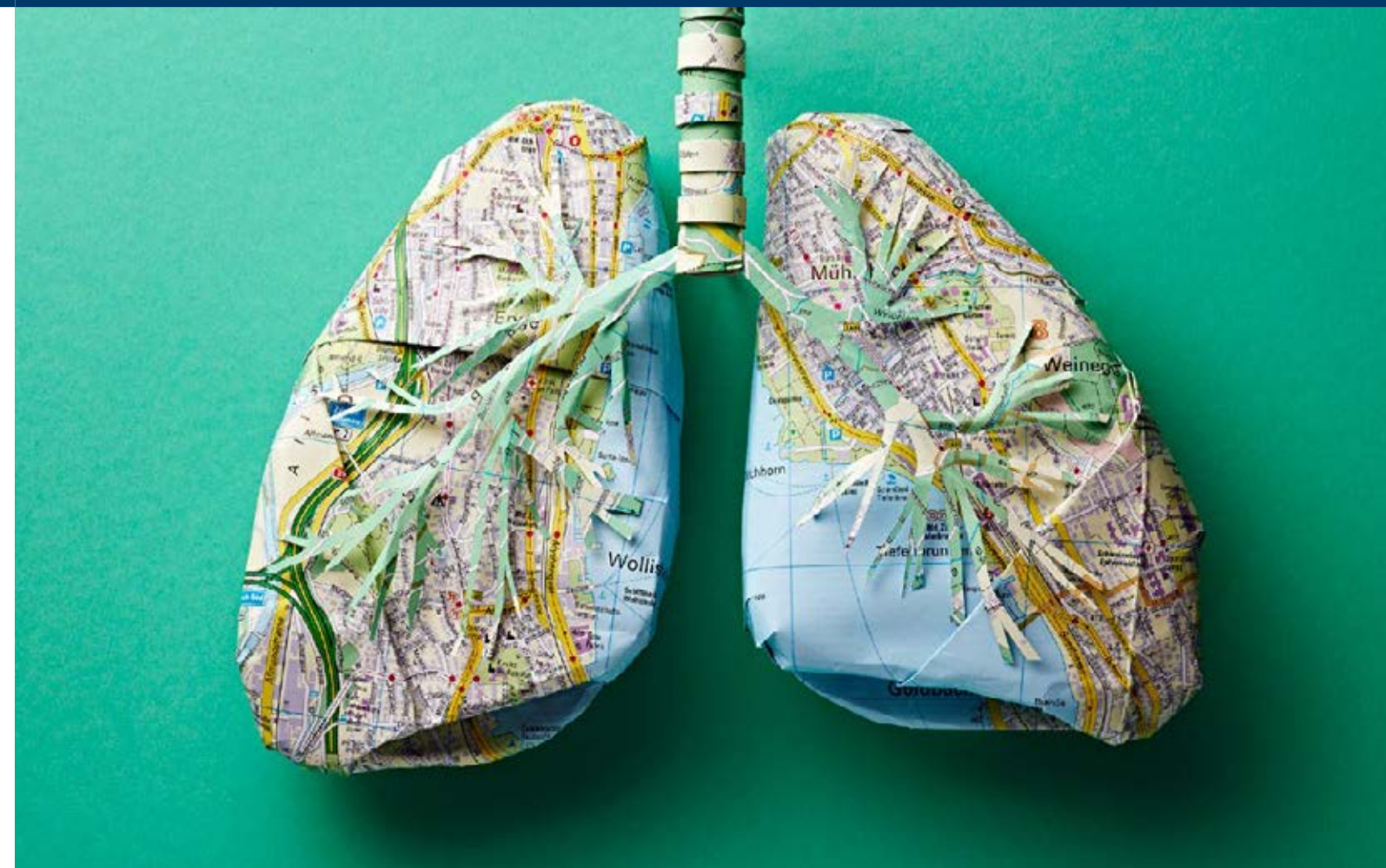
Annette Oxenius, Professorin für Mikrobiologie an der ETH Zürich, beschäftigt sich schon lange mit HIV und anderen chronischen Virusinfektionen. Sie weiss, wie wichtig die Antikörperantwort ist. Denn schaffen es die Heerscharen von Antikörpern nicht, die Viren rechtzeitig zu neutralisieren, können diese in Zellen eindringen. «HIV infiziert bestimmte Zellen, die das Orchester der Immunzellen dirigieren. Sind sie beeinträchtigt, gerät die gesamte Immunantwort aus dem Gleichgewicht», veranschaulicht Oxenius. Dann können selbst harmlose Infekte zum Tod führen. Das macht eine Infektion mit HIV so gefährlich.

In einer aktuellen Studie untersucht Oxenius nun gemeinsam mit anderen Forschungsgruppen die Antikörperantwort des Immunsystems bei chronischen Virusinfektio-

nen. Die Fragestellung wird sowohl bei Patienten mit einer HIV-Infektion, als auch im experimentellen Tiermodell untersucht. Das Projekt AntibodyX läuft seit gut einem Jahr. Alle beteiligten Forschungsgruppen werden ihren Puzzlestein zur interdisziplinären Studie beitragen. «Schon jetzt zeichnet sich ab, dass wir sehr voneinander profitieren können», zieht Oxenius eine erste Bilanz.

Virologen der Universität Zürich zum Beispiel untersuchen, wie bei einer HIV-Infektion die Antikörper induziert und erhalten werden. Sie arbeiten eng mit Spezialisten für Infektionskrankheiten des Universitätsspitals Zürich zusammen. Die Systembiologen vom Departement Biosysteme der ETH hingegen sind als wichtige Technologieentwickler mit an Board. Sai Reddy, der die Studie auch koordiniert, entwickelt mit seinem Team neue Methoden, um die Evolution des Antikörperrepertoires mittels der so genannten Next-Generation-Sequenzierung erforschen zu können. Davon profitieren alle am Projekt beteiligten Wissenschaftler – auch die Forschungsgruppe von Annette Oxenius.

Sie untersucht die zeitliche Entwicklung der Antikörperantwort bei LCMV-infizierten Mäusen, einem etablierten Modell für chronische Infektion mit Viren. Damit lässt sich die Antikörperantwort in verschiedenen Phasen der Infektion unter kontrollierten Bedingungen untersuchen. «Das Modell ermöglicht, Zusammenhänge zu erforschen, was im Menschen nicht möglich ist», sagt Oxenius. In diesem Sinne werden ihre Daten eine wichtige Ergänzung zum klinischen Teil der Studie darstellen.



Die Erkenntnisse, die das Projekt «AntibodyX» zu Tage fördert, können einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung einer HIV-Impfung bieten. Denn die stete Veränderung der Oberflächenproteine ist der wichtigste Grund, warum es noch keinen Impfstoff gegen HIV gibt.

## Viel Kompetenz, viel Austausch

Dass beim interdisziplinären Projekt AntibodyX ausschliesslich Wissenschaftler der ETH, der Universität und des Universitätsspitals Zürich zusammenarbeiten, ist kein Zufall. «In Zürich ist sehr viel Kompetenz vorhanden und es findet traditionsgemäss viel Austausch statt», freut sich Oxenius. Doch nicht nur bei gemeinsamen Forschungsprojekten wird zusammengespant. Bereits seit sechs Jahren treffen sich Oxenius und ihre Kollegen monatlich zu einem wissenschaftlichen Austausch unter dem Namen Current Immunological Research in Zürich. «Auch Masterstudierende sind mit dabei, damit sie den Forschungsplatz Zürich schon früh kennenlernen und wichtige Kontakte knüpfen können», betont Oxenius. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses liegt der Professorin sehr am Herzen. Deshalb wirkt sie auch als Co-Leiterin des Doktoratsprogramms der Life Science Zurich Graduate School in Mikrobiologie und Immunbiologie mit.

Vor gut einem Jahr wurde nun das Netzwerk Infektion und Immunität Zürich im Rahmen der Hochschulmedizin Zürich gegründet. «Dazu war kein allzu grosser Kraftakt nötig. Wir waren ohnehin schon stark vernetzt», blickt Oxenius zurück. «Mit der Bildung des Netzwerkes wurden die Kräfte aber noch besser gebündelt und die Interaktion zwischen Grundlagenforschung und der Medizin wird noch weiter gestärkt.» Die Hochschulmedizin Zürich schafft zudem neue finanzielle Anreize. Als besonders wertvoll erachtet Annette Oxenius dabei die Unterstützung ausgewählter so genannter Seed Projects. Das sind Pilotstudien, die auf visionären Ideen beruhen und für ein Jahr gefördert werden können. Die dadurch gewonnen Erkenntnisse sollen den Weg der Einwerbung anderer Drittmittel ebnen. Voraussetzung ist, dass sich die geförderten Projekte an der Schnittstelle von Grundlagenforschung und Klinik bewegen. Also genau dort, wo die Infektionsimmunologie zu Hause ist. ■

Institut für Mikrobiologie:  
[www.micro.biol.ethz.ch](http://www.micro.biol.ethz.ch) →

Netzwerk Infektion und Immunität Zürich:  
[www.infectionandimmunity.uzh.ch](http://www.infectionandimmunity.uzh.ch) →



## Fokus Hochschulmedizin



George Rosenberg, Alexandra Fahrner und Lydia Steinbach (v.l.n.r.) haben alle den neuen Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie gewählt und dabei ein sehr vielseitiges Fachgebiet kennengelernt.

## Ein inspirierendes Ausbildungsfeld

Felix Würsten

**Mit einem neuen Lehrangebot konnte die ETH Zürich vor drei Jahren punkten: Der Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie stiess auf Anhieb auf grosse Resonanz – aus ganz unterschiedlichen Gründen.**

Im Herbst 2011 war es so weit: Die ETH Zürich lancierte den neuen Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie – und landete damit gleich einen Volltreffer. Über 150 Studierende schrieben sich damals für den neuen Lehrgang ein. Und das Fach erlebt seit her ein kontinuierliches Wachstum. Im Herbst 2014 haben sich bereits über 230 neue Studierende eingeschrieben. «Das Angebot stösst auf Interesse», stellt Christian Wolfrum fest, Ausserordentlicher Professor am Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie und als Studiendelegierter verantwortlich für den Studiengang.

Der Studiengang hat eine klare Ausrichtung: «Wir fokussieren uns auf die menschliche Gesundheit», sagt Wolfrum. «Er ist deshalb für all jene interessant, die sich für diesen Bereich interessieren, aber nicht Arzt werden wollen. Oder sich für Biologie begeistern, aber nicht in die Grundlagenforschung oder die Pflanzenwissenschaften gehen wollen.»

Nach dem dreijährigen Bachelorstudium bietet der Studiengang im zweijährigen Masterstudium fünf Vertiefungsrichtungen an: Bewegungswissenschaften und Sport, Molekulare Gesundheitswissenschaften, Gesundheitstechnologien, Neurowissenschaften sowie Gesundheit, Ernährung und Umwelt. «Welche Vertiefungsrichtungen besonders häufig gewählt werden, können wir heute noch nicht sagen», erklärt Wolfrum, «dazu fehlen uns die konkreten Zahlen.»

Eine Besonderheit ist, dass der neue Studiengang viele Frauen anspricht.

Rund 60 Prozent der Studierenden sind weiblich – und dies, obwohl auch anspruchsvolle technische Grundlagenfächer wie Physik oder Mechanik auf dem Programm stehen. «Ich habe keine Ahnung, warum der Studiengang bei Frauen so beliebt ist», stellt Wolfrum fest. «Vielleicht ist auch einfach die Behauptung falsch, Frauen liessen sich nicht für Naturwissenschaften und Technik begeistern.»

Doch was genau sind die Beweggründe, dieses Studium zu wählen? Und wie erleben die Studierenden den neuen Studiengang im Alltag? Zwei Studentinnen und zwei Studenten geben Auskunft.

### Alexandra Fahrner

Die Studienwahl ging Alexandra Fahrner zielstrebig an: Bereits während der Mittelschule merkte sie, dass sie ein Studium in Richtung Bewegungswissenschaften interessieren könnte. Als sie dann vor der Studienwahl stand,

liess sie sich an den Informationstagen für Maturandinnen und Maturanden auch über den neuen Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie beraten. Das Fach sprach sie auf Anhieb an: Irgendwo zwischen Biologie und Medizin angesiedelt, das schien ihr der richtige Platz zu sein. «In der Medizin hätte ich zu viel mit Patienten zu tun gehabt, in der Biologie zu viel mit Pflänzchen.»

Ihre Erwartungen an das Studium hätten sich weitgehend erfüllt. «Im ersten Jahr hatten wir zwar etwas viele Grundlagenfächer. Doch jetzt im dritten Jahr fühle ich mich sehr wohl. Ich lerne die ganze Breite des Fachs kennen und habe viele Wahlmöglichkeiten.» Nicht zuletzt geniesst sie auch die Stimmung unter den Studierenden: «Wir haben eine sportlich-entspannte Atmosphäre. Das liegt wohl daran, dass viele Kolleginnen und Kollegen die Sportlehrerausbildung machen.» Da sie selber auch begeisterte Sportlerin ist, ergibt sich für sie dadurch auch die Gelegenheit zum anregenden Austausch.

Im Masterstudium wird sie die Vertiefungsrichtung molekulare Gesundheitswissenschaften wählen. Sie arbeitet bereits jetzt einen Tag pro Woche als Hilfswissenschaftlerin in der Gruppe von Christian Wolfrum. «Für mich ist es ein Traumjob: Die Arbeit im Labor gefällt mir und sie gibt mir die Bestätigung, dass ich das richtige Fach gewählt habe.» Sie könne sich gut vorstellen, nach dem Masterabschluss weiter in der Forschung zu arbeiten, sei es in der Industrie oder an einer Hochschule. «Gut möglich, dass ich irgendwann eine Doktorarbeit schreiben werde.»

Dass sich viele Frauen für diesen Studiengang interessieren, kann sie gut verstehen. «Frauen interessieren sich generell stärker für medizinisch orientierte Themen als Männer. Und für all

jene, die so wie ich nicht mit Patienten arbeiten wollen, ist dieses Fach eine ideale Alternative.»

### George Rosenberg

Er gehört zu den Pionieren: George Rosenberg war einer der ersten, die sich für den neuen Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie entschieden haben. «Ich habe zunächst zwei Jahre lang Maschinenbau studiert und hatte vor, mich in die Richtung Biomedical Engineering zu vertiefen, da ich mich immer schon für Medizin und Biologie, aber auch für Technik interessiert habe. Als dann der neue Studiengang lanciert wurde, entschloss ich mich für einen Wechsel.»

Der Umstieg hat sich für ihn bewährt: «Der neue Studiengang ist sehr vielseitig und bietet eine ideale Mischung zwischen technischen, biologischen und medizinischen Themen. Ich denke, dass ich mit einem solchen Abschluss gute berufliche Perspektiven haben werde.» Dass das Curriculum nach der Anfangsphase nochmals überarbeitet werden musste, verstand Rosenberg, der heute den Studierenden-Fachverein HeaT präsidiert, immer als Chance. «Wir Studierende haben viele Mitspracherechte und konnten uns auch bei der Revision des Studienreglements einbringen. So wurde beispielsweise auf unsere Anregung hin das Chemiepraktikum als Pflichtfach aufgenommen.»

Neben seiner Assistenz im Fach Einführung in Gesundheitswissenschaften und Technologie ist er im Moment daran, sich auf sein Auslandssemester an der University of Pennsylvania vorzubereiten. «Ich habe im Masterstudium die Vertiefungsrichtung Health Technologies gewählt, weil ich die Schnittstelle zwischen Technik und Medizin sehr spannend finde. Mich fasziniert beispielsweise, wie man mit Diagnosegeräten Krankheiten erkennen oder mit kleinen spezialisierten Pumpen Me-

dikamente verabreichen kann. Aber auch Geräte wie die Rehabilitationsroboter Armin oder Lokomat finde ich sehr spannend.»

Dass der neue Studiengang auf derart grosse Resonanz gestossen ist, findet auch Rosenberg bemerkenswert. «Der hohe Frauenanteil in diesem Fach liegt wohl auch am Image des Studiengangs. In vielen Punkten ist er nämlich durchaus vergleichbar mit dem Fach Maschinenbau. Doch für dieses lassen sich viel weniger Frauen begeistern.»

### Lydia Steinbach

Dass sie sich für das Studium Gesundheitswissenschaften und Technologie entschied, verdankt Lydia Steinbach einem Zufall. «Ich wusste, dass ich etwas in Richtung Biologie, Chemie oder Sport machen wollte, konnte mich aber nicht entscheiden. Und eigentlich wollte ich auch nicht in Zürich studieren. Doch als ich dann am Infotag an der ETH den Vortrag zum Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie hörte, wusste ich sofort: Das ist genau das, was ich will.»

Inzwischen studiert sie ebenfalls im 5. Semester und freut sich nun, dass nach den beiden ersten Jahren die fachspezifischen Themen wichtiger werden. «Ich möchte später die Vertiefungsrichtung Gesundheit, Ernährung und Umwelt wählen. Denn ich interessiere mich stark für Ernährung. Zum Beispiel finde ich die Frage sehr spannend, wie sich Krankheiten mit einer entsprechenden Ernährung verhindern lassen.»

Ihre Erwartungen an das Studium wurden im Grossen und Ganzen erfüllt. «Ich habe allerdings nicht gedacht, dass es am Anfang so wenig Praxisbezug gibt.» Den Bezug zur Technik fand sie sehr anregend. «Ich fand es interessant zu sehen, dass man den menschlichen Körper auch unter technischen Gesichtspunkten betrach-



## Fokus Hochschulmedizin



Josua Dietrich ist überzeugt, dass ein Studium an der Schnittstelle zwischen Medizin, Biologie und Technik vielseitige Berufsmöglichkeiten bietet.

ten kann.» Gefehlt hat ihr hingegen der direkte Bezug zur Medizin. «Wir hatten zwar gute Grundlagenvorlesungen in Anatomie, doch wir konnten das dann im praktischen Unterricht zu wenig vertiefen. Da merkt man halt, dass wir an der ETH nicht die gleichen Möglichkeiten haben wie die Mediziner an der Universität.»

Ihre eignen Berufsaussichten schätzt sie gut ein. «Wir haben ein breites Spektrum an Themen, die wir in der Ausbildung bearbeiten. Der Studiengang ist zwar noch neu, aber er wird sich mit der Zeit als feste Grösse etablieren.» Sie selbst sieht sich später am ehesten an einem Ort, wo sie grundsätzliche gesundheitliche Fragen bearbeiten kann. «Ich könnte mir gut vorstellen, später einmal zum Beispiel für die Weltgesundheitsorganisation WHO zu arbeiten. Es gibt viele grosse Gesundheitsthemen, mit denen ich mich gerne befassen würde, beispielsweise die Überalterung der Gesellschaft, wie Umweltfaktoren Krankheiten hervor-

rufen oder wie sich das Überangebot an Nahrungsmitteln auf die Ernährung und Gesundheit auswirkt.»

#### Josua Dietrich

Auch Josua Dietrich schlug ursprünglich eine klassische Ingenieurlaufbahn ein. «Ich habe zunächst vier Jahre Elektrotechnik studiert. Doch schon bald einmal merkte ich, dass ich wohl kaum mein ganzes Leben lang als Elektroingenieur arbeiten werde.» Als er dann vom neuen Studiengang Gesundheitswissenschaften und Technologie hörte, entschloss er sich zu einem Wechsel. «Ich arbeitete zwischen 2012 und 2013 neben dem Studium für ein Medizinaltechnik-Unternehmen, das ein neues Gerät für Blutgruppentests entwickelte. Die Schnittstelle, an der Biologen und Ingenieure zusammenarbeiten, erlebte ich damals als sehr spannend.»

Dietrich, der sich neben dem Studium auch im Fachverein HeaT engagiert, findet die Vertiefungsrichtung

Molekulare Gesundheitswissenschaften die spannendste. «Ich interessiere mich für Ernährungsfragen und möchte mehr darüber wissen, was die verschiedenen Nahrungsmittel im Körper auslösen.» Welche metabolischen Prozesse führen zum optimalen körperlichen Zustand für eine bestimmte Tätigkeit? Wie entfalten Gewürzinhaltsstoffe wie Kurkumin ihre antientzündliche Wirkung? Und wie können Nahrungsbestandteile Heilungsprozesse im Körper in Gang setzen? Für solche Fragen kann sich Dietrich begeistern. Sein Lieblingsthema ist die Zahnregeneration. Da sich an der ETH kein Professor mit diesem Thema befasst, überlegt er sich zurzeit, ob er für das Masterstudium an eine andere Hochschule wechseln soll.

«Eine Frage, die mir immer wieder gestellt wird, ist, was ich denn eigentlich später einmal mit diesem Abschluss arbeiten werde.» Tatsächlich sei das Berufsbild beim neuen Studiengang noch nicht so klar wie beispielsweise beim Fach Elektrotechnik. «Ich bin trotzdem der Meinung, dass einem nach diesem Studium viele Türen offenstehen, sei es in der Industrie, in der Pharmabranche, im Gesundheitswesen oder – zusammen mit dem Lehdiplom – auch im Bildungswesen.» Er selbst sieht seine Zukunft eher als Berater. «Ich würde Menschen gerne darin unterstützen, eine ausgewogene Work-Life-Balance zu finden – nicht zuletzt auch über eine gesunde Ernährung.» ■

Informationen zum Studiengang  
Gesundheitswissenschaften und Technologie:

[www.hst.ethz.ch](http://www.hst.ethz.ch) →

«Gerne unterstütze ich im Rahmen meiner Möglichkeiten die ETH Zürich Foundation, denn sie entspricht in ihren Zielsetzungen auch meinen eigenen: Die Innovation im wissenschaftlichen und technischen Bereich zu fördern. Innovation gepaart mit Verantwortung für das zukünftige Wohl unserer Gesellschaft sind heute wichtiger denn je, um die Entwicklung in eine nachhaltige Richtung zu lenken.»

**Prof. em. Dr. Richard Ernst,**  
ETH Zürich Nobelpreisträger für Chemie 1991

Ihre Unterstützung wirkt:  
[www.ethz-foundation.ch](http://www.ethz-foundation.ch)

**ETH** Foundation  
Zürich

## Neue Winter Kollektion

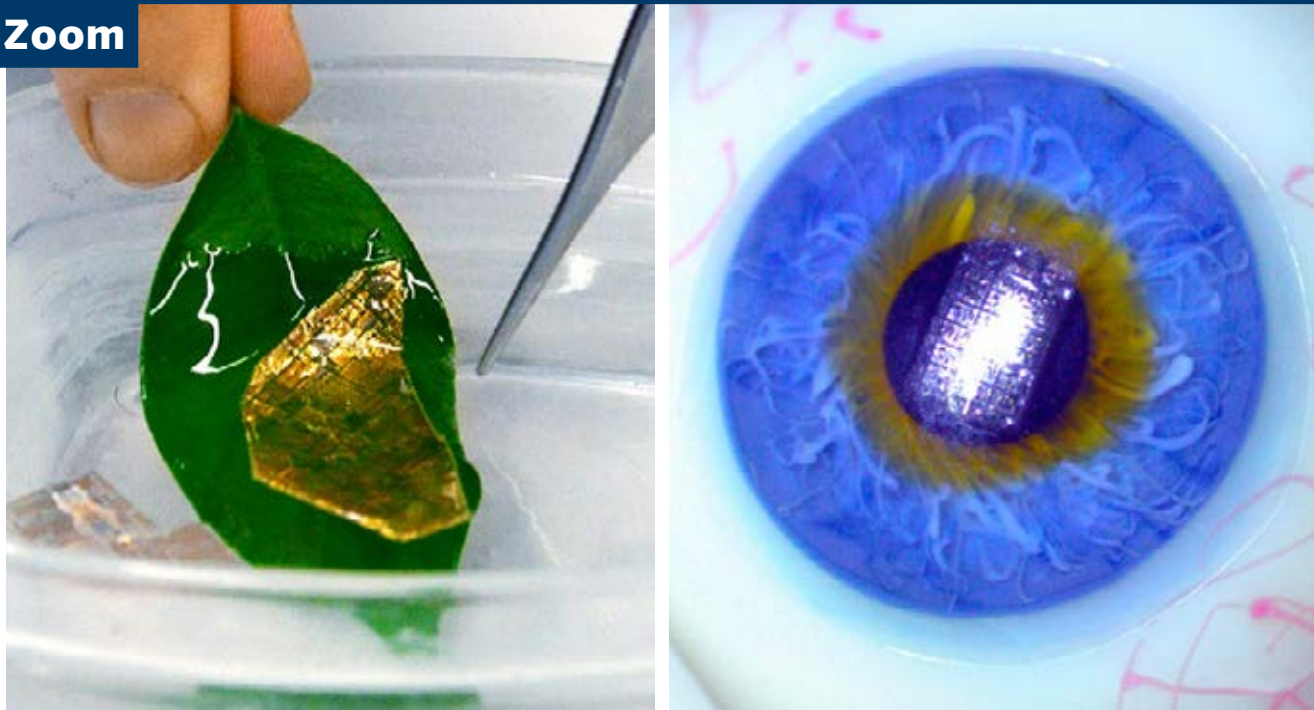
**ETH** STORE

ETH Store Sonneggstrasse (Gebäude ML), Sonneggstrasse 3, 8092 Zürich  
ETH Store Höggerberg (Gebäude HPI), Wolfgang-Pauli-Strasse 14, 8093 Zürich

Online Shop  
[www.eth-store.ch](http://www.eth-store.ch)



## Zoom



Der äusserst flexible Dünnsfilm mit Transistoren passt sich an verschiedene Flächen an, wie etwa das Blatt eines Ficus (links) oder die Oberfläche des Augapfels beziehungsweise die Form von Kontaktlinsen (rechts).

## Zoom

## Ein Mikrochip, der ins Auge geht

Samuel Schlaefli

**Giovanni Salvatore forscht am Wearable Computing Lab an der nächsten Generation von tragbaren Computern. Diese könnten bald nicht nur Bestandteil unserer Kleider werden, sondern auch Kontaktlinsen und Implantate revolutionieren. Im Februar wird Salvatore seine Ergebnisse an der renommierten AAAS-Konferenz in Kalifornien präsentieren.**

Wearable Computer, die tragbaren Computer, sind keine Sciencefiction mehr, sondern breiten sich zunehmend in unserem Alltag aus: Google brachte dieses Jahr eine Brille mit eingebautem Computerbildschirm auf den Markt – sie soll dem Menschen zur erweiterten Realität verhelfen. Armbänder und Uhren, die Träger und Trägerinnen rund um die Uhr über ihre Fitness und Gesundheit informieren, werden immer beliebter. Viele Technologiekonzerne haben für Wea-

rables einen lukrativen Markt entdeckt und investieren in entsprechende Technologien. Laut dem Magazin «Business Insider» beträgt der Handelswert von Wearables schon heute fünf Milliarden Dollar und könnte bis 2018 auf zwölf Milliarden ansteigen. Die neuen Möglichkeiten, die mit Sensoren bestückte Armbänder und Brillen bieten, scheinen Konsumenten zu begeistern.

### Ultradünne, flexible Elektronik

Giovanni Salvatore, Postdoc am Wearable Computing Lab der ETH Zürich, forscht bereits an der nächsten Generation von Wearables – zum Beispiel intelligenten Kontaktlinsen und Implantaten. Salvatore kam im Jahr 2011 als Postdoc an die ETH Zürich. Zuvor studierte er Mikro- und Nanoelektronik in Italien, Frankreich und in der Schweiz. Er schrieb seine Masterarbeit am Research Electronics Laboratory des MIT in Boston und doktorte an der EPFL in Lausanne. In der Gruppe von Professor Gerhard Trös-

ter fand Salvatore die perfekte Umgebung, um seiner Faszination für ultradünne und flexible Elektronik nachzugehen.

Das Labor hat in der Vergangenheit immer wieder mit ausgefallenen Erfindungen auf sich aufmerksam gemacht. Zum Beispiel durch wasserfeste und biegbare Mikrochips, nicht grösser als ein Sandkorn, die künftig direkt bei der Herstellung von Kleidern eingewebt werden könnten. Je nach Mikrochip und den darin integrierten Sensoren messen solche Textilien Bewegung, Temperatur oder Durchblutung ihres Trägers.

Die Forscher am Wearable Computing Lab vereint eine gemeinsame Mission: Computer sollen sich künftig dem Menschen anschmiegen; sie sollen so klein, flexibel und soft werden, dass sie vom Träger nicht mehr wahrgenommen werden. Dafür müssen die Transistoren, quasi die Nervenzellen solcher Computer, jedoch noch dünner, noch «tragbarer» und noch schneller werden.

Giovanni Salvatore sucht deshalb nach geeigneten Materialien, die sich für die Entwicklung von winzigen Hochleistungstransistoren eignen. Üblicherweise wird als Halbleiter für solche Transistoren Silikon genutzt. Doch weil Trösters Gruppe mit temperatur-empfindlichen Plastiksubstraten als Träger für die Elektronik arbeitet, musste Salvatore eine Alternative suchen. Er stiess auf das Material Molybdändisulfid. Dieses hat ähnliche Eigenschaften wie das Wundermaterial Graphen: Es kann als ultradünne Platte, nicht dicker als ein halber Nanometer, verarbeitet werden und bleibt trotzdem sehr flexibel.

Gleichzeitig arbeitete Salvatores Team daran, den Träger, auf dem die Transistoren und Sensoren aus Halbleitermaterialien später aufgebracht werden, noch dünner zu machen. Dafür nutzten die Forscher Parylen, ein chemisch stabiles, biokompatibles und durchsichtiges Polymer, das in Schichten von einem Tausendstelmillimeter – 50 Mal dünner, als ein Haar – produziert werden kann.

### Auf dem Weg zur smarten Kontaktlinse

Das Ergebnis ist ein Dünnsfilmtransistor in Form einer äusserst biegbaren Folie. Damit kann praktisch alles überzogen werden, auch biologische Materialien wie Haut oder Pflanzenblätter. Beides haben die Forscher getestet, bevor sie Anfang Jahr ihre Forschungsergebnisse in «Nature Communications» publizierten. Sie konnten sogar zeigen, dass sich die Folie um ein menschliches Haar mit einem Radius von circa 50 Mikrometern, rollen lässt, ohne dass die Elektronik auf der Folie Schaden nimmt.

Eine erste praktische Anwendung der Transistorenfolie sieht Salvatore in «smarten» Kontaktlinsen, die den Augendruck messen – ein wertvoller,

frühzeitiger Hinweis auf ein Glaukom. Die Krankheit, im Volksmund auch Grüner Star genannt, kann zur vollständigen Erblindung führen. Zwar ist die Idee, den Augendruck über Sensoren auf der Linse zu messen, nicht neu: Das EPFL-Spin-off Sensimed hat ein entsprechendes System für Augenärzte bereits klinisch getestet. Dieses basiert jedoch auf einem herkömmlichen, unflexiblen Siliziumchip, der auf die Linse aufgebracht wird. «Unsere Folie hätte den Vorteil, dass sie dünner, leichter und vollkommen transparent ist», sagt Salvatore. «Der Komfort für den Patienten wäre dadurch viel höher.»

### Medizinische und gesellschaftliche Herausforderung

Bevor solche Dünnsfilmtransistoren in Kontaktlinsen zur Anwendung kommen – oder in einem nächsten Schritt in medizinischen Implantaten –, müssen noch Fragen geklärt werden. Zum Beispiel wie solche Minitransistoren mit Strom versorgt werden. «Die Voraussetzung für die Verbreitung solcher Systeme ist, dass sie drahtlos funktionieren», sagt Salvatore.

Möglich wäre die Energieversorgung über elektromagnetische Wellen. Diese könnten zum Beispiel mittels Near Field Communication (NFC) von einem Smartphone an die Transistoren gesendet werden. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, die Energie gleich vom menschlichen Körper abzusaugen. Zum Beispiel könnten die elektronischen Sensoren in den Linsen durch feine Temperaturunterschiede im Auge angetrieben werden – oder durch das Auf- und Zuschlagen der Augenlider. «Natürlich handelt es sich dabei um minimale Energieflüsse», sagt Salvatore. «Deshalb versuchen wir, unsere Transistoren durch den Einsatz von geeigneten Materialien so effizient wie nur möglich zu gestalten.»

Das Interesse an tragbaren Mini-computern, Dünnsfilmtransistoren und der zunehmenden Verschmelzung von Mensch und Technik ist derzeit gross. Salvatore wird im Februar seine Ergebnisse auf der jährlichen Konferenz der American Association for the Advancement of Science (AAAS) im kalifornischen San José präsentieren. Die AAAS ist unter anderem der Herausgeber des renommierten Wissenschaftsmagazins «Science». Die Konferenz richtet sich nicht nur an Ingenieure, sondern an Experten aus unterschiedlichen Disziplinen. Das sieht Salvatore als grosse Chance. Denn die neuste Generation von Wearable Computer wirft nicht nur technische, sondern auch eine Reihe von medizinischen und gesellschaftlichen Fragen auf. Wie steht es zum Beispiel mit der Biokompatibilität solcher Materialien – gerade wenn sie über längere Zeit mit dem menschlichen Gewebe in Kontakt stehen? Wie viele von Mikrochips generierte Gesundheitsdaten wollen Träger von sich preisgeben? Und wie verhindert man, dass diese missbraucht werden? «Mit solchen Fragen wird sich unsere Gesellschaft in Zukunft zwangsläufig auseinandersetzen müssen», ist Salvatore überzeugt. ■

Giovanni Salvatore am Wearable Computing Lab:

[www.ife.ee.ethz.ch/people/gsalvato](http://www.ife.ee.ethz.ch/people/gsalvato) →



ETH-Schulleitung

# Rückblick zur Stabsübergabe

Roland Baumann und Corinne Hodel

**Nach gut sieben Jahren übergibt Ralph Eichler das Präsidentenamt an Lino Guzzella, und Roland Siegwart tritt Ende Jahr aus der Schulleitung zurück. Mit Sarah Springman und Detlef Günther erhält die ETH-Leitung zwei neue Gesichter.**

Es waren unruhige und politisch turbulente Zeiten, als Ralph Eichler vor gut sieben Jahren zum ETH-Präsidenten gewählt wurde. Ein halbes Jahr zuvor hatte Ernst Hafen das Amt aufgrund von unüberbrückbaren Differenzen mit der Professorenschaft niedergelegt. Es war ein eigentlicher Neustart, denn die ETH Zürich hatte im September 2007 nicht nur einen neuen Präsidenten erhalten. Gleichzeitig übernahm Peter Chen das Vizepräsidium für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen. Mit Heidi Wunderli-Allenspach als neue Rektorin war zum ersten Mal in der Geschichte der ETH Zürich eine Frau in der Schulleitung. Die Kontinuität wurde durch Gerhard Schmitt gewährleistet, der weiterhin für Planungs- und Logistikfragen zuständig war.

«In Teamarbeit die Hochschule für die Herausforderungen der Zukunft fit halten», definierte Ralph Eichler damals als Ziel. Kein grosser revolutionärer Wurf stand im Zentrum, vielmehr ging es dem neuen Präsidenten darum, mit seinem Team in aller Ruhe die ETH Zürich weiterzuentwickeln. Gleich zu Beginn musste er sich aber zweier grosser Baustellen annehmen: In Basel hatte das ETH-Departement Biosysteme (D-BSSE), das im Jahr des Amtsantritts gegründet worden war, Anlaufschwierigkeiten, und in Manno am Zentrum für Hochleistungsrechnen (CSCS) gab es Managementprobleme. Die Herausforderungen wurden

angepackt, und heute sind die beiden Einheiten ausserhalb von Zürich wichtige Leistungsträger der ETH.

Dank seiner ausgesprochenen Integrität hatte der Präsident schnell das Vertrauen der Professorenschaft, aber auch aller anderen ETH-Angehörigen. So gelang es ihm, die Hochschule organisatorisch weiterzuentwickeln – eine besondere Herausforderung in einer Institution, die sich durch einen ausgeprägten Bottom-up-Ansatz auszeichnet.

**Für die Zukunft aufgestellt**

Fünf Jahre nach Amtsantritt konnte Ralph Eichler zwei neue Departemente einweihen: Das Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie (D-HEST) beschäftigt sich mit der Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität bis ins hohe Alter. Das zweite neue Departement, Umweltsystemwissenschaften (D-USYS), entstanden aus einem Zusammenschluss der Bereiche Agrarwissenschaften und der Umweltnaturwissenschaften, widmet sich der nachhaltigen Entwicklung einer lebenswerten Welt für nachfolgende Generationen.

Auch innerhalb der Schulleitung nahm der Präsident organisatorische Änderungen vor. Als Gerhard Schmitt nach einem Jahr als Vizepräsident für Planung und Logistik aus der Schulleitung austrat, wurde das Ressort neu ausgerichtet und mit Roman Boutellier als Vizepräsident für Personal und Ressourcen besetzt. Gleichzeitig wertete die Schulleitung die Position des Finanzchefs auf: Robert Perich ist seither als Vizepräsident für Finanzen und Controlling Mitglied der Schulleitung. Die beiden neuen Schulleitungsmitglieder professionalisierten das Management an der ETH Zürich. Dank Roman Boutellier konnte die ETH unter



Die Schulleitung, wie sie sich seit 2012 präsentiert: Robert Perich, Roman Boutellier, Ralph Eichler, Lino Guzzella und Roland Siegwart.

anderem ihren Handlungsspielraum bei der Immobilienplanung wesentlich ausweiten und so im Oktober dieses Jahres mitten im Stadtzentrum das neue LEE-Gebäude einweihen. Robert Perich führte ein integrales Finanz- und Ressourcenmanagement ein, das sich ganz an den Bedürfnissen von Lehre, Forschung und Infrastruktur orientiert.

Gerhard Schmitt wurde zum Delegierten für internationale Angelegenheiten ernannt und baute mit Hochdruck das Singapore-ETH Centre for Sustainable Development (SEC) auf. Der ETH-Forschungsstandort in Singapur wurde 2010 eingeweiht. Bis heute haben dort über 100 ETH-Forschende im Projekt «Future Cities Laboratory» gewirkt, und soeben ist das zweite Projekt «Future Resilient Systems» gestartet.

**Neuartige Kooperationen**

Peter Chen hat als Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen schnell strategische Prozesse angestossen

und die Kontakte zur Industrie auf neue Ebenen gehoben. Leuchtendes Beispiel ist die Public-Private Partnership, die er mit IBM Research Zürich etablierte. 2011 konnten die beiden Partner das Binnig and Rohrer Nanotechnology Center in Rüschlikon eröffnen, in dem drei Forschungsgruppen der ETH Zürich nicht nur die Infrastruktur mit IBM-Forschungsgruppen teilen, sondern auch gemeinsame Projekte verfolgen.

Es war ein herber Schlag, als Peter Chen bereits zwei Jahre vor der Einweihung des Nanocenters von seinem Amt zurücktrat. Eine auf sein Ersuchen hin eingesetzte Expertenkommission hatte 2009 seinen Verdacht bestätigt, dass ein Mitglied seiner Forschungsgruppe manipulierte Resultate publiziert hatte – von eigenem Fehlverhalten hat ihn die externe Kommission entlastet.

Roland Siegwart übernahm das Amt des Forschungschefs und vertiefte die Beziehungen zur Wirtschaft weiter. Ein besonderes Anliegen war ihm, den Unternehmergeist an

**Meilensteine und personelle Änderungen in der Schulleitung seit September 2007**

Amtsantritt Ralph Eichler, Heidi Wunderli-Allenspach und Peter Chen Gerhard Schmitt (bisher)	Roman Boutellier folgt auf Gerhard Schmitt Robert Perich wird Mitglied der Schulleitung	Roland Siegwart folgt auf Peter Chen			Lino Guzzella folgt auf Heidi Wunderli-Allenspach		
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
			Einweihung Singapore-ETH Centre for Sustainable Development (SEC)	Eröffnung IBM-Center Rüschlikon	Gründung der Departemente Umweltsystemwissenschaften sowie Gesundheitswissenschaften und Technologie	Gründung des Instituts für Theoretische Studien (ETH-ITS)	Einweihung LEE-Gebäude



# Die neu gewählten Schulleitungsmitglieder



**Der neue Präsident:**  
**Lino Guzzella**

Lino Guzzella, seit 2012 Rektor der ETH Zürich, tritt die Nachfolge von Ralph Eichler an. Als Präsident der ETH Zürich trägt er ab Januar 2015 die rechtliche und politische Verantwortung für die Hochschule. Er bereitet die Ernennung von Professoren und Professorinnen vor, entscheidet über die Verteilung des Budgets und legt im Einvernehmen mit der gesamten Schulleitung die Strategie fest. Zu seinen zentralen Aufgaben gehört auch die Pflege von Beziehungen zu Behörden, politischen Instanzen und zur Öffentlichkeit.

1957 in Zürich geboren, studierte Guzzella an der Abteilung für Maschineningenieurwesen der ETH Zürich – dem heutigen Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik, wo er seit 1999 ordentlicher Professor für Thermotronik ist. Bevor sich Lino Guzzella definitiv für eine akademische Karriere entschied, war er mehrere Jahre in der Industrie tätig.



**Die neue Rektorin:**  
**Sarah Springman**

Sarah Springman übernimmt das Amt der Rektorin von Lino Guzzella. Nach Heidi Wunderli-Allenspach ist sie die zweite Frau in diesem Amt. Als Rektorin wird Springman in der Schulleitung den Bereich Lehre betreuen. Die Rektorin ist verantwortlich für die Zulassung zu den Studien sowie für die Organisation und Kontrolle des Studienbetriebs einschliesslich des Prüfungswesens. Sie ist auch zuständig für die Zusammenarbeit mit den Mittelschulen.

Sarah Springman wurde 1956 in London geboren und studierte Ingenieurwissenschaften an der Universität Cambridge. Bevor sie ihre akademische Laufbahn fortsetzte, arbeitete sie während fünf Jahren als Ingenieurin an verschiedenen geotechnischen Projekten in England, auf Fidschi und in Australien. Seit 1997 ist Springman ordentliche Professorin für Geotechnik an der ETH Zürich.



**Der neue Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen:**  
**Detlef Günther**

Detlef Günther wird als Nachfolger von Roland Siegwart ab Januar 2015 in der Schulleitung die strategische Forschungssteuerung und -förderung sowie den Technologietransfer verantworten, damit die Forschungsergebnisse der ETH ihre Anwendung finden. Er wird für die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft zuständig sein und die Schulleitung in forschungspolitischen Gremien vertreten.

Mit Detlef Günther zieht ein Chemiker in die Schulleitung ein. Der heute 51-jährige Deutsche studierte und promovierte an der Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg. Er startete seine Laufbahn an der ETH Zürich 1995 im Departement Erdwissenschaften und wechselte drei Jahre später an das Departement Chemie. Seit 2008 ist er ordentlicher Professor für Spurenelement- und Mikroanalytik am Laboratorium für Anorganische Chemie. Von 2010 bis 2012 stand er dem Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften vor.

der ETH zu fördern. So führte er, in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich Foundation, die Pioneer Fellowships ein, die talentierte junge Forschende dabei unterstützen, Resultate aus Masterarbeiten und Dissertationen zu innovativen Produkten und marktfähigen Dienstleistungen zu entwickeln. Einen Schritt weiter geht das Innovation and Entrepreneurship Lab, das 2012 dank seiner Initiative aus der Taufe gehoben wurde. In den beiden Inkubatoren des ieLab werden angehende Jungunternehmerinnen und -unternehmer von erfolgreichen Vorbildern mit Rat und Tat unterstützt und gecoacht.

## 18 neue Studiengänge

«Konsolidieren» war 2007 das Leitmotiv der neuen Rektorin. Im Zuge der Bologna-Reform mussten sämtliche Studiengänge überarbeitet werden. Unter Heidi Wunderli-Allenspach hat die ETH das Studienangebot diversifiziert, neue departementsübergreifende Studiengänge entwickelt und die Wahlfreiheit für die Studierenden vergrössert. Insgesamt wurden in den vergangenen sieben Jahren 18 neue Studiengänge geschaffen. Höhepunkt war die Einführung des neuen Studiengangs Gesundheitswissenschaften und Technologie, für den sich auf Anhieb 170 Studierende eingeschrieben hatten, über die Hälfte davon Frauen.

Die Beratungsangebote für Studieninteressierte und Studierende hat die Rektorin im Stab Studienorientierung und Coaching gebündelt. Und um die Dozierenden beim Entwickeln innovativer Lehrangebote zu unterstützen, hat sie den Stabsbereich Lehrentwicklung und -technologie ins Leben gerufen.

2012 konnte Heidi Wunderli-Allenspach bei ihrer Emeritierung Nachfolger Lino Guzzella einen gut funktionierenden Bereich übergeben. Lino Guzzella hat die Bedeutung der Lehre innerhalb der ETH nochmals gestärkt. Gemeinsam mit seinem Team hat er die Qualität der Lehre weiter gesteigert mit dem Ziel, ETH-Absolventinnen und -Absolventen zu befähigen, Verantwortung in Wirtschaft und Gesellschaft zu übernehmen.

## Freunde der ETH

ETH-Absolventen werden zu Alumni, viele machen Karriere und manche möchten ihrer Alma Mater etwas zurückgeben. Ralph Eichler hat einen vertrauensvollen Kontakt zu den Alumni, aber auch zu anderen Entscheidungsträgern in der Wirtschaft, gepflegt. Er hat den Freundeskreis der ETH laufend erweitert, was sich auch in einem Anstieg der Donationen an die ETH Zürich Foundation bemerkbar machte. Ein grosser Traum ging für ihn in Erfüllung, als er dank zweier grosszügiger Spenden im letzten Jahr das Ins-

titut für Theoretische Studien (ETH-ITS) eröffnen konnte, das Topwissenschaftler aus der ganzen Welt zu Forschungsaufenthalten an die ETH einlädt.

## Langfristige Wirkung

«Fortschritt in der Wissenschaft erfolgt in kleinen Schritten», schrieb Ralph Eichler im Vorwort des Jahresberichts 2012. So werden seine Entscheidungen noch lange nachwirken. Was sich heute schon feststellen lässt: Die ETH hat in den letzten Jahren enorm viele kompetitiv vergebene Forschungsgelder eingeworben. So nimmt sie etwa bei den Advanced Grants, mit denen der Europäische Forschungsrat (ERC) Projekte etablierter Forscher unterstützt, zusammen mit den Universitäten Oxford und Cambridge einen Spitzenplatz ein.

Als Ausbildungsstätte ist die ETH attraktiver geworden. Hatten sich 2007 noch rund 800 externe Studierende um einen Masterstudienplatz beworben, waren es letztes Jahr 2500 Bachelorabsolventen von anderen Hochschulen, die an der ETH einen Masterstudiengang in Angriff nehmen wollten. Schliesslich weisen auch die Hochschulrankings darauf hin, dass die ETH auf dem richtigen Weg ist. Hier hat sich die ETH sowohl bei der Forschung wie auch der Lehre laufend gesteigert.

Nun übernehmen wiederum drei neue Mitglieder, darunter eine Frau, die Verantwortung für Forschung, Lehre und das Präsidium. Das neue Team darf von Ralph Eichler eine hervorragend positionierte Institution übernehmen und wird alle Energie darauf verwenden, die ETH im Dienste der Gesellschaft weiter vorwärtszubringen. ■

### Ralph Eichler

In seiner siebenjährigen Amtszeit als ETH-Präsident hat Ralph Eichler 275 neue Professorinnen und Professoren an die ETH Zürich berufen. Damit prägt er die Zukunft der Hochschule weit über seine Emeritierung hinaus. Als künftiger Präsident von «Schweizer Jugend forscht» wird Ralph Eichler weiterhin Talente fördern und den Wissenschaftsstandort Schweiz befruchten.

### Roland Siegwart

Unternehmergeist und Wissenstransfer zu fördern, war Roland Siegwart als Vizepräsident Forschung und Wirtschaftsbeziehungen ein grosses Anliegen. Exemplarisch dafür sind die von ihm initiierten Pioneer Fellowships. Bis heute wurden 41 solcher kompetitiver Fellowships an potenzielle Jungunternehmer verliehen, und daraus sind bereits 16 ETH-Spin-offs hervorgegangen. Ab Januar wird sich Roland Siegwart nun wieder auf seine Professur für Autonome Systeme konzentrieren.



## Connected

## ETH-Tag

Zwei neue  
Ehrendoktoren

Am traditionellen ETH-Tag hat die ETH Zürich zwei brillante Forscher mit der Ehrendoktorwürde für ihre akademischen Leistungen ausgezeichnet: Peter J. Bickel, Professor für Statistik an der University of California, Berkeley (links neben ETH-Rektor Lino Guzzella), wurde für seine herausragenden Beiträge in diversen Gebieten der Statistik sowie seines wegweisenden Einflusses auf die mathematische Statistik und deren Anwendungen honoriert. Nick McKeown (rechts), Professor an der Stanford University, erhielt die Ehrendoktorwürde für seine bahnbrechenden Arbeiten im Bereich Computernetzwerke, insbesondere auch für seine Beiträge zur Architektur von Internetroutern und von Software Defined Networking als vielversprechendem Ansatz für das künftige Internet. Ebenfalls ausgezeichnet wurden am ETH-Tag hervorragende Lehrende. Mit dem Credit Suisse Award for Best Teaching wurde ETH-Professor Michael Eichmair vom Departement Mathematik für seine inspirierenden Lehrveranstaltungen gewürdigt.



## Gesundheitsgespräch

Mit Innovation gegen  
die Kostenexplosion

Welchen Beitrag zu einem zukunftsfähigen Gesundheitswesen kann die Forschung leisten? Dieser Frage ging am 1. Oktober das «ETH-Gesundheitsgespräch» nach. Es wurde im Rahmen des Netzwerks «Hochschulmedizin Zürich» durchgeführt. Dabei wurden nicht nur neue Forschungsergebnisse präsentiert, sondern es wurde auch angeregt diskutiert. So stellten sich etwa die ETH-Professoren Markus Rudin, Robert Riener, Wolfgang Langhans, Annette Oxenius (v.l.n.r.) am «Challenger Forum» den kritischen Fragen von führenden Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Politik, Verbänden und Verwaltung.



## Alumniball 2014

## Eine rauschende Ballnacht

Wie alle zwei Jahre fand Ende September wiederum der traditionelle ETH Alumniball im Dolder Grand Hotel statt. Dieses Jahr stand der Abend unter dem Motto «Autumn Leaves». Nach einem Willkommensdrink auf der Terrasse des Hotels liessen sich die Gäste nach dem Diner vom stimmungsvollen Ambiente inspirieren und feierten gutgelaunt bis spät in die Nacht hinein. Neben



einer professionellen Tanzband sorgte auch das Ensemble mit dem Geschäftsführer der ETH Zürich Foundation, Donald Tillman am Saxofon, für musikalische Unterhaltung. Wer sich zwischendurch eine Tanzpause gönnen wollte, konnte an den Casinospieltischen sein Glück versuchen oder sich in der gemütlichen Lounge entspannen.



## Alumni Business-Events

## Bestehen im Wandel

Gleich zwei hochkarätige Firmenchefinnen erläuterten im Oktober an den Alumni Business Events, wie sich ihre Unternehmen im wechselhaften Marktumfeld behaupten: Suzanne Thoma, CEO der BKW Gruppe, zeigte in ihrem Vortrag auf, wie sich der Energiekonzern im liberalisierten Strommarkt neu positioniert. Und Susanne Ruoff, Konzernleiterin der Post (im Bild zusammen mit Michael Balmer, CEO des ETH-Spin-offs Senozon), erklärte, wie ihr Unternehmen die vielfältigen Herausforderungen der einzelnen Geschäftsbereiche meistert und dabei von strategischen Partnerschaften mit innovativen Technologiefirmen profitiert.



## Erdbebendienst

## Erdbeben in der Schweiz

Seit 100 Jahren ist der Schweizerische Erdbebendienst (SED) an der ETH Zürich als offizielle Fachstelle des Bundes für die Erdbebenüberwachung in der Schweiz zuständig. Im Rahmen dieses Jubiläums hat der SED nun mit verschiedenen Aktionen der breiten Öffentlichkeit seine Aktivitäten vorgestellt, unter anderem mit einem Tag der offenen Tür und mit der attraktiven Sonderausstellung «unvorhersehbar» im erdwissenschaftlichen Museum focusTerra (Bild). Die Ausstellung bot den Interessierten nicht nur spannende Einblicke in die facettenreiche Arbeit rund um die Naturgefahr mit dem grössten Schadenspotenzial für die Schweiz, sondern zeichnete auch die Erdbeben-geschichte des Landes nach.



Alumnus Francisco Fernandez

# Virtuose der Bankensoftware

Samuel Schlaefli

**Der Avaloq-CEO Francisco Fernandez ist ein Getriebener. Trotz Vervierfachung von Umsatz und Mitarbeiterzahl seit Beginn der Finanzkrise mag er sich nicht auf seinen Lorbeeren ausruhen. Seine Mission: Banking komplett neu denken und dafür die besten Lösungen entwickeln.**

Francisco Fernandez' Büro am Zürcher Hauptsitz von Avaloq ist zweigeteilt: Eine halb in den Raum gebaute Wand trennt den geschäftigen Teil, wo ein vielbenutzter Flipchart steht und Diagramme an der Wand hängen, vom musischen Teil, der komplett von einem schwarzen Flügel eingenommen wird. An diesen setzt sich der Firmenchef gelegentlich, wenn ihm der Kopf zu rauchen beginnt. Das zweigeteilte Büro ist auch eine Erinnerung an eine der wichtigsten Entscheidungen, die Fernandez als junger Maturand und begabter Pianist treffen musste: Sollte er eine Laufbahn als Jazzmusiker einschlagen oder vielleicht doch eher eine Karriere als Informatikingenieur anpeilen?

Fernandez entschied sich für Letzteres, studierte an der ETH Informatik, dann Business Administration und entwickelte kurz darauf eine Bankingsoftware, die auf dem Weg zum Branchenstandard ist. Gleich zu Beginn unseres Gesprächs will ich wissen: Wie sieht der Arbeitstag eines CEOs aus, dessen Geschäftsumsatz und Mitarbeiterzahl sich in den vergangenen sechs Jahren vervierfacht haben und der mittlerweile 1600 Mitarbeitende in 20 Ländern führt? Fernandez legt einen Kalenderausdruck auf den Tisch: 13 Sitzungen sind für den heutigen Tag eingetragen – Besprechungen zu Personalentwicklung, Unternehmensstrategie, Marketing, Forschung und Entwicklung. Wahrscheinlich wird er auch heute wieder erst nach Mitternacht zuhause sein, genauso wie gestern schon. «Meiner Frau habe ich

damals nach der Gründung von Avaloq versichert, das sei nur während der Anfangszeit so. Das ist nun schon fast 20 Jahre her», sagt Fernandez selbstironisch.

Der Grund für die enorme Geschäftigkeit: «Avaloq befindet sich mitten in einer Branche, die sich seit der Finanzkrise radikal verändert.» Der Beinahezusammenbruch des Finanzsystems von 2008 entpuppte sich mittelfristig als einmalige Chance: «Es ist ein wenig wie damals nach der Krise der Schweizer Uhrenindustrie», erklärt der Avaloq-CEO. «Wir müssen das Banking komplett neu erfinden – und Avaloq steht im Auge dieses Hurrikans.» Fernandez

«Ich wusste sofort:  
Das muss besser gehen.»

Francisco Fernandez

wird den Swatch-Boss Nicolas Hayek während des Gesprächs mehrmals erwähnen. Die beiden verbindet die Geschichte des erfolgreichen Secondos – Fernandez' Eltern kamen einst aus Spanien als Arbeiter in die Schweiz. Und es verbindet sie ein leidenschaftliches Unternehmertum mit dem Anspruch, eine ganze Branche zu revolutionieren.

Der heutige Erfolg von Avaloq nährt sich noch immer von einer Erkenntnis, die der frischgebackene ETH-Abgänger Anfang der 1990er-Jahre bei der BZ Bank gewann. Er hatte soeben sein Studium abgeschlossen und kam bei einer Kontaktparty ins Gespräch mit Vertretern der Bank. «Die suchten damals 20 Informatiker für ein 15-köpfiges Bankingteam. Das fand ich interessant.» Fernandez begann, finanzmathematische Programme für die Preissetzung von Derivaten zu schreiben. Nach drei Jahren bekam er die

Francisco Fernandez hat mit seiner Firma Avaloq in den letzten 20 Jahren eine rasante Entwicklung hingelegt. Sich auf seinen Lorbeeren auszuruhen, kommt für ihn nicht in Frage: «Ich bin nie zufrieden mit dem Status quo.»



## Profil

Aufgabe, die sein Leben verändern sollte: ein geeignetes Informatikabwicklungssystem zu suchen, das den steigenden Anforderungen der Bank an ihre IT gerecht würde. Nach einer internationalen Best-Practice-Recherche war er ernüchtert: «Über 90 Prozent der Banken bauten damals ihre eigene Software – lauter Individuallösungen mit desolaten Softwarearchitekturen.» Was er dort sah, hatte mit dem, was er an der ETH gelernt hatte, nichts zu tun. «Ich wusste sofort: Das muss besser gehen, dahinter steckt gewaltiges Marktpotenzial.» Nach einem Management Buyout

### «Wir würden gerne noch viel mehr ETH-Absolventen einstellen.»

Francisco Fernandez

der BZ Informatik wurde Fernandez 1991 praktisch über Nacht zum Unternehmer. Zwischen 1994 und 1997 entwickelte sein vierköpfiges Team eine erste Softwarelösung für die Schweizer Bankenindustrie. 2001 folgte der Namenswechsel zu Avaloq, ab 2005 die Ausdehnung auf den internationalen Markt, mit je einer Niederlassung in Luxemburg und Singapur – und dann kam die Finanzkrise.

Nach dem Beinahecrash vieler Banken wurde Banking aufwendiger und teurer; die Margen schrumpften. Die neuen Regulierungen bedeuten viel Arbeit, während die Anforderungen der Kunden weiter steigen. Das spielt Avaloq in die Hände: Automatisierung und Standardisierung von Geschäftsprozessen sind seither nicht mehr nur «nice to have», sondern überlebenswichtig. 150 Banken nutzen heute die «Avaloq Banking Suite». Allein im Wealth Management werden darüber drei Billionen Franken verwaltet. «Das gibt uns die Möglichkeit, gemeinsam mit unseren Kunden und Partnern einen De-facto-Standard in der Banken-IT zu schaffen», sagt Fernandez. Hinzu kommt, dass die Bankenregelungen komplizierter, schärfer und nationaler geworden sind. «Heute ist es für Kundenberater, die Bankprodukte global verkaufen, praktisch unmöglich, alle Regeln für die verschiedenen nationalen Jurisdiktionen auswendig zu kennen. Sie brauchen intelligente Software, die sie dabei unterstützt.»

Bei Avaloq setzen sich heute 45 Spezialisten allein mit der Steuerproblematik der unterschiedlichen Märkte auseinander. Die meisten kommen aber nicht aus dem Finanzsektor, sondern sind Ingenieure. «Oft sind Ingenieure in juristischen und bankfachlichen Fragen sehr versiert. Denn wer Finanzdienstleistungen programmiert, muss die Sache

bis aufs Bit hinunter verstehen.» Fernandez macht auch einen Unterschied zwischen Programmierern und Ingenieuren. «Der eine erhält Lösungen und führt sie aus, der andere denkt analytisch und erfindet neue Lösungen.»

Die ETH sei bis heute eine wertvolle Quelle für Talente, die genau das können, erzählt Fernandez. «Wir würden gerne noch viel mehr ETH-Absolventen einstellen. Doch wir müssen uns die Informatiker mit Banken und IT-Unternehmen teilen.» Dies war ein Grund für den Aufbau eines zusätzlichen Forschungs- und Entwicklungszentrums in Edinburgh. Zürich bleibt als Standort wichtig und Fernandez ist der ETH bis heute stark verbunden. Er sitzt im Stiftungsrat der ETH Zürich Foundation, berät als «Business Angel» Jungunternehmer und unterstützt die Hochschule auch als Donator. «Gerade als Secondo spüre ich eine tiefe Dankbarkeit für die Chance, die mir die ETH damals bot.»

Bei Avaloq stehen die Zeichen nach wie vor auf Wachstum. Zuletzt konnte das Unternehmen ein Joint Venture mit der Raiffeisenbank und die Übernahme von Outsourcing-Dienstleistungen für die Deutsche Bank in Singapur verkünden. Für 2014 ist ein Umsatz von rund einer halben Milliarde Franken budgetiert. Hat man bei solch schwindelerregendem Erfolg nicht manchmal auch Angst, dass der Höhenflug irgendwann vorbei sein könnte? «Ständig», gesteht Fernandez unumwunden. Deshalb sei er immer «on alert», nie zufrieden mit dem Status quo, bestrebt, sich und seine Leute aus der Komfortzone zu treiben. Das gehöre für ihn zur Kreativität des Unternehmers, genauso wie auch zu derjenigen des Jazzmusikers.

Manchmal, wenn Fernandez im KKL Luzern dem chinesischen Pianisten Lang Lang beim Chopinspiel zuhört oder in einem Klub dem dominikanischen Latin-Jazz-Pianisten Michel Camillo, träumt er davon, selbst wieder auf der Bühne zu sitzen; davon, wie es gewesen wäre, wenn er sich vor über 30 Jahren doch für eine Musikkarriere entschieden hätte. Bereuen tue er nichts, betont Fernandez, «aber es könnte sein, dass ich mit 65 doch noch eine Karriere im Musikbusiness starte, vielleicht als Produzent.» ■

#### Zur Person

Francisco Fernandez (51) hat spanische Wurzeln und ist in Luzern aufgewachsen. Er studierte Informatik an der ETH Zürich sowie Betriebswirtschaftslehre am Betriebswissenschaftlichen Institut (BWI) der ETH. Heute ist er CEO der Avaloq Gruppe, die Softwarelösungen für die Bankenindustrie entwickelt und damit verbundene Business-Process-Outsourcing-Dienstleistungen anbietet.



**VENTURE KICK**

Explore the business potential of your technology:

**CHF 130.000 TO KICK YOUR STARTUP**

A PHILANTHROPIC INITIATIVE OF A PRIVATE CONSORTIUM

— GEBERT RÜP STIFTUNG — ERNST GÖHNER STIFTUNG  
WISSENSCHAFT.BEWEGEN

AVINA STIFTUNG FONDATION LOMBARD ODIER

André Hoffmann OPO STIFTUNG Dabiopharm Group

Get your kick: [venturekick.ch](http://venturekick.ch)

© Reto Oeschger | Tages-Anzeiger



**GEMEINSAM VORSPRUNG GESTALTEN**

Gestalten Sie Lebensräume. Mit intelligenten Lösungen, die Kompetenz und Kreativität ausschöpfen. Und die nachhaltig Mehrwert schaffen. Mit einem der führenden Immobilienentwickler und General-/Totalunternehmer der Schweiz.

[steiner.ch/karriere](http://steiner.ch/karriere) **STEINER**



Anno



1964

## Zwischen Abstraktion und Anwendung

Felix Würsten

**Das Seminar für Statistik hat im November mit einem Symposium sein 50-jähriges Bestehen gefeiert. Heute decken die vier Professuren am Seminar ein breites Themenspektrum ab und übernehmen auch in der Lehre wichtige Aufgaben ausserhalb des Departements Mathematik.**

Von der experimentellen Physik und den Ingenieurwissenschaften über die Umweltwissenschaften und die Biologie bis hin zur Medizintechnik und den Sozialwissenschaften: Es gibt kaum noch ein Gebiet an der ETH Zürich, das ohne Statistik auskommt. Umso überraschender ist es da, dass das Seminar für Statistik in diesem November «erst» sein 50-jähriges Bestehen mit einem Symposium feierte. Als Laie würde man eher erwarten, dass dieses Gebiet an der ETH auf eine viel längere Tradition zurückblicken kann.

Tatsächlich reichen die Spuren viel weiter zurück. Bereits 1869 publizierte der grosse Thermodynamiker Gustav Zeuner, ETH-Professor für technische Mechanik und theoretische Maschinenlehre und kurz zuvor auch Rektor der Hochschule, seine «Abhandlungen aus der Mathematischen Statistik». Und auch der Mathematikprofessor Walter Saxer, der ab 1939 als Rektor amtierte, befasste sich in seiner Arbeit mit statistischen Fragen, als er Versicherungsprobleme untersuchte. Saxer war es auch, der sich mass-

geblich dafür engagierte, die Statistik als eigenes Fach zu etablieren.

1948 war es so weit: Arthur Linder, der seit 1938 einen Lehrauftrag an der ETH hatte, wurde neben seiner Professur für Statistik an der Universität Genf auch zum ausserordentlichen Professor an der ETH Zürich ernannt. Er befasste sich insbesondere mit Anwendungen in der Biologie und den Agrarwissenschaften. Das Bedürfnis, die Statistik an der ETH stärker zu verankern, blieb jedoch bestehen. Die Schulleitung versuchte bereits Ende der 1950er-Jahre, den Elsässer Erich Lehmann, damals Professor in Berkeley, für die ETH zu gewinnen. Als dieser absagte, entschloss sich die Schulleitung zu einem mutigen Schritt: Sie besetzte den neuen Lehrstuhl mit dem 30-jährigen Peter Huber, der an der ETH in reiner Mathematik promoviert hatte und dann zur Statistik wechselte. Dieser hatte im Jahr 1964 als Postdoc in Berkeley eben eine bahnbrechende Arbeit vorgelegt. Mit seiner Berufung im gleichen Jahr hatte die ETH den Anschluss an die moderne Statistik geschafft. Sie gilt daher heute als Referenzpunkt für das Jubiläum «50 Jahre Statistik an der ETH Zürich».

### Wie viel Abstraktion braucht es?

Ob die Statistik tatsächlich zur Mathematik gehört, ist eine Frage, die an der ETH seither immer wieder diskutiert wird, berichtet Hans-Rudolf Künsch, der im letzten Som-

mer als Professor für Statistik emeritierte. «Die Statistik lebt von der Anwendung, deshalb stellt sich immer wieder die Frage, wie weit man in diesem Gebiet in die Abstraktion gehen soll.» Dennoch ist er überzeugt, dass das Fach im Departement Mathematik am richtigen Ort ist.

Auch Künsch hat sich in seiner Forschung immer wieder mit angewandten Problemen auseinandergesetzt. So untersuchte er etwa mit Umweltwissenschaftlern, inwiefern man anhand von einzelnen Proben von Böden, die mit Schadstoffen kontaminiert sind, Aussagen über ein grösseres Gebiet machen kann. Später arbeitete er eng mit Klimaforschern zusammen, die Beobachtungen mit Resultaten von Klimamodellen kombinieren müssen.

### Spiegel des Zeitgeists

Im Lauf der Jahre wurde das Seminar für Statistik nach und nach erweitert. 1974 wurde mit Frank Hampel zunächst eine zweite Professur für Statistik besetzt. Künsch wurde 1983 zum Professor ernannt, als Nachfolger von Peter Huber, der Ende der 1970er-Jahre die ETH Zürich in Richtung Harvard verlassen hatte. 1997 stiess Peter Bühlmann als neuer Assistenzprofessor zum Team, der dann 2001 zum ausserordentlichen Professor gewählt wurde. 2005 wurde Sara van de Geer als Nachfolgerin von Frank Hampel an die ETH berufen, 2007 konnte mit Marloes Maathuis wieder eine Assistenzprofessur in Statistik besetzt werden. Schliesslich kam 2013 Nicolai Meinshausen als vierter Professor zum Seminar, und im gleichen Jahr wurde Marloes Maathuis als Nachfolgerin von Hans-Rudolf Künsch zur ausserordentlichen Professorin gewählt.

Das Seminar für Statistik bearbeitet heute eine grosse Breite an Themen. Nicht nur Fragen aus den Umweltwissenschaften spielen dabei eine grosse Rolle, sondern auch Forschende aus den Bereichen Medizin und Biologie sind wichtige Partner. Bemerkenswert ist, dass sich in den Themen, die am Seminar bearbeitet werden, stets auch der Zeitgeist widerspiegelt. So hat Peter Huber in den 1960er- und 1970er-Jahren häufig mit Medizinern zusammengearbeitet, etwa bei Studien zum Wachstum von Jugendlichen oder bei der Auswertung von EKG-Daten. Frank Hampel wiederum war in eine grosse Studie involviert, bei der im Napfgebiet die Wirksamkeit von russischen Hagelraketen untersucht wurde. Peter Bühlmann schliesslich arbeitet heute unter anderem eng mit Systembiologen zusammen und untersucht beispielsweise, wie man aus grossen Mengen an genetischen Daten die wirklich relevanten Informationen herausfiltern kann.

Gerade die rasante Entwicklung der Informatik, die das Verarbeiten von immer grösseren Datenmengen ermöglicht,

hat die Statistik in den letzten Jahren massgeblich verändert. «Wenn man mehr Daten auswerten muss, braucht es auch entsprechende neue statistische Methoden, damit der Rechenaufwand nicht überproportional ansteigt», erklärt Künsch. Auch die Weiterentwicklung der statistischen Software habe das Fach stark verändert. «Man kann heute mit diesen Programmen Fragen untersuchen, von denen man früher nur träumen konnte.»

Mit vier Professorinnen und Professoren hat das Seminar für Statistik heute eine wesentlich stärkere Stellung als bei seiner Gründung. Doch im Vergleich zu anderen Universitäten sei das Fach nach wie vor bescheiden dotiert. «An den meisten amerikanischen Universitäten gibt es ein eigenes Departement für Statistik», meint Künsch. Dennoch könne die ETH auch in diesem Gebiet mit den führenden Hochschulen mithalten. Das zeigt sich etwa darin, dass er selber sowie später auch Peter Bühlmann Co-Editor der Fachzeitschrift «Annals of Statistics» waren, und dass er und Sara van de Geer die Fachverbände Institute of Mathematical Statistics und Bernoulli Society präsidierten.

### Geschätzte Beratung

Eine wichtige Aufgabe des Seminars ist die Lehre. «Wir haben verschiedene Lehraufträge für andere Departemente», erklärt Künsch. «Um die Lehrveranstaltungen im ersten Studienjahr anbieten zu können, haben wir eine Reihe von Senior Scientists angestellt.» Die grosse Herausforderung bestehe darin, dass für die Vermittlung der Grundkenntnisse nur wenige Stunden zur Verfügung stehen. «Es stellt sich immer wieder die Frage, inwieweit wir auch moderne Erkenntnisse berücksichtigen können», meint Künsch. «Denn zunächst einmal geht es ja darum, die grundlegenden Konzepte und Begriffe zu vermitteln.» Erschwerend kommt dazu, dass die Studierenden im ersten und zweiten Studienjahr die Bedeutung der Statistik für das eigene Fachgebiet noch gar nicht richtig erkennen.

Gerade deshalb bietet das Seminar neben einem spezialisierten Master und einem Weiterbildungslehrgang in Statistik auch einen Beratungsdienst an, der vom Senior Scientist Werner Stahel aufgebaut wurde. Er wird insbesondere von Masterstudierenden und Doktorierenden rege genutzt. Dort können sie ihre konkreten Fragen mit Statistikexperten eingehend diskutieren und erfahren so, welche Schlüsse sie aus ihren Daten ziehen können – und welche Interpretationen aus Sicht der Statistik eben nicht mehr zulässig sind. ■

Seminar für Statistik:

[www.stat.math.ethz.ch](http://www.stat.math.ethz.ch) →



## Alumni life



Die ETH Zürich ist als Ausbildungsstätte sehr gefragt – nicht zuletzt auch dank der guten Positionierung in den internationalen Hochschulrankings.

## Hochschulrankings

## Die ETH gewinnt an Reputation

Felix Würsten

**Die ETH Zürich gehört zu den führenden Universitäten der Welt. Das bestätigen verschiedene Hochschulrankings Jahr für Jahr. Das gute Abschneiden verdankt die ETH unter anderem auch ihrer Reputation in der akademischen Welt und bei Arbeitgebern. Gerade bei diesem Punkt tragen auch die Alumni zum positiven Ergebnis bei.**

Rang 12 im «QS World University Ranking», Rang 13 im «Times Higher Education (THE) World University Ranking» und Platz 19 im «Academic Ranking of World Universities» der Shanghai Jiao Tong University: Die ETH Zürich hat auch dieses Jahr im weltweiten Vergleich der Hochschulen wieder erfolgreich abgeschnitten. In den drei wichtigsten Rankings konnte sie ihre Position gegenüber dem Vorjahr halten oder sogar leicht verbessern und damit ihre Stellung als beste

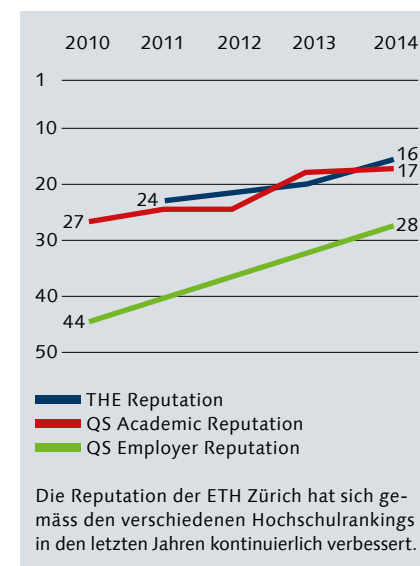
Hochschule Kontinentaleuropas bestätigen. Den leichten Verbesserungen darf allerdings nicht allzu viel Gewicht beigemessen werden: «Auf diesem Niveau sind Verschiebungen um ein oder zwei Plätze nach oben oder unten schnell einmal möglich, sind doch bei den verwendeten Indikatoren die Differenzen zwischen den weltweit besten Hochschulen sehr gering», hält Urs Hugentobler von der Abteilung Controlling der ETH Zürich fest.

### Spiegel für die eigenen Stärken

Hugentobler befasst sich in seiner Arbeit regelmässig mit den verschiedenen Rankings, wertet er doch jeweils die Ergebnisse anhand der einzelnen Bewertungskriterien im Detail aus. Dass die Schweizer Hochschulpolitik den Rankings kein allzu grosses Gewicht beimisst, findet er grundsätzlich positiv: «Es wäre ein Fehler, wenn man beispielsweise die Finanzierung der Hochschulen an diese Rankings koppeln würde», meint er. «Und es wäre

auch problematisch, wenn die ETH ihre Strategie vorrangig darauf ausrichten würde, bei diesen Hochschulvergleichen immer besser abzuschneiden.»

Auch wenn Hochschulrankings immer wieder kritisiert werden, weil sie



sich auf Faktoren stützen, deren Relevanz man durchaus hinterfragen kann, finden diese Ranglisten innerhalb der ETH Beachtung. Zum einen helfen die positiven Resultate, die Marke «ETH Zürich» international besser zu verkaufen und die Hochschule als führende Forschungs- und Bildungsinstitution zu positionieren. Zum anderen sind Rankings auch ein hilfreicher Spiegel. «Für uns ist es immer interessant zu sehen, wie sich die Einschätzungen bei den verschiedenen Bewertungskriterien verändert haben. Im Sinne einer Frühwarnung zeigen uns die Rankings auf, wo wir Fragen stellen sollten, um uns allenfalls verbessern zu können», erklärt Hugentobler.

### Aufschlussreiche Details

So zeigen die Rankings beispielsweise klar, dass die ETH in Bezug auf das Betreuungsverhältnis der Studierenden mit den durch private Mittel finanzierten angelsächsischen Top-Universitäten nicht mithalten kann. Umgekehrt bestätigen sie aber auch, dass die ETH Zürich bezüglich Internationalität sehr gut dasteht.

Auch die detaillierte Aufschlüsselung nach Fachgebieten liefert wichtige Hinweise. Allerdings dürfe man Resultate in einem bestimmten Bereich nicht einfach tel quel einem gleichnamigen Departement zuweisen. Dass die ETH etwa in der Chemie so gut abschneidet, liegt nicht nur am Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften, sondern auch an den Professuren aus anderen Departementen, die in Journals mit dem Label «Chemie» publizieren.

### Die Wahrnehmung von aussen

Interessant sind für die ETH insbesondere diejenigen Rankings, bei denen die Reputation der Hochschule berücksichtigt wird. «Natürlich ist das Erfassen der Reputation auch etwas

problematisch, weil traditionsreiche Hochschulen tendenziell bevorteilt werden», meint Hugentobler. «Dennoch ist dieser Punkt insgesamt eben doch sehr aufschlussreich.» Positiv für die ETH Zürich ist, dass die «academic reputation» sowohl im THE-Ranking als auch im QS-Ranking in den letzten fünf Jahren kontinuierlich angestiegen ist. Die Wissenschaftsgemeinschaft stuft die ETH Zürich heute als eine der besten 20 Hochschulen der Welt ein.

Auch das Ansehen bei Arbeitgebern hat zugenommen: Der von QS durchgeführte «employer reputation survey» zeigt, dass die ETH bei den Arbeitgebern als erstklassige Ausbildungsstätte immer mehr geschätzt wird und inzwischen auch in diesem Bereich auf Platz 28 liegt. Gerade hier können die Alumni übrigens einen wichtigen Beitrag leisten, um das Renommee der Hochschule zu stärken: indem sich zum Beispiel deren Arbeitgeber an dieser Umfrage beteiligen. «Die Verfasser der Rankings stützen sich bei ihrer Befragung in erster Linie auf Unternehmen, die international rekrutieren», erklärt Hugentobler. «Deshalb ist für die ETH besonders auch die Unterstützung der Alumni im Ausland hilfreich.»

### Hohe Dichte an Top-Universitäten

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch, dass nicht nur die ETH Zürich in den weltweiten Rankings erfolgreich abschneidet, sondern auch die anderen Schweizer Hochschulen. So finden sich im THE-Ranking neben der ETH Zürich mit der EPFL sowie den Universitäten Zürich, Bern, Basel, Lausanne und Genf insgesamt sieben Schweizer Universitäten unter den besten 150 Hochschulen der Welt. Diese hohe Dichte an Spitzenuniversitäten finden auch die Autoren des THE-Rankings bemerkenswert. Sie attestieren der ETH Zürich sogar das

Potenzial, die Phalanx der amerikanischen und britischen Universitäten an der Spitze dereinst zu durchbrechen. Allerdings geben sie auch zu bedenken, dass die Leistungsfähigkeit der Schweizer Hochschulen nicht gesichert sei. Insbesondere die drohende Isolation des Landes innerhalb Europas betrachten die Ranking-Autoren als ernsthafte Gefahr für den bisher so erfolgreichen Hochschulplatz Schweiz. ■

### Alumni als Botschafter

Ein gutes Abschneiden in den Hochschulrankings ist für jede Universität vorteilhaft, denn eine ansprechende Platzierung hilft, das eigene Renommee zu stärken. Doch auch andere Faktoren tragen dazu bei, die positive Wahrnehmung einer Hochschule zu verbessern. Ein wichtiger Faktor ist beispielsweise der Bekanntheitsgrad ausserhalb der akademischen Welt. Gerade Alumni leisten dabei als Botschafter einen wichtigen Beitrag, beispielsweise wenn sie sich aktiv am weltweiten Netzwerk der Ehemaligen beteiligen oder wenn sie ihre frühere Ausbildungsstätte nach aussen bekannt machen.

Eine weitere Möglichkeit, sich für die Alma Mater einzusetzen, bieten die sozialen Medien. Die ETH Zürich nutzt heute nicht nur die klassischen Kanäle, um sich nach aussen zu präsentieren, sondern auch Plattformen wie Facebook, LinkedIn oder Twitter. Auch auf diesen Plattformen können die Alumni die ETH Zürich aktiv unterstützen, etwa durch eine Rezension bei Facebook oder eine Empfehlung bei LinkedIn.

Die ETH Zürich auf Facebook:

[facebook.com/eth](https://www.facebook.com/eth) →

Die ETH Zürich auf LinkedIn:

[www.linkedin.com/company/eth-zurich\\_4923?trk=biz-companies-cym](https://www.linkedin.com/company/eth-zurich_4923?trk=biz-companies-cym) →







# All about your future

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



**+GF+**