



---

## Grenzen versetzen

Forschung ist nie Selbstzweck. Sie dient vielmehr der Lösung relevanter gesellschaftlicher Probleme. Der Jahresbericht 2006 des ETH-Rates unterstreicht diese Tatsache eindrücklich: Die Projektbeispiele aus den sechs Institutionen zeigen, wie intensiv an den komplexen und drängenden Fragestellungen unserer Zeit gearbeitet wird.

Wissenschaft – insbesondere die Spitzenforschung – definiert sich über die systematische Suche nach Erkenntnissen und das Entdecken von Zusammenhängen. Die Überwindung von Grenzen symbolisiert dabei nicht den Abschluss, sondern den Ausgangspunkt weiterführender Aktivitäten.

Mit seiner Strategie schafft der ETH-Rat ideale Voraussetzungen, mit dem gezielten und koordinierten Einsatz der zur Verfügung stehenden Ressourcen Grenzen zu überwinden und nachhaltige Lösungen im Dienste der Allgemeinheit zu entwickeln.

06

ETH-RAT – JAHRESBERICHT

---

**Der ETH-Rat äussert sich in seiner Antwort auf die Evaluation durch eine internationale Peer Review überzeugt, dass die Leistungsperiode 2008–2011 eine Zeit grundlegender und fruchtbarer Veränderungen sein wird, aus denen der ETH-Bereich gestärkt hervorgeht. Unterstützt durch die Befunde der Experten und getragen von der strategischen Planung des ETH-Bereichs formuliert er, wie er die Institutionen an die hochgesteckten Ziele heranführen will.**

■ **Führung und Budget**

Für den ETH-Rat ist es von strategischer Bedeutung, wie die Bundesmittel aufgeteilt und auf welche Weise Einkünfte geschaffen werden. Deshalb will er bei Mittelzuteilung für die Grundfinanzierung eine starke Führungsrolle übernehmen. Dabei will er sich nach den Strategien der Institutionen richten und sich auf eine kriteriengestützte Bewertung ihrer Leistungen stützen. Zusätzlich zum Grundbudget sollen projektbezogene Mittel kompetitiv vergeben werden. Ausserdem sollen die Kompetenzen im ETH-Rat gemäss den Empfehlungen erweitert werden.

■ **Forschungsanstalten**

Der ETH-Rat will die Qualität der Grundlagenforschung ebenso wie die der Dienstleistungen und der angewandten Forschung fördern. Deshalb will er für die Forschungsanstalten ein neues System von Leistungsindikatoren entwickeln, die alle drei Bereiche gewichten.

■ **Personal und Vielfalt**

Fragen der Chancengleichheit und der Vielfalt sollen in allen Führungsstrukturen entschieden angepackt werden. So wird in jeder Zielvereinbarung zwischen ETH-Rat und einzelnen Institutionen Chancengleichheit als ein Ziel der laufenden Leistungsperiode aufgelistet. Einige konkrete Massnahmen sind bereits umgesetzt, wie etwa neue Verfahren zur Rekrutierung von Professorinnen und Mentoringprogramme. Auch die Internationalität soll bei allen Rekrutierungsverfahren berücksichtigt werden.

■ **Lehre und Forschung**

Die Institutionen des ETH-Bereichs sollen die Qualität der Lehre besser honorieren. Die beiden ETH sollen beispielsweise Vorschläge für ein Best-Practice-Verfahren bei der Evaluation der Lehrtätigkeit entwickeln. Die Zusammenarbeit mit den Gymnasien soll verstärkt und das Thema der Eintrittsselektion von Studierenden so bald wie möglich angegangen werden.

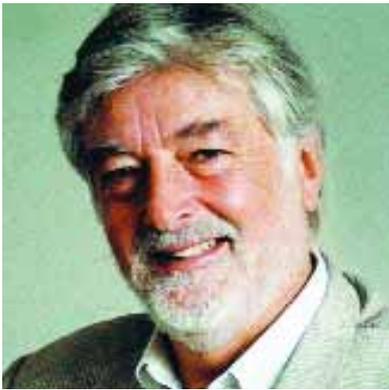
<b>Vorwort</b>	6
<b>Der ETH-Rat</b>	8
<b>Jahresrückblick</b>	10
<b>Wissenschaft als Motor von Wirtschaft und Gesellschaft</b>	14
<b>Verantwortung für eine nachhaltige Energiezukunft</b>	16
<b>Beispiele aus der Forschung im ETH-Bereich</b>	
ETH Zürich	18
EPF Lausanne	20
Paul Scherrer Institut (PSI)	22
WSL	24
Empa	26
Eawag	28
<b>Aktivitäten</b>	32
<b>Personalia</b>	
Organigramm 2007	44
Der ETH-Rat 2007	44
<b>Indikatoren</b>	48
<b>Ressourcen</b>	
Finanzen	54
Anhang zur Rechnung	76
<b>Kontaktadressen ETH-Bereich</b>	80



+++ ETH Zürich, Eisenhaltiger Reis



+++ Pakistan, Schule in Marriabbad



«We create value for society.»

VORWORT

**Liebe Leserinnen und Leser**

Demografische Ungleichgewichte, Verknappung der natürlichen Ressourcen, Klimaerwärmung und technologische Revolutionen stellen für Wissenschaft und Gesellschaft grosse Herausforderungen dar. Niemand weiss genau, wie die Welt von morgen aussehen wird und welchen Platz die Schweiz darin einnehmen wird. Trotz der stetigen Verbesserung ihrer Prognoseinstrumente kennen auch die Wissenschaftler die Zukunft nicht. Aber klar ist: Wissenschaft formt die Zukunft.

Das gilt auch für den ETH-Bereich: Er ist ein Innovationsmotor für Wirtschaft und Gesellschaft. Unser Netzwerk erarbeitet Lösungen für dringende Bedürfnisse der Gesellschaft und bildet einen kompetenten Führungsnachwuchs aus. Forschung und Bildung meistern die Herausforderungen, vor denen unser Land und die gesamte internationale Gemeinschaft heute stehen, dann erfolgreich, wenn sie die Grenzen zwischen den einzelnen Fachgebieten und allzu starre Denkmuster überschreiten.

Die aufregendsten Fortschritte in Wissenschaft und Technik finden heute durch geschickte Vernetzung der verschiedenen Teildisziplinen und

durch überraschende Koalitionen bisher getrennter Wissensbereiche statt. Ein gutes Beispiel für diese Art der gezielten Zusammenführung von Know-how sind die im Jahr 2006 ins Leben gerufenen Kompetenzzentren des ETH-Bereichs. Die Kompetenzzentren Energie und Mobilität CCEM, Umwelt und Nachhaltigkeit CCES, Materialwissenschaften und Technologie CCMX, Systembiologie Systems X und Bildgebende Verfahren für Biologie und Medizin NCCBI bilden neuartige Allianzen zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Indem sie auf Technologien und Innovationen setzen, die schon in wenigen Jahren die Märkte besetzen, stärken sie den Standort Schweiz und wirken als Impulsgeber für Gesellschaft und Wirtschaft.

Besonders jene neuen Technologien, die den Energieverbrauch und die Treibhausmissionen senken, sollen möglichst rasch aus dem ETH-Bereich in die Wirtschaft übergehen. Die Forschenden des ETH-Bereichs sind überzeugt, dass zur Erhaltung von Umwelt und Wohlstand langfristig neue Energiequellen und -technologien erschlossen werden müssen, damit sich die Materialflüsse in geschlossene Kreisläufe umwandeln lassen. Mit diesem Ziel arbeiten namentlich die

Kompetenzzentren Energie und Mobilität CCEM und Umwelt und Nachhaltigkeit CCES an innovativen Lösungen für Verkehr, Elektrizität und Gebäudetechnik, die eine faire und nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und der erneuerbaren Energien ermöglichen.

Dieses Bestreben ist ehrgeizig und anspruchsvoll – doch es kann gelingen, wenn die Wissenschaften ihre akademische Freiheit mit gesellschaftlicher Verantwortung und nachhaltiger Entwicklung verknüpfen. Denn über allen individuellen Ambitionen in der Forschung steht der Schutz unseres Planeten und des Lebens, die Unterstützung von Entwicklungsländern bei der Verbesserung ihres Lebensstandards sowie die Erhaltung der Lebensqualität in wohlhabenden Ländern wie der Schweiz. Besonders in der Energieforschung macht der ETH-Bereich vor, wie Forschung und Bildung gesellschaftliche Verantwortung wahrnehmen können: Die Vision «2000-Watt-Gesellschaft» hat sich als Begriff in Gesellschaft und Politik etabliert – und sie ist mehr als ein Schlagwort. Diese Initiative des ETH-Bereichs will allen Menschen einen gerechten Zugang zu Energiedienstleistungen ermöglichen

und durch Ersetzung der fossilen Energien mit erneuerbaren Energieträgern zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und zum Klimaschutz beitragen. Zu meiner Freude stelle ich fest, dass dieses hochgesteckte Ziel immer häufiger Aufnahme in politische und wirtschaftliche Massnahmenkataloge findet.

Als mustergültiges Beispiel für die Machbarkeit der «2000-Watt-Gesellschaft» gilt das neue Hauptgebäude der Eawag, des Wasserforschungsinstituts des ETH-Bereichs: Die Beachtung war über die Schweizer Landesgrenzen hinaus gross, als die Eawag am 1. September 2006 in Dübendorf das Forum Chriesbach eröffnete. Der imposante Bau setzt neue Massstäbe im energieeffizienten, nachhaltigen Bauen: Dank neuester Technologien und einer Fassadenschicht aus Glaslamellen benötigt das Forum nur einen Viertel der Energie eines konventionell erstellten Gebäudes.

Aus meiner persönlichen Sicht haben wir im abgelaufenen Jahr sowohl in den Wissenschaften als auch in der Gesellschaft Fortschritte in Richtung einer nachhaltigen Zukunft gemacht. Aber wir haben auch – speziell im ETH-Bereich und als ETH-Rat – unerwartete Herausforderungen erlebt. In der Geschlechterverteilung hat der ETH-Bereich Nachholbedarf, besonders in den höheren

akademischen Positionen. Umso mehr freut es mich, dass 2006 mit der neuen Direktorin der Eawag, Janet Hering, erstmals eine Frau die Führung einer unserer sechs Institutionen übernommen hat. Einer der schwierigsten Momente hingegen war der vorzeitige Rücktritt von Ernst Hafen als Präsident der ETH Zürich. Der Rücktritt des Präsidenten einer akademischen Institution von Weltformat bringt immer Betroffenheit und Ungewissheit mit sich. Er muss aber gleichzeitig als Chance für eine Neuorientierung gesehen werden.

Nach einem intensiven und nicht ganz spannungsfreien Suchprozess hat der ETH-Rat mit dem bisherigen Direktor des Paul Scherrer Instituts, Ralph Eichler, einen idealen Nachfolger für die Präsidentschaft an der ETH Zürich gefunden, der sein Amt am 1. September 2007 antreten kann. Auch den zweiten, im Jahr 2006 gestarteten Findungsprozess konnten wir erfolgreich abschliessen: Auf den 1. August 2007 hat die Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL mit James W. Kirchner wieder einen Direktor. Allein die Tatsache, dass James W. Kirchner von der renommierten kalifornischen Univer-

sität in Berkeley an die Spitze der WSL wechselt, zeigt, dass der Ruf des ETH-Bereichs und seiner Institutionen international hervorragend ist. Deshalb bin ich sicher, dass alle Institutionen des ETH-Bereichs zuversichtlich und gestärkt in die Zukunft blicken dürfen.

Alexander J.B. Zehnder, Mitte Juli 2007

## EINE VISION NACHHALTIGER INNOVATION

Das ETH-Gesetz gewährt dem ETH-Bereich eine weitreichende Autonomie hinsichtlich der strategischen Ausrichtung und der Mittelverteilung seiner sechs Institutionen. Zu entscheiden, wie dieser Handlungsspielraum genutzt wird, ist die zentrale Aufgabe des ETH-Rates. Bei seinen Entscheidungen leitet ihn eine Vision nachhaltiger Innovation.

### DER ETH-RAT

Die Botschaft des Bundesrats über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation (BFI-Botschaft) definiert jeweils den Budgetrahmen für eine Periode von vier Jahren. Wie bereits in der Periode 2004–2007 wird dem gesamten ETH-Bereich auch für die Jahre 2008–2011 ein Globalbudget zugeteilt – und ein an dieses gebundener Leistungsauftrag: Die beiden naturwissenschaftlich-technischen Hochschulen in Zürich und Lausanne erhalten auf dieser Grundlage zusammen mit den vier Forschungsanstalten eine möglichst grosse Autonomie. Diese Unabhängigkeit ermöglicht es den Institutionen des ETH-Bereichs, eine eigene strategische Ausrichtung festzulegen und in der Verwendung der Mittel Schwerpunkte zu setzen.

#### **Strategisches Führungsorgan**

Für die strategische Führung des ETH-Bereichs ist der ETH-Rat zuständig. Insofern kann seine Rolle mit derjenigen des Verwaltungsrats einer Unternehmensgruppe verglichen werden, deren Kerngeschäfte Wissenschaft, Lehre und Innovation sind. Der ETH-Rat wird geleitet von Prof. Alexander J.B. Zehnder, Vizepräsident ist Prof. Ernst Buschor. Als Mitglieder zeichnen Persönlichkeiten

aus Politik und Wirtschaft sowie die Präsidenten der ETH Zürich, der EPF Lausanne, der Vertreter der Hochschulversammlungen beider ETH und der Direktor einer der Forschungsanstalten. Die Entscheidung, wie die von den Behörden gewährte Autonomie zu nutzen ist, gehört zu den ganz zentralen Aufgaben des ETH-Rats. Der Rat teilt eine gemeinsame Vision: Der ETH-Bereich leistet wesentliche Beiträge zur Förderung der nachhaltigen Innovation, damit sich Wirtschaft und Gesellschaft in der Schweiz den Herausforderungen der Zukunft stellen können.

An diesen Herausforderungen orientiert sich die Strategie für den ETH-Bereich als Ganzes. Aufbauend auf den Stärken der einzelnen Institutionen, setzt der ETH-Rat Schwerpunkte: Unter diesem nationalen Dach zusammengefasst, sollen die sechs Institutionen des Bereichs ihre Potenziale und Synergien optimal nutzen, damit sie wirksame Antworten auf die Herausforderungen der Zukunft erarbeiten und ihre internationale Position in Wissenschaft und Lehre verbessern können.

### Mittelzuteilung stellt Weichen

Zusammen mit den Institutionen des ETH-Bereichs arbeitet der ETH-Rat eine strategische Planung für die jeweilige Vierjahresperiode aus. Darin legt er fest, in welche Richtung sich der ETH-Bereich bewegen soll und welche Schwerpunkte er setzen will. Die strategische Planung bildet die Grundlage für die BFI-Botschaft und den darin enthaltenen Leistungsauftrag des Bundesrates an den ETH-Bereich (siehe rechts).

Das Parlament berät die BFI-Botschaft und verabschiedet das Globalbudget mit dem Leistungsauftrag an den ETH-Bereich zuhanden des ETH-Rats. Der ETH-Rat gewährleistet die Umsetzung des Leistungsauftrags, indem er mit den Präsidenten der beiden ETH und den Direktoren der vier Forschungsanstalten Zielvereinbarungen abschliesst. Diese bilden die Basis für die Entwicklungspläne der Institutionen, die vom ETH-Rat bewilligt werden müssen. Bei der Umsetzung der so festgesetzten Ziele handeln die Institutionen autonom.

Die Verteilung der Gelder aus dem Globalbudget bestimmt zusammen mit der Erzeugung neuer Einkünfte die Weiterentwicklung des ETH-

Bereichs. Für die kommende Leistungsperiode 2008–2011 will der ETH-Rat eine Grundfinanzierung gemäss den Strategien der Institutionen und ihren Leistungen gewährleisten. Darüber hinaus will er projektbezogene Mittel kompetitiv vergeben.

### Transparente Leistung

Mit der Autonomie des ETH-Bereichs verbindet sich die Pflicht, über die Leistungen des Bereichs Rechenschaft abzulegen. So erstattet der ETH-Rat dem Eidgenössischen Departement des Innern und dem Parlament regelmässig Bericht über die Erfüllung des Leistungsauftrags: Jährlich verfasst der ETH-Rat einen Rechenschaftsbericht. Die Grundlage dazu bilden die so genannten DIALOG-Gespräche, die periodischen Gespräche mit den Leitungen der Institutionen des ETH-Bereichs. Jeweils nach zwei Jahren erfolgen eine Selbstevaluation und eine von externen Experten durchgeführte Peer-Review. Am Ende der Leistungsperiode ist ein Schlussbericht fällig.

### Gemeinsam zum Erfolg

Nur mit den besten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern kann der ETH-Bereich seine Entwicklungsziele umsetzen. In die Verantwortung des ETH-Rats fallen deshalb auch wichtige Aufgaben als Wahlbehörde und Arbeitgeber: So stellt der ETH-Rat gegenüber dem Bundesrat den Antrag zur Wahl der Präsidenten und Präsidentinnen der beiden ETH sowie der Direktoren und Direktorinnen der Forschungsanstalten. Ausserdem wählt der ETH-Rat die Vizepräsidenten und Vizepräsidentinnen der ETH und die Vizedirektoren und Vizedirektorinnen der Forschungsanstalten, und er ernennt die Professorinnen und Professoren der beiden Hochschulen.

### Leistungsauftrag des Bundesrates an den ETH-Rat 2004–2007

- Der ETH-Bereich verfügt über eine im internationalen Vergleich erstklassige und attraktive Lehre.
- Der ETH-Bereich konsolidiert seinen Platz an der Spitze der internationalen Forschung.

- Zur Sicherstellung einer qualitativ hochstehenden Lehre und Forschung schafft der ETH-Bereich attraktive Arbeitsbedingungen und fördert die Chancengleichheit.
- Der ETH-Bereich definiert und fördert zukunftssträchtige Fachgebiete.
- Der ETH-Bereich soll seine Kooperationen mit den übrigen Schweizer Hochschulen fortführen und verstärken.
- Zur Förderung der Innovationskraft der Schweiz wird das im ETH-Bereich geschaffene Wissen vermehrt technologisch und wirtschaftlich genutzt.
- Die Rolle der Institutionen des ETH-Bereichs in der Gesellschaft wird verstärkt.



JAHRESRÜCKBLICK

**Januar 2006**

Am Paul Scherrer Institut (PSI) in Villigen startet das Kompetenzzentrum Energie und nachhaltige Mobilität (CEM). Im Fokus der Forschung stehen die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen – besonders im Bereich Verkehr und Mobilität – sowie die Verringerung der Abhängigkeit der Schweiz von importierten fossilen Energieträgern.

Das Kompetenzzentrum Umwelt und Nachhaltigkeit (CCES) an der ETH Zürich nimmt seine operative Tätigkeit auf. Ein zentrales Anliegen des CCES besteht darin, Umweltwissen zielgruppengerecht aufzubereiten, sichtbar zu machen und weiterzugeben.

Unter der Leitung der EPF Lausanne startet das Kompetenzzentrum Materialwissenschaften und Technologie (CCMX). Das CCMX soll die Schweiz zu einem der führenden Länder in den Bereichen Material-, Mikro- und Nanowissenschaften machen.

**26. April 2006**

Die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF) präsentiert eine Studie zum Wissens- und Technologietransfer (WTT) zwischen Hochschulen und Privatwirtschaft. Umfragen bei über 2500 Firmen und 240 Forschungsinstituten ergaben,

dass der gesamte ETH-Bereich mit 57 Prozent Marktanteil beim WTT eine Spitzenstellung einnimmt.

**27. April 2006**

Der Bundesrat wählt den Genfer Wirtschaftswissenschaftler und Bankier Thierry Lombard als neues Mitglied in den ETH-Rat.

**Juni 2006**

Die EPF Lausanne tritt dem Kompetenzzentrum Systembiologie, SystemsX.ch, bei. In Zusammenarbeit mit den Universitäten Zürich und Basel und unter der Leitung der ETH Zürich werden mit SystemsX.ch die Forschungsaktivitäten im Bereich Systembiologie zu einer nationalen Initiative verknüpft.

**28. Juni 2006**

Der Bundesrat wählt die Umweltwissenschaftlerin Prof. Dr. Janet Hering zur Direktorin der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag) in Dübendorf.

#### 1. Juli 2006

Eine neue Organisationsstruktur zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf tritt in Kraft. Forschungsaktivitäten werden fokussiert, die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb des ETH-Bereichs verstärkt und eine intensivere Zusammenarbeit mit der Praxis angestrebt.

#### 1. September 2006

Die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag) eröffnet in Dübendorf ihr neues Hauptgebäude, das Forum Chriesbach. Das so genannte Null-Energie-Haus benötigt dank neusten Technologien aus der Eawag-Forschung keine herkömmliche Heizung und Kühlung und verbraucht nur ein Viertel der Energie eines herkömmlichen Gebäudes.

#### 14. September 2006

Die Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur (WBK) führt eine Sitzung an der ETH Zürich durch. Sie nutzte diese Gelegenheit zu einer

Diskussion aktueller Fragen mit den Spitzen der Schulleitung sowie zum Besuch von aktuellen Forschungsprojekten an der ETH Zürich, der Empa und der Eawag.

#### 15. September 2006

Der ETH-Rat lanciert zusammen mit Vertretern aus Wirtschaft und Politik das Forum Wissens- & Werkplatz Schweiz (fwws) mit dem Ziel, durch kreative Impulse die Wettbewerbsfähigkeit des Bildungs- und Forschungsplatzes Schweiz zu erhöhen.

#### 20. Oktober 2006

Am Nationalen Bildungs- und Forschungsgipfel an der Universität Basel machen sich die Schweizer Bildungs- und Forschungsinstitutionen gemeinsam für eine jährliche Steigerung der Bildungsausgaben von 10 Prozent stark.

#### 25. Oktober 2006

Die Synchrotron Lichtquelle Schweiz (SLS) des Paul Scherrer Instituts (PSI) in Villigen wird fünfjährig. Das riesige Mikroskop zur Erforschung kleinster Strukturen lockt jedes Jahr unzählige Forschende aus der ganzen Schweiz und den EU-Ländern an.

#### 2. November 2006

Prof. Konrad Osterwalder, seit 1995 Rektor der ETH Zürich, übernimmt nach dem Rücktritt von Prof. Ernst Hafen ad interim das Präsidentenamt der ETH Zürich.

#### 26. November 2006

Das Schweizer Volk sagt Ja zum Bundesgesetz Ostzusammenarbeit. Dies öffnet neue Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zwischen Forschenden in der Schweiz und in den neuen EU-Mitgliedsländern.

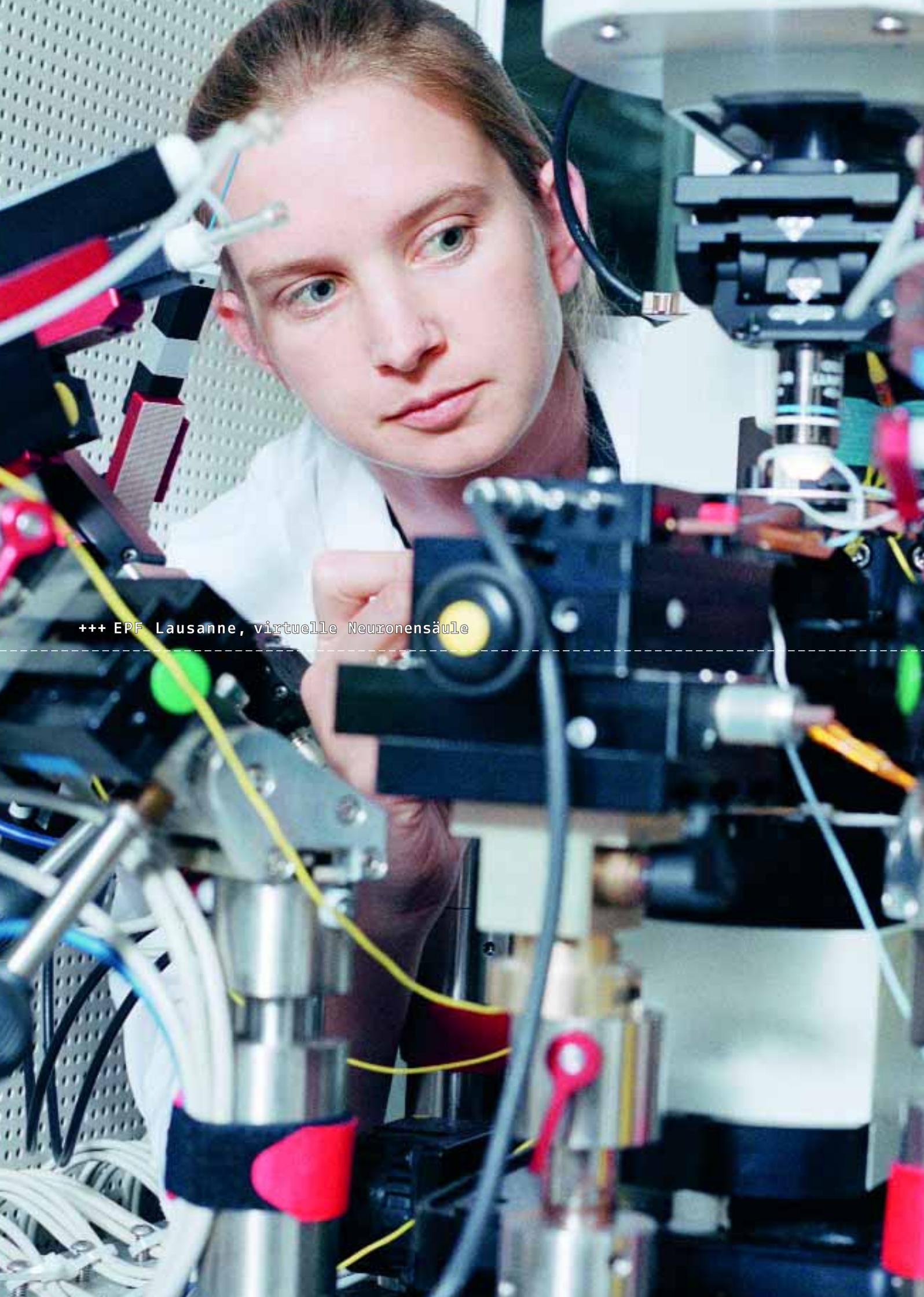
#### 28. November 2006

Die Hochschulversammlungen der ETH Zürich und der EPF Lausanne wählen Dr. Markus Stauffacher, Dozent am Institut für Nutztierwissenschaften der ETH Zürich, in den ETH-Rat. Er wird die Dozierenden, den Mittelbau, die Studierenden sowie das administrative und technische Personal beider ETH vertreten.

#### 2. Jahreshälfte 2006

Das Nationale Kompetenzzentrum «Biomedical Imaging» (NCCBI) lanciert seine erste Ausschrei-

bung. Das NCCBI soll mit der Entwicklung von bildgebenden Verfahren beispielsweise zur Erforschung von degenerativen Erkrankungen und Fehlfunktionen beitragen.



+++ EPF Lausanne, virtuelle Neuronensäule



+++ Birsfelden, Schachklub Birsfelden

## +++++ Wissenschaft als Motor von Wirtschaft und Gesellschaft



---

### WISSENSCHAFT ALS MOTOR VON WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

Um die Vision einer nachhaltigen Innovation zu realisieren, müssen die Institutionen des ETH-Bereichs nicht nur neues Wissen generieren, sondern dieses auch mit Wirtschaft und Politik teilen. So zählt der Wissens- und Technologietransfer zum Grundauftrag der Institutionen. Dank ihrer zahlreichen Aktivitäten in diesem Bereich profitieren wir letztlich alle von ihrer Exzellenz.

Wenn zum Beispiel das Paul Scherrer Institut neue Ansätze für die Krebstherapie entwickelt oder wenn die Eawag sich um die zukünftige Trinkwasserversorgung kümmert, kommen diese Früchte der Forschungs- und Bildungsinvestitionen der ganzen Bevölkerung zugute.

Diese Beispiele sind aber keine Einzelfälle. Eine im März 2006 publizierte Studie der Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF) gibt einen guten Überblick über den Wissens- und Technologietransfer in der Schweiz, insbesondere zwischen den Hochschulen und der Wirtschaft.

Die Erhebung unterstreicht die Bedeutung der Hochschulbildung und der Spitzenforschung für unsere Wirtschaft. In Branchen mit sehr hoher Wertschöpfung wie der Chemie oder der Pharmaindustrie arbeiten nicht weniger als 40 Prozent der Unternehmen aktiv mit den Hochschulen und Forschungsinstituten zusammen. Diese Partnerschaften basieren in erster Linie auf Informationsaustausch, Forschungsprojekten, Beratungsleistungen, Weiterbildung und der gemeinsamen Nutzung von Infrastrukturen.

Doch die vielleicht wichtigste Form des Kompetenztransfers ist die Anstellung von Hochschulabsolventen durch die Unter-

nehmen. Dieser Aspekt ist für ausländische Firmen oft ausschlaggebend bei ihrem Standortentscheid für die Schweiz.

Ebenfalls aus der KOF-Studie geht hervor, dass der ETH-Bereich der wichtigste Akteur im Wissens- und Technologietransfer in der Schweiz ist: 57 Prozent der in diesem Bereich tätigen Unternehmen arbeiten mit Institutionen des ETH-Bereichs zusammen. Die am häufigsten genannten Partner sind die ETH Zürich, die Empa und die EPF Lausanne.

Gemäss KOF kommt dieser Wissens- und Technologietransfer allen Akteuren der Schweizer Wirtschaft zugute: Sowohl KMU als auch Grosskonzerne profitieren, die Industrie ebenso wie der Dienstleistungssektor. So arbeitet eines von drei Dienstleistungsunternehmen mit den Hochschulen und Forschungsinstituten zusammen.

Die KOF-Forschenden kommen zum Schluss, dass die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen zu einer verstärkten Innovationsfähigkeit, zu verbesserten Produktionstechniken und zu einer gesteigerten Arbeitsproduktivität führt.

Mit anderen Worten: Die Partnerschaften zwischen Hochschulen und Unternehmen sichern bestehende und schaffen neue Arbeitsplätze in der Schweiz. Und dies in den Sektoren, die am zukunftsreichsten, aber auch am stärksten der internationalen Konkurrenz ausgesetzt sind.

*Die KOF-Studien können im Internet, unter [www.kof.ethz.ch](http://www.kof.ethz.ch), gelesen und bestellt werden.*

«Der ETH-Bereich ist der wichtigste Akteur für Wissens- und Technologietransfer in der Schweiz.»

## +++++ Verantwortung für eine nachhaltige Energiezukunft

Die «2000-Watt-Gesellschaft» ist bis 2050 technisch machbar. Auf dem Weg zu nachhaltigen Energiesystemen, die Ressourcen und Klima schonen und den gesellschaftlichen Zugang zu Energie jederzeit sicherstellen, bleibt die Forschung gefordert. Als grösster Akteur der Schweizer Energieforschung übernimmt der ETH-Bereich Verantwortung und verstärkt seine Aktivitäten im Energie- und Nachhaltigkeitssektor.

2000-WATT-  
GESELLSCHAFT



Der Besucherandrang war gross, als die Eawag am 1. und 2. September 2006 ihr neues Hauptgebäude einweihete. Schliesslich setzt das Forum Chriesbach Massstäbe im energieeffizienten, nachhaltigen Bauen: Im Vergleich zu einem konventionell gebauten Haus verbraucht es viermal weniger Energie. Ein Erdregister für die Zugluft und die Abwärme der Personen, Computer, Lampen und der Küche reicht aus, um die Raumtemperaturen in jeder Jahreszeit angenehm mild zu halten. Auch die Sonnenenergie wird optimal genutzt: An der Fassade regulieren 1232 bewegliche Glaslamellen den Lichteinfall und eine Fotovoltaikanlage produziert einen Drittel des Stromverbrauchs. Weil sämtliche Baumaterialien wiederverwendet oder umweltfreundlich entsorgt werden können und das Regenwasser für die WC-Spülung aufbereitet wird, gilt das Forum Chriesbach als mustergültiges Beispiel für die Machbarkeit der 2000-Watt-Gesellschaft.

Die im ETH-Bereich entworfene Vision der 2000-Watt-Gesellschaft, die bis 2050 den Energieverbrauch in Westeuropa auf 2000 Watt pro Person – oder einen Drittel des heutigen Verbrauchs – reduzieren will, dient den beiden ETH und den vier Forschungsinstitutionen als Richtschnur für die Entwicklung nachhaltiger Energiesysteme. Die Forschenden des ETH-Bereichs sind überzeugt, dass zur Erhaltung einer intakten Umwelt und eines sozioökonomischen Wohlstands langfristig neue Energiequellen und -technologien erschlossen werden müssen, mit denen sich die Materialflüsse in geschlossene Kreisläufe umwandeln lassen. In allen Institutionen laufen Forschungsinitiativen, um die fossilen Ener-

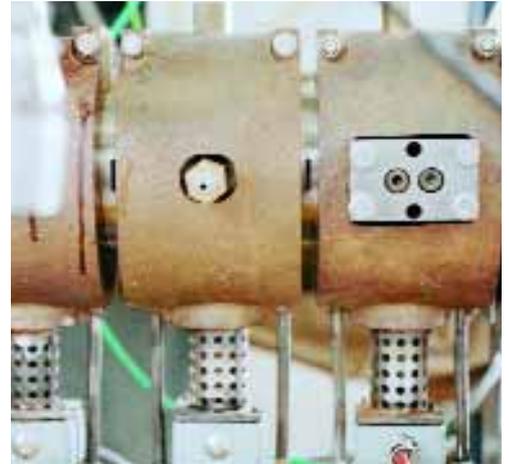
giequellen bis 2050 so weit als möglich durch erneuerbare Energien zu ersetzen.

Den Grundgedanken der Nachhaltigkeit umsetzend, untersuchen die Institutionen des ETH-Bereichs neben den technischen auch die gesellschaftspolitischen und wirtschaftlichen Konsequenzen der Umstellung auf schadstoffarme Energietechnologien: Die Erfahrung zeigt, dass sich technische Lösungen im Energiesektor nur schwer durchsetzen, wenn sie gesellschaftlich nicht akzeptiert werden. Verschiedene Forschergruppen befassen sich zum Beispiel mit den Tücken der Strommarktöffnung, mit den Nutzungskonflikten um knappe Rohstoffe oder mit der Entwicklung von Energiemodellen, die dem kulturellen und klimatischen Umfeld in Schwellenländern angepasst sind. Der ETH-Rat hat im Dezember 2006 im Positionspapier «Energiezukunft Schweiz» die Haltung bekräftigt, dass der ETH-Bereich seine Verantwortung als grösster von Bundesmitteln finanzierter Akteur der Schweizer Energieforschung wahrnehmen und mit seinem Know-how zur Versachlichung der Energiepolitik beitragen will. Mit der Verankerung der Energiewissenschaften auf der Masterstufe stärken beide ETH die Kompetenzbildung im Energiesektor.

Neue Technologien, die den Energieverbrauch und die Treibhausmissionen senken, sollen möglichst rasch aus dem ETH-Bereich in die Wirtschaft übergehen. Die Schnittstelle zu den Unternehmen bilden die Kompetenzzentren Energie und Mobilität (CEM) und Umwelt und Nachhaltigkeit (CES), die 2006 ihre Tätig-

keit aufgenommen haben. Wie die Nachhaltigkeitsinitiative Novatlantis verbinden beide Kompetenzzentren Forschende aus allen Institutionen des ETH-Bereichs. Ihr Ziel ist es, kurz- bis mittelfristig innovative Lösungen für Verkehr, Elektrizität und Gebäudetechnik zu entwickeln sowie eine faire und nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und der erneuerbaren Energien zu ermöglichen. In der langfristigen Erforschung von Energieträgern der Zukunft hat der ETH-Bereich im vergangenen Jahr zum Beispiel seine Bestrebungen zur Herstellung, zur Speicherung und zur Transportierung von Wasserstoff forciert.

Heute überwiegen in der Energieproduktion die klimarelevanten fossilen Energiequellen Kohle, Erdöl und Erdgas. Bis 2050 sollen sie so weit als möglich durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Zu diesen gehören Wasserkraft, Energieholz, Windkraft, Solarenergie, Geothermie und Biomasse.



### EIN REISKORN MIT EISEN STÄRKT GESUNDHEIT UND GEDÄCHTNISKRAFT

Der eisenhaltige Reis der ETH Zürich schützt Kinder in der Dritten Welt vor Eisenmangel. Studien in der indischen Stadt Bangalore belegen, dass die Kinder dank des neuen Reises aufgeweckter sind, besser lernen und ihre Gedächtnisleistung deutlich steigern. Ein einfaches und kostengünstiges Verfahren des Instituts für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften erhöht den Eisengehalt im Blut und senkt den Bleianteil.

#### FORSCHUNG IM ETH-BEREICH

Die Entdeckung liess aufhorchen: Im Oktober 2006 veröffentlichte Michael Zimmermann, Arzt am Institut für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften an der ETH Zürich, in der Zeitschrift «American Journal of Clinical Nutrition» ein Verfahren, wie man Reis erfolgreich mit Eisen anreichert. Fein gemahlene Eisenpyrophosphat wird mit Wasser und Reismehl gemischt und zu künstlichen Reiskörnern geformt. Beim reinen Wissen aber solle es nicht bleiben, sagt Michael Zimmermann: «Wir versuchen mit unserer Forschung, gezielt bestehende Ernährungsmängel zu beheben, weltweit, vor allem aber in der Dritten Welt.» Zur Ethik des Labors für Humanernährung gehört es demnach, Entwicklungen wie den Eisenreis rasch zu veröffentlichen und für den alltäglichen Gebrauch zugänglich zu machen.

Der eisenhaltige ETH-Reis erwies sich schnell als Erfolgsgeschichte: Nur ein Jahr nach der Veröffentlichung wies das Labor für Humanernährung in weiteren Studien die positive Wirkung des Reises nach. Bei 92 Schulkindern aus dem Armenviertel Rock Colony in der südindischen Stadt Bangalore verminderte sich der Eisenmangel doppelt so schnell wie bei Kindern, die sich während sieben Monaten – bei gleich guter Betreu-

ung – mit gewöhnlichem Reis ernährten. Die Anzahl der unter Eisenmangel leidenden Kinder sank von 65 auf 29 Prozent, während sie bei der Kontrollgruppe nur auf 55 Prozent zurückging. Zugleich reduzierte der eisenhaltige Reis das nervenschädigende Blei im Blut. Eisen und Blei benötigen im Verdauungstrakt nämlich dasselbe Transportmolekül, um in die Blutbahn zu gelangen. Eisen bindet sich jedoch schneller, worauf freie Transportmoleküle für Blei fehlen.

#### **Einfache und billige Herstellung**

Diese Resultate finden Anklang: Indische Unternehmen wollen den eisenhaltigen Reis für die Schulernährungsprogramme produzieren. In den letzten Monaten, sagt Zimmermann, habe eine ganze Reihe kleinerer Mühlbetriebe aus Indien und Pakistan das Labor wegen der Reisproduktion angefragt. Der ETH-Reis ist nämlich einfach und billig herzustellen. Das ist sein Erfolgsgeheimnis.

«Die Grundkomponenten sind überall im Handel erhältlich und geringe Kenntnisse der Lebensmitteltechnik reichen bereits, damit auch Kleinbetriebe in Entwicklungsländern den Reis produzieren können», erläutert Zimmermann

die Vorzüge des Verfahrens. Die Eisenreiskörner werden hergestellt wie Spaghetti: Mit wenig Wasser vermischtes Reismehl und Eisenpulver werden durch die Schneckenpresse, den Extruder, gepresst. Anschliessend wird die Reismasse in kleine Teilchen geschnitten, die an den Enden zu Reiskörnern abgerundet werden.

#### **Der Geschmack bleibt unverändert**

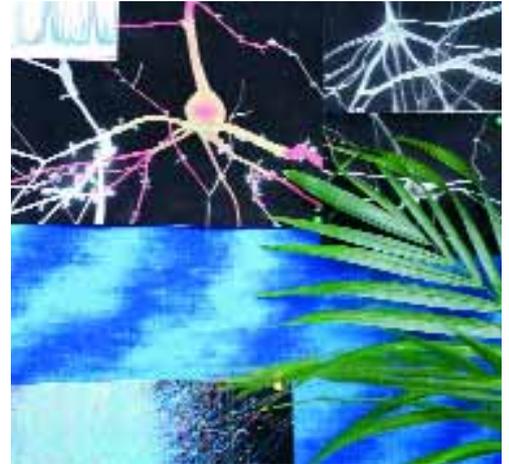
Der zweite Vorteil des Eisenreises ist, dass er sich äusserlich nicht von gewöhnlichem Reis unterscheidet. Dadurch gelang es dem Labor für Humanernährung erstmals, ein künstliches Reisprodukt zu entwickeln, das auch in einem Land mit traditionellem Reisanbau eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung findet. Denn die meisten der in früheren Reisversuchen getesteten Zusätze veränderten die Farbe oder den Geschmack des Reises zu stark. Einzig die salzartige Verbindung Eisenpyrophosphat, die in der Kugelmühle auf 2,5 Mikrometer Korngrösse reduziert wird, führt zu einem zufriedenstellenden Resultat, sagt Zimmermann: «In Geschmack, Aussehen und Farbe muss das angereicherte Produkt mit dem Original identisch sein.»

In Europa ist Eisenmangel aufgrund des vielseitigen Ernährungsangebots am ehesten als Unterschichtenphänomen oder in südeuropäischen Randregionen bekannt. In der Schweiz tritt der Eisenmangel vor allem bei schwangeren Frauen auf: Wie eine Studie der ETH Zürich im Jahr 2001 nachgewiesen hat, weisen doch 19 Prozent der Schwangeren einen verminderten Eisengehalt im Körper auf. Auch bei Vegetariern oder Jugendlichen, die kein eisenhaltiges, rotes Fleisch essen, kann ein Eisenmangel auftreten, sagt Zimmermann.

Obwohl die körperlichen Folgen von Eisenmangel in der Schweiz zuweilen unterschätzt werden, sieht Zimmermann für den Eisenreis kaum Marktchancen in Europa. Hingegen arbeitet sein Labor eng mit dem Lebensmittel-Technologiekonzern Bühler in Dietlikon ZH zusammen: Diese Spezialistin für vitaminreichen Reis aus dem Extruder bereitet derzeit den Markteintritt des Eisenreises in China vor.

Der dritte grosse Vorteil ist, dass sich der ETH-Reis flexibel und den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend mit Eisen anreichern lässt. Als Arzt weiss Zimmermann, wie wichtig Eisen für die Nervenbotenstoffe im Hirn ist: «Kinder in der Dritten Welt können sich besser konzentrieren, ihre Gedächtnisleistung steigern und besser lernen, wenn sie über genügend Eisen im Blut verfügen. Der eisenhaltige Reis ist unser Beitrag an ihre Zukunft.»

Der eisenhaltige ETH-Reis erwies sich schnell als Erfolgsgeschichte: Nur ein Jahr nach der Veröffentlichung wies das Labor für Humanernährung in weiteren Studien die positive Wirkung des Reises nach.



### SUPERCOMPUTER SPIELT PUZZLE MIT DEN NERVENZELLEN DES HIRNS

Erkenntnis durch Simulation: Ein Forscherteam der EPF Lausanne bildet den zentralen Baustein der Hirnrinde vollständig in einem Supercomputer nach. Bis ins Detail solle die virtuelle Neuronensäule mit dem natürlichen Vorbild übereinstimmen. Ende 2006 hat das Forschungsteam von Henry Makram im «Blue Brain»-Projekt den dazu nötigen technischen Durchbruch erzielt.

#### FORSCHUNG IM ETH-BEREICH

Nur wenige Wissenschaften besitzen ein so umfangreiches Wissen wie die Hirnforschung: Aus über 100 Jahren Forschungstätigkeit liegen historische Datensätze zur Auswertung bereit – und Jahr für Jahr erweitert sich der Wissensbestand um rund 35 000 neue Fachartikel. Die grundlegenden Bauteile des Hirns sind deshalb bekannt: Die Wissenschaft weiss heute, wie sich die Neuronen, die Nervenzellen des Hirns, zu Tausenden miteinander verästeln, welche Gewebe sie bilden und wie sie miteinander kommunizieren. Viele Hirnfunktionen lassen sich zudem mit den modernen bildgebenden Verfahren genau lokalisieren.

Und doch konnte bis heute kein Wissenschaftler die einzelnen Puzzleteile zu einem Gesamtbild des Gehirns zusammensetzen: «Die unglaubliche Datenfülle ist mit ein Grund, weshalb die Funktionsweise des Gehirns immer noch zu den grossen, ungelösten Fragen der Wissenschaft und der Menschheit gehört», sagt der Physiker Felix Schürmann, der an der EPF Lausanne das Blue Brain Project als Projektmanager führt. Die im Juli 2005 mit dem Informatikkonzern IBM gestartete Forschungsinitiative der EPFL hat ein ehrgeiziges Ziel: Sie will die heute

verfügbaren neurowissenschaftlichen Details in einem umfassenden Computermodell zusammenfügen.

#### Gesamtbild des Hirns

«Das Wissen über einzelne Neuronen allein reicht nicht, um den grossen Durchbruch in der Hirnforschung zu erzielen. Wir werden das Gehirn erst dann wirklich verstehen, wenn wir einen integrativen Ansatz wählen und die Hirntätigkeit in einer realitätsgetreuen Simulation beobachten können», erklärt Henry Makram, der bis 2002 am Weizmann Institut in Israel forschte und seither in Lausanne das Brain Mind Institute leitet. Laut Schürmann eröffnen Simulationen zusätzliche Testmöglichkeiten, die bei Experimenten mit lebendem Hirngewebe nicht bestehen: «Im Gegensatz zum Tierexperiment können wir im Computermodell einen Zelltyp durch einen anderen ersetzen, um so dessen Bedeutung auf den Grund zu gehen.» So können, sagt Schürmann, durch die Simulation Ungereimtheiten im Wissen über das lebende Hirngewebe entdeckt werden.

In der ersten Projektphase arbeiten bis Ende 2007 rund 40 Forscher aus den Computerwissen-

schaften, den theoretischen, rechnergestützten Neurowissenschaften und den Naturwissenschaften an der weltweit ersten detailgetreuen Computerrekonstruktion der «neokortikalen Säule» einer Ratte. Diese Neuronensäule setzt sich aus Tausenden von verästelten Neuronen zusammen. Sie ist die kleinste Funktionseinheit im Hirn, die zu kognitiven Leistungen fähig ist, und sie markiert den evolutionären Schnitt zwischen Reptilien und Säugetieren. Zu diesem Zweck erarbeitet Makrams Forscherteam für jede einzelne der 10 000 Nervenzellen in der Neuronensäule einer Ratte jeweils ein detailliertes mathematisches Modell, das einer echten Zelle zum Verwechseln ähnlich sieht. «Wir halten uns dabei streng an die Vorgaben der Biologie», sagt Schürmann, «unsere Simulationen enthalten keinerlei frei erfundene Bestandteile oder ungeprüfte Vereinfachungen.» Die experimentellen Befunde sind der Prüfstein für die Genauigkeit und die Qualität der Simulationen: «Erst wenn sich ein Zellenmodell nicht mehr vom biologischen Original unterscheiden lässt, ist es wirklich gut», sagt Schürmann. In Zukunft könnten solche Modelle in der Medizin eingesetzt werden – zum

Allein für die Modellierung einer einzigen Nervenzelle ist fast ein einzelner Prozessor notwendig. BlueGene/L heisst der Supercomputer, den die Lausanner verwenden. Hergestellt hat ihn IBM. Mit einer Geschwindigkeit von 22,4 Teraflops gehört er zu den 22 schnellsten Computern der Welt. Doch nicht nur der Computer, auch die Programmierer haben schnell gearbeitet, freut sich Schürmann: «Die aufwendigen Rechenprobleme und die Softwareentwicklung haben wir 2006 erfolgreich gemeistert. Seit Ende 2006 testen wir die erste virtuelle neokortikale Säule.»

Der erfolgreiche Verlauf des Projekts beflügelt die Forscher: Bereits planen sie die vollständige Simulation des gesamten Gehirns einer Ratte – und schon im nächsten Jahrzehnt wollen die Lausanner das gesamte neurobiologische Wissen in einer Biosimulation des menschlichen Gehirns zusammenzufassen. «Die Sichtung, Sortierung und die Erweiterung des punktuellen Wissens auf alle Hirnbereiche wird eine Herkulesleistung für die Biologie», sagt Felix Schürmann.

20

---

Beispiel für Vorhersagen über mögliche Fehlfunktionen des Hirns oder die Wirkung von Medikamenten. Bis dahin ist allerdings noch ein beträchtlicher Schritt zu tun: Schliesslich enthält die neokortikale Säule des Menschen rund 60 000 Nervenzellen und nicht nur 10 000 Zellen wie diejenige der Ratte.

### **Durchbruch als Herkulesleistung**

Ohne einen Supercomputer mit einer enorm hohen Rechenleistung wäre jede Simulation unmöglich: Die schiere Menge der Tausenden von individuellen Zellmodellen sowie deren Verschaltung machen einen Hochleistungsrechner nötig:

21

In einer ersten Projektphase arbeiten rund 40 Forscher aus den Computer-, den Neuro- und den Naturwissenschaften an der weltweit ersten detailgetreuen Computerrekonstruktion der «neokortikalen Säule» einer Ratte.



### KLEINE TEILCHEN MIT GROSSER WIRKUNG GEGEN KREBS

Schnell, präzise und schonungsvoll: Die Protonentherapie gilt in der Strahlenmedizin als sanfte Krebstherapie. Das Paul Scherrer Institut (PSI) leistet seit über zwanzig Jahren Pionierarbeit in der Entwicklung dieser Technologie. Ab 2007 kann das PSI noch mehr Krebspatienten behandeln, und 2008 nimmt das PSI die erste Protonenstrahleneinrichtung der dritten Generation in Betrieb.

#### FORSCHUNG IM ETH-BEREICH

Als Elementarteilchen des Atomkerns sind Protonen winzig klein. Gross aber ist ihr Anteil am ausgezeichneten Ruf, den das Paul Scherrer Institut (PSI) mit seinen Forschungen zur Protonentherapie erlangt hat. Die Durchbrüche des PSI haben viel dazu beigetragen, dass Strahlenmediziner heute die Protonentherapie als besonders schonungsvolle Form der Krebstherapie einstufen. Die internationale Fachwelt jedenfalls hat im vergangenen Jahr ein deutliches Zeichen gesetzt, wie hoch sie die Forschungsqualitäten des PSI einschätzt: Im Oktober 2006 beschloss die internationale wissenschaftliche Dachorganisation für Protonentherapie, die Particle Therapy Cooperative Group (PTCOG), ihren Sitz am PSI in Villigen AG einzurichten. Selbst die renommierte Harvard Medical School in Boston (USA) hatte das Nachsehen: «Diese Geste der Anerkennung unserer Pionierleistungen ehrt uns sehr», sagt Martin Jermann, Stabschef und Programmleiter Protonentherapie am PSI. «Vordenker» nennen ihn seine Kollegen, weil er als Forschungsmanager einen sicheren Riecher für technische Entwicklungen hat.

So galt der Bau der ersten Protonenanlage, welche die vom PSI entwickelte Bestrahlungs-

technik verwendete, zu Beginn der 90er-Jahre noch als Wagnis. Doch die Geschichte hat Martin Jermann Recht gegeben: Heute besitzt das PSI die kompakteste Protonenstrahlenanlage weltweit. Die Bilanz der Behandlungen verblüfft: 262 Patienten liessen sich seit 1996 tiefer im Körper liegende Krebsgeschwülste mit dieser hochpräzisen Methode bestrahlen. Bei über 4600 Patienten wurden seit 1984 Augentumore behandelt. In über 98 Prozent der Augentherapien konnten die Spezialisten des PSI das Tumorstopp und den Krebs besiegen. Diese Erfahrungswerte aus der Augentherapie und der Behandlung seltener Krebsarten stimmen zuversichtlich, dass sich die Protonentherapie auch erfolgreich gegen häufigere Krebsarten in Brust, Lunge und Prostata einsetzen lässt. Noch fehlt aber der wissenschaftliche Nachweis, dass dort die Protonentherapie der herkömmlichen Photonenstrahlentherapie überlegen ist – dazu braucht es die klinische Forschung.

#### Die Steigerung der Präzision

Im Grundsatz sind die Vorteile der Protonentherapie bekannt: «Die Belastung des Körpers ist bei einer Protonenbestrahlung wesentlich ge-

ringer als bei einer konventionellen Bestrahlung», erklärt Martin Jermann. «Wir können ein Tumorumfang sehr präzise bestrahlen. Dadurch bleibt das gesunde Gewebe geschont.» Die einmalige Präzision erklärt sich aus der Bestrahlungstechnik: Ein Teilchenbeschleuniger (Zyklotron) beschleunigt die positiv geladenen Protonen in elektrischen Feldern und lenkt sie mit Magneten zum Tumor. Dort stoppen die Protonen und geben ihre Strahlendosis konzentriert ab. Diese Strahlung zerstört die Zellkerne der Krebsgeschwülste und stoppt die Ausbreitung der Krebszellen. Auch komplexe Tumorformen an kritischen Stellen lassen sich so zielgenau behandeln.

Die Innovation des PSI heisst Spot-Scanning-Technik: Während ältere Bestrahlungstechniken den Protonenstrahl vor dem Tumor aufstreuen, arbeitet die PSI-Technik mit einem feinen Protonenstrahl, der den Krebs abscannt und viele einzelne Spots (Protonenpakete) im Tumor platziert. Das erhöht die Präzision der Bestrahlung. Das PSI hat 2006 die bestehende Bestrahlungsanlage im Projekt PROSCAN mit einem speziell für diese Therapie und mit Industriepartnern entwickelten Zyklotron ausgestattet und für den

### **Von der Forschung zur Lehre und zur Marktreife**

«Mit unserem Forschungsprogramm wollen wir eine sichere, hochpräzise Bestrahlungstechnik für bewegliche und in der Form komplexe Tumoren entwickeln», sagt Jermann, und für ihn ist klar: «Das PSI ist in erster Linie ein Forschungskompetenzzentrum. Mit der erweiterten Kapazität kann es aber den klinischen Bedarf für die Tumorindikationen abdecken, für welche die Protonentherapie bereits anerkannt ist.» In der Schweiz sind das 150 bis 250 Fälle pro Jahr. Die Forschenden des PSI klären nun ab, für welche weiteren Tumorgruppen die Protonentherapie im Vergleich zur Photonentherapie einen Zusatznutzen hat. «Mit der bestehenden Anlage am PSI könnten wir längerfristig maximal 500 bis 700 Krebspatienten behandeln», sagt Jermann. Ausserdem liefern die Experten des PSI der Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektoren und -direktorinnen (GDK) die Grundlagen zur Integration der Protonentherapie in das klinische Umfeld in der Schweiz. Im Oktober 2006 haben das PSI und die Medizinische Fakultät der Universität Zürich die erste Professur für Protonen-

Ganzjahresbetrieb aufgerüstet: In Zukunft kann das PSI an der bestehenden Gantry bis zu 300 Patienten mit tief liegenden Krebstumoren pro Jahr behandeln. Dazu kommen noch etwa 250 Augenbestrahlungen. Bis Mitte 2008 richtet das PSI zudem eine neue Gantry der dritten Generation ein, mit der sich auch ausgewählte, bewegliche Lungen- oder Brustkarzinome mit der Scanningtechnik präzise bestrahlen lassen.

therapie geschaffen und diese erstmals in Europa auch in der medizinwissenschaftlichen Lehre verankert.

262 Patienten liessen sich seit 1996 tiefer im Körper liegende Krebsgeschwülste mit dieser hochpräzisen Methode bestrahlen. Bei über 4600 Patienten wurden seit 1984 Augentumore behandelt – in über 98 Prozent wurde der Augenkrebs besiegt.



## PER MAUSKLICK ZUM WERTVOLLEN ROHSTOFF HOLZ

Nachhaltigkeit als Programm: Die Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) entwickelt eine Software für langfristige Strategien zur Waldbewirtschaftung in der Schweiz. Die dynamische Waldenergieholzkarte führt die Nutzer und Nutzerinnen zu den begehrten Rohstoffpotenzialen im Wald und liefert ihnen die Informationen, die eine nachhaltige Versorgung der Holzverbraucher ermöglichen.

### FORSCHUNG IM ETH-BEREICH

Die neuen Waldenergieholzkarten bauen auf den regionalen Waldinventaren auf und bedienen sich dabei eines geografischen Informationssystems (GIS). Mit solchen Waldenergieholzkarten erhält der Anwender die Informationen, auf welchen Standorten er in Zukunft welche Holzmenge und -sortimente ernten könnte. Die Modellrechnungen erfolgen je nach Bewirtschaftungsmethode auf der betrieblichen und der kantonalen Ebene. Ausserdem fliessen die unterschiedlichen Entwicklungen der Holzpreise sowie Holzernte- und -transportkosten ins Modell ein. Dadurch kann ein Nutzer überprüfen, welche Möglichkeiten sich ihm zu einer vermehrten Energieholznutzung bieten.

Entwickelt hat die dynamische Holzenergiekarte der Forstwissenschaftler Christian Rosset: Die Software stützt sich auf Daten der forstlichen Inventur und Planung. Dabei gilt der einzelne Waldbestand als Grundeinheit der Waldbewirtschaftung. Aufgrund bestimmter Waldmerkmale wie zum Beispiel die Zusammensetzung der Baumarten, ihr Alter, der jährliche Holzzuwachs und die Standorteigenschaften kann der Anwender die waldbaulichen Handlungsmöglichkeiten, den Spielraum bei der Ernte und die

Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Nutzungsvarianten bestimmen. Auch die ökologischen Risiken der Energieholznutzung ermittelt die Software: Sie gibt zum Beispiel an, wenn dem Wald zu viele Nährstoffe entzogen werden könnten.

Die Holzenergiekarte lässt sowohl eine räumliche als auch eine zeitliche Darstellung von Waldgebieten wie zum Beispiel dem Lehrwald der ETH Zürich zu. Dieser ist mehr als 300 Hektar gross. Die Software berechnet und visualisiert nun für die 20 nächsten Jahre, an welchen Standorten, zu welchen Zeitpunkten und in welchen Mengen Energieholz geerntet werden kann. Zusätzlich berechnet die Software, welche Einnahmen und Kosten die Holznutzung auslöst. Auch die mit dem Energieholz konkurrierenden Verwendungen für Säge- und Industrieholz berücksichtigt das Modell. Die Informationen stehen dem Förster aufsummiert für die ganze Waldfläche zur Verfügung und sind per Maus-klick für den ganzen Waldbestand des Lehrwaldes abrufbar. Die Ergebnisse geben wichtige Aufschlüsse zu den ökonomischen und ökologischen Konsequenzen der Waldnutzung.

### **Enorme Nachfrage nach Holz**

Für Holz besteht zurzeit eine enorme Nachfrage. Es dient als Rohstoff nicht nur für energetische Zwecke, sondern auch für die Säge-, Papier-, Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie. Hinzu kommen innovative Technologien, die Holz in Kraftstoffe umwandeln können. «Das dürfte die Nachfrage nach Waldholz in Zukunft zusätzlich ankurbeln», erläutert Oliver Thees, Leiter des Programms Waldnutzung. Der Schweizer Wald, sagt Thees, berge fast unbemerkt einen sehr wertvollen Rohstoff. Das Holz müsste aber effizienter als heute produziert und geerntet werden, wolle man sein Wachstums- und Nutzungspotenzial voll ausschöpfen, sagt Thees. «Holz ist für die Schweiz, nebst Wasser, ein sehr wichtiger Rohstoff. Die dynamische Waldenergieholzkarte bildet eine Informationsgrundlage, um die Verfügbarkeit von Waldholzpotenzialen im Schweizer Wald besser als bisher beurteilen zu können.»

### **Pilotanlage für Ökogas aus Holz**

Die dynamische Waldenergieholzkarte ist auch ein wesentlicher Bestandteil von «Ecogas», einem Projekt im Nachhaltigkeitsprogramm

Die mit dem Know-how des Paul Scherrer Instituts (PSI) erstellte Ecogas-Pilotanlage steht in Güssing bei Wien und produziert mit 60 Prozent Wirkungsgrad synthetisches Gas aus Holz. Dieses Verfahren ist nun so weit entwickelt, dass man das Gas in grösseren Mengen produzieren könnte. Bis zum Ende dieses Jahrzehnts soll diese Technologie zur Marktreife gebracht werden. In der Schweiz sind bereits Anlagen in Planung. Diese Umwandlungstechnologie könnte sich womöglich bald schon auszahlen: «75 Prozent des Energieholzes befinden sich im gut zugänglichen Mittelland und könnten kostengünstig geerntet werden», sagt Oliver Thees. Im März 2006 hat die WSL auch eine Studie veröffentlicht, in der die Forscher nachwiesen, dass die Standortbedingungen für diese Umwandlungstechnologie speziell in den osteuropäischen Ländern sehr gut sind.

Novatlantis. Diese interdisziplinäre Forschungsinitiative will den Ausstoss von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gemäss den Zielen des Kyoto-Protokolls senken und zu einer nachhaltigen Entwicklung des Schweizer Lebensraums beitragen. Dabei spielt die Nutzung erneuerbarer Energie aus Holz eine wichtige Rolle: So lässt sich aus Holz synthetisches Gas erzeugen. Dieses kann sehr flexibel als Energieträger genutzt werden, denn es lässt sich daraus Wärme, Strom oder Treibstoff herstellen.

Aufgrund bestimmter Waldmerkmale kann der Anwender der Holzenergiekarte die waldbaulichen Handlungsmöglichkeiten, den Spielraum bei der Ernte und die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Nutzungsvarianten bestimmen.



## NANOTECHNOLOGIE – HOFFNUNGSTRÄGER FÜR FLACHBILDSCHIRME UND RÖNTGENRÖHREN

Knapp 15 Jahre Forschung haben gereicht, um aus den Kohlenstoff-Nanoröhrchen ein Musterbeispiel der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu machen. Die vielseitig verwendbaren Nanotubes sorgen für einen Technologiesprung bei Flachbildschirmen und Miniaturröntgenröhren – ein Forschungsteam der Materialforschungsinstitution Empa hat dazu wesentliche Grundlagen erarbeitet.

### FORSCHUNG IM ETH-BEREICH

Bis eine wissenschaftliche Erkenntnis zu einer marktfähigen Technik ausreift, vergehen in der Regel Jahrzehnte. Manchmal kommt das Wissen aber schneller voran, als man denkt: Die «Nanotubes» etwa hat der japanische Physiker Sumio Iijima erst 1991 entdeckt, und doch gelten die winzigen, nur wenige Millionstel Millimeter dünnen Kohlenstoff-Nanoröhrchen (KNR) heute bereits als ein Werkstoff der Zukunft. «Die Nanoröhrchen sind zu einem veritablen Prototypenmaterial der Nanotechnologie aufgestiegen», sagt Oliver Gröning, der eine Forschungsgruppe an der Empa in Thun leitet, «damit sind sie ein schönes Beispiel, wie sich die Resultate der Grundlagenforschung in kurzer Zeit zu interessanten, technischen Anwendungen für die Industrie weiterentwickeln lassen.»

KNR hätten so ausserordentliche physikalische Eigenschaften, dass sie für Transistoren in Computerchips ein genauso ideales Material darstellen wie für Kompositen im Fahrrad-, Auto- oder Flugzeugbau, erklärt Gröning: «Es ist paradox: Im Alltag kennen wir reinen Kohlenstoff in Form von Grafit als weiches Material, das ausser seinem sehr hohen Schmelzpunkt kaum aussergewöhnliche Eigenschaften aufweist.

Erst im Nanometermassstab entfaltet grafitischer Kohlenstoff in Form von Nanoröhrchen bemerkenswerte Wirkung.»

Die Eigenschaften der KNR sind erstaunlich vielseitig: Sie sind 5-mal steifer als Kohlenstoffstahl, aber 6-mal leichter. Sie leiten Wärme so fließend wie ein Diamant und 7-mal besser als Kupfer. Ihre elektrischen Eigenschaften lassen Stromdichten zu, die 1000-mal höher sind als in Kupferdrähten. Und obwohl ein Nanoröhrchen bis zu 50 000-mal dünner ist als ein menschliches Haar, ist seine Zugfestigkeit 20-mal höher als diejenige von Kevlarfasern, die heute in der Industrie als besonders reissfestes Material verwendet werden.

### **Nanospitzen erschaffen traumhafte Bilder**

Oliver Grönings Forschungsgruppe gehört weltweit zu den führenden in der Erforschung der Emissionseigenschaften von KNR sowie deren Verwendbarkeit als effiziente Elektronenquellen für beispielsweise Feldemissions-Flachbildschirme (FED) oder Miniaturröntgenröhren.

Die Feldemission von Elektronen verspricht namentlich bei den Flachbildschirmen einen Technologiesprung, der sowohl die Bildqualität

für die Fernsehzuschauer verbessert als auch den Energieverbrauch senkt. Zudem könnte die Industrie ihre FED kostengünstiger herstellen, wenn sie die herkömmlichen Metallmikrospitzen durch KNR ersetzen könnte. Auch die Nanoröhren haben nämlich die Form von sehr scharfen, mikroskopisch kleinen Spitzen. Sie haben aber den Vorteil, dass sie bereits bei einer relativ geringen elektrischen Spannung hohe Felder erzeugen und dann Elektronen aussenden. Im Prinzip funktioniert ein KNR-Flachbildschirm wie folgt: Jeder Bildschirmpunkt (Pixel) hat eine eigene Miniaturelektronenquelle, sodass die rund 100 000 bis 1 Million KNR-Nanoröhren, die pro Quadratzentimeter ihre Elektronen ausstrahlen, auf dem Bildschirm ein schönes, einheitliches Bild erzeugen. «Die Elektronenemission muss aber auf der ganzen Bildschirmfläche homogen sein, sonst wirkt das Bild körnig und fleckig», sagt Gröning.

#### **Fortschritt durch Kooperationen mit der Wirtschaft**

Diese Homogenität der Elektronenemission stellt somit den Schlüssel zu effizienten KNR-Elektro-

KNR-Elektronenquellen automatisch und hochpräzise messen kann. In einem Projekt des nationalen Kompetenzzentrums für Materialforschung und Technologie (CCMX) bauen die Empa-Wissenschaftler zudem ein RAFEM neuer Generation für die eigene Forschung auf. Denn die KNR haben nicht nur in Flachbildschirmen eine «strahlende» Zukunft, sie erleben auch als Feldemitter für Hochfrequenz- und Röntgenröhren eine starke Nachfrage. Das zeigen die Forschungs Kooperationen der Empa mit dem französischen Elektronikonzern Thales im Bereich der Satellitentelekommunikation oder mit der Schweizer Spezialistin für Röntgentechnik COMET im Gebiet der Miniaturröntgenröhren – dieses Projekt wird auch von der Förderagentur für Innovation des Bundes (KTI) unterstützt.

Nebst diesen anwendungsorientierten Projekten erforscht die Empa weiterhin die Grundlagen der KNR: So untersucht Grönings Gruppe derzeit, mit welchen Methoden sich die elektronischen Eigenschaften von Nanotubes gezielt beeinflussen und steuern lassen.

nenquellen dar. Sinnvollerweise arbeiten die Empa-Forscher bei der Entwicklung solcher Quellen eng mit der Wirtschaft zusammen. So hat Grönings Gruppe in den letzten Jahren für die Elektronikkonzerne Motorola und Sony ein Raster-Anoden-Feldemissionsmikroskop (RAFEM) entwickelt, das die Emissionshomogenität von

Kohlenstoff-Nanoröhren haben nicht nur in Flachbildschirmen eine «strahlende» Zukunft, sie erleben auch als Feldemitter für Hochfrequenz- und Röntgenröhren eine starke Nachfrage.



### MIT DER TECHNIK DER PARFÜMINDUSTRIE ZU GESUNDEM TRINKWASSER

Trinkwasser soll schmecken, nicht riechen: Das ist bei einzelnen der 3000 Wasserversorger in der Schweiz nicht immer der Fall. Im Projekt «Wave21» spürt die Eawag, das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, den Ursachen für unerwünschte Düfte im Wasser mit neuen Analysemethoden nach. Zugleich treibt sie die Verfahrenstechnik voran: Eine Pilotanlage mit Membranfiltration vereinfacht die Aufbereitung von Zürichseewasser.

FORSCHUNG IM  
ETH-BEREICH

Von den rund 3000 Schweizer Wasserversorgungen muss ein Grossteil in den nächsten Jahrzehnten erneuert werden. Im Forschungsprojekt Wave21 will die Eawag deshalb zukunftsfähige Verfahren und neue Technologien für die Wasserversorgung des 21. Jahrhunderts bereitstellen. Diese sollen der Forderung nach einer hohen Energie- und Kosteneffizienz ebenso gerecht werden wie den steigenden Anforderungen an die Entfernung möglicher Verunreinigungen.

Ein Fünftel des Schweizer Trinkwassers stammt aus Seen. Im Fall der Wasserwerke Zürich sind es sogar 70 Prozent. Das aus rund 30 Metern Tiefe geförderte Zürichseewasser ist sehr sauber. Zusätzlich sorgt die Wasseraufbereitungsanlage für chemisch und hygienisch einwandfreie Qualität. Trotzdem stört ab und zu ein leicht moderiger Geruch, den das Wasser mit sich trägt. Das hat zuweilen auch schon zu Reklamationen von Wasserbezügern geführt. Über den Grund, weshalb das Wasser manchmal riecht, können die Wasserexperten bis heute bloss Vermutungen anstellen. Nun will die Eawag – das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs mit Sitz in Dübendorf – mit einer neu entwickelten Analytik dem Phänomen auf die Spur kommen: Das

Wasser wird erhitzt. Die flüchtigen Geruchs- und Geschmackspartikel verdampfen und strömen durch eine beschichtete Glaskapillare, wo sie in Moleküle aufgetrennt werden. Danach gelangen sie gleichzeitig in ein Massenspektrometer und einen Ausgang zum Schnuppern. Nimmt eine geübte Nase dort den gesuchten Geruch wahr, kann die verantwortliche Substanz identifiziert werden, da sie zeitgleich im Massenspektrometer registriert wurde – diese Technik kam bisher vor allem in der Parfümindustrie zur Anwendung.

### Energie- und kosteneffizientere Wasserversorgung

Die Suche nach den Ursachen von Geruchs- und Geschmacksproblemen ist lediglich ein Teilaspekt des mehrjährigen Forschungsprojekts Wave21. Die Eawag entwickelt oder verbessert dazu weitere analytische Methoden. Diese Methoden werden über die heute eingesetzte Beurteilung der Wasserqualität hinausgehen: so zum Beispiel beim Aufspüren von Nanopartikeln, beim Nachweis von Spurenstoffen oder bei der Bestimmung der biologischen Aktivität. Im Fall der Seewasseraufbereitung ist es zentral, dass diese heute über sehr viele Stufen erfolgt und mit

den grossen Sandfiltern viel Platz beansprucht. Die Eawag erforscht daher, mit welchem Erfolg feinste Membranen zur Filtration des Wassers eingesetzt werden könnten. Im Stadtzürcher Seewasserwerk Lengg haben die Forschenden der Eawag deswegen in Zusammenarbeit mit der Wasserversorgung Zürich eine Pilotanlage aufgebaut. «Unser Ziel ist es, mit der Membrantechnologie die heute sehr aufwendige Aufbereitung zu vereinfachen – dabei bleibt die Trinkwasserqualität natürlich gleich gut oder sie wird sogar noch besser», sagt Projektleiter Urs von Gunten.

#### **Beschleunigtes Verfahren dank Medizin**

Ein wichtiger Punkt in der neuen Aufbereitungskette für das Seewasser – von der Ozonierung über Aktivkohlefilter bis zur Ultrafiltration – ist der Gehalt an assimilierbarem organischem Kohlenstoff (AOC) im Wasser. Diese Konzentration muss tief sein, da sich Bakterien und andere Mikroorganismen vom Kohlenstoff ernähren und bei einem starken Wachstum die Filter oder das Leitungssystem verkeimen können. Die bisher gängige AOC-Analyse ist aber aufwendig. Bis die

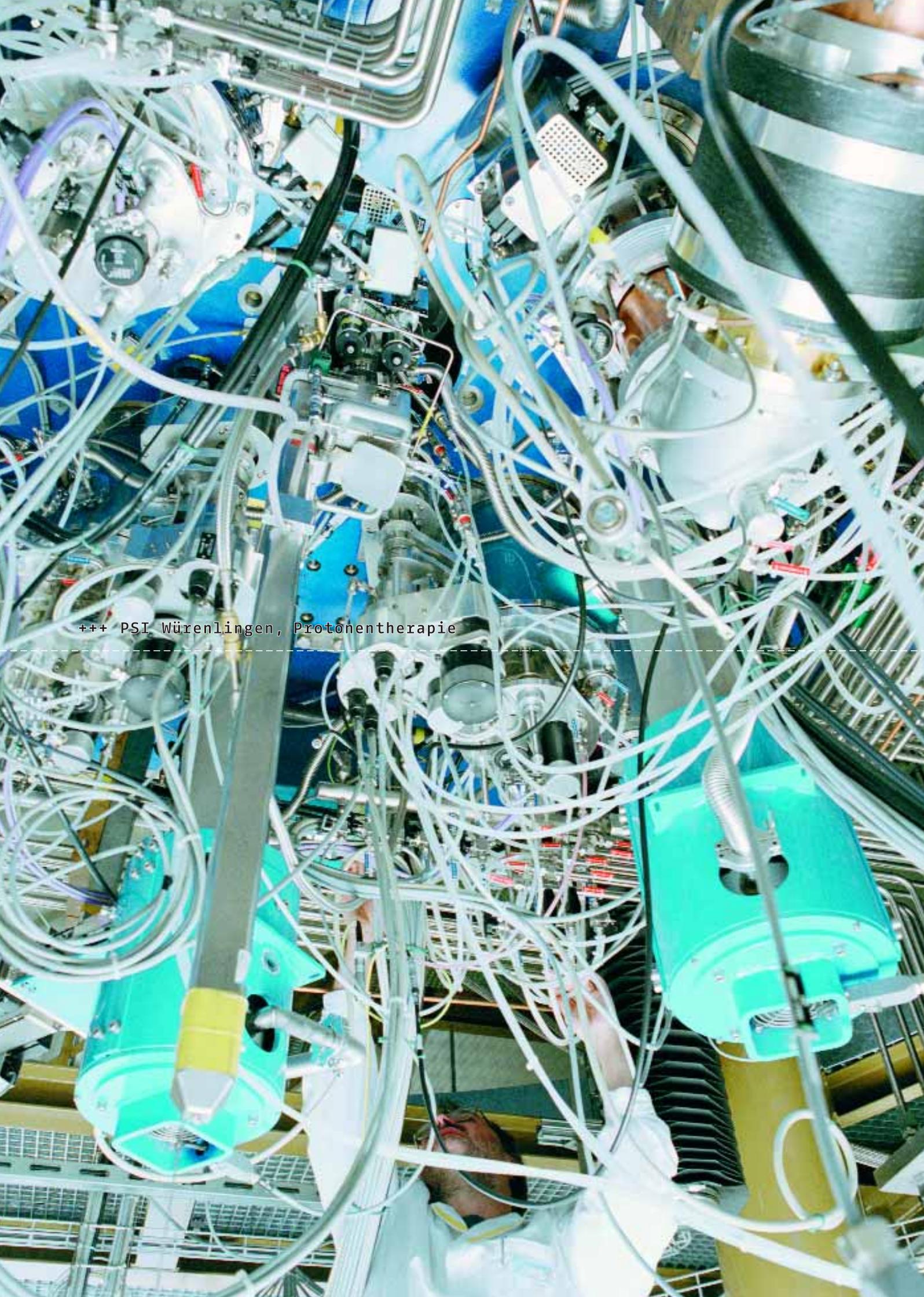
Resultate bekannt sind, vergehen in der Regel rund zwei Wochen. «Wir haben eine Methode entwickelt, die innert 48 Stunden gute Ergebnisse liefert», sagt Urs von Gunten.

#### **Auf Chlorgeruch verzichten**

Anstatt nur einen einzigen Bakterienstamm zu kultivieren, verwenden die Forschenden der Eawag ein natürlich vorkommendes Bakterien-gemisch. Dann verfolgen sie die wachsende Zahl von Bakterien mit einem Durchflusszytometer. Dieses Gerät dient üblicherweise in der Medizin zur Analyse von Zellbestandteilen des Blutes. Dank ihm kann aber auch von Guntens Team die biologische Stabilität des Trinkwassers laufend beurteilen – dies mit dem Ziel, im Leitungsnetz möglichst kein Chlor einsetzen zu müssen, denn der Chlorgeruch wird von der Schweizer Bevölkerung genauso negativ empfunden, wie wenn das aus dem See geförderte Trinkwasser einmal leicht moderig riecht.

Die neuen Erkenntnisse aus Wave21 fliessen laufend in die praktische Umsetzung ein: Die Wasserversorgung der Stadt Zürich, die über eine halbe Million Menschen mit Trinkwasser versorgt, setzt bereits auf die Eawag-Methode in der AOC-Analyse.

Die Analysemethoden von Wave21 werden über die heutige Beurteilung der Wasserqualität hinausgehen: beim Aufspüren von Nanopartikeln, beim Nachweis von Spurenstoffen oder bei der Bestimmung der biologischen Aktivität.



+++ PSI Würenlingen, Protonentherapie



+++ St. Moritz, Engadiner Skimarathon

### GUTE NOTEN VON INTERNATIONALEN EXPERTEN

Zur Halbzeit der Leistungsperiode 2004–2007 liess der Staatssekretär für Bildung und Forschung im Mai 2006 den ETH-Bereich von internationalen Experten evaluieren. Mit guten Ergebnissen. In konkreten Empfehlungen unterstützt die Expertengruppe zudem die strategischen Ziele des ETH-Rats für den kommenden Leistungsauftrag.

#### AKTIVITÄTEN

Die ETH Zürich habe globale Exzellenz erreicht, die EPF Lausanne wachse schnell an Grösse, Qualität sowie internationaler Anerkennung, und die Forschungsanstalten deckten die wissenschaftlichen Bedürfnisse der Gesellschaft erfolgreich ab. Diese guten Noten für seine wissenschaftlichen Leistungen erhält der ETH-Bereich von einer internationalen Expertengruppe, welche die Qualität des ETH-Bereichs und die Umsetzung des Leistungsauftrages 2004–2007 untersucht hat.

#### **Erweiterung des ETH-Rats**

Mit einer ganzen Reihe von Empfehlungen unterstützen die Experten die strategischen Ziele des ETH-Rats für die Leistungsperiode 2008–2011. Sie schlagen überdies eine Erweiterung des ETH-Rats vor, um so die internationale Perspektive auf Exzellenz zu fördern.

Zur Verstärkung des ETH-Bereichs fordern sie, dass die Zusammenarbeit der Institutionen intensiviert wird. So sollen Synergien in Lehre und Forschung innerhalb des Bereichs effizient genutzt werden.

#### **Leistungsbezogene Budgeterhöhungen**

Die Expertengruppe ist dagegen besorgt, dass

die Bundesmittel für den ETH-Bereich seit zehn Jahren stagnieren. Nur dank gesteigerter Effizienz, sorgfältiger Umverteilung und wachsender Drittmittel sei es gelungen, dass der ETH-Bereich in dieser Zeit Fortschritte erzielte, betonen sie.

Der durch den Leistungsauftrag gegebene Vierjahresrahmen sollte eine verlässliche Finanzierungsbasis des ETH-Bereichs darstellen, erklären die Experten. Eine Budgeterhöhung sei gerechtfertigt. Allerdings solle diese leistungsbezogen ausbezahlt werden.

#### **Förderung der Diversität**

Angesichts der weltweit guten Position des ETH-Bereichs sei es unabdingbar, die besten Talente zu rekrutieren, schreibt die Expertengruppe. Die neue Personalverordnung ist für sie zwar ein Schritt in die richtige Richtung, Anstellungsverträge und Lohnstruktur müssten aber kontinuierlich flexibilisiert werden.

Dass der ETH-Rat eine grössere Professionalität bei der Ernennung von Fakultäts- und Departementsvorsteherinnen und -vorstehern, aber auch anderer Kaderstellen im ETH-Bereich eingeführt hat, wird von den Experten ausdrücklich begrüsst.

Bedenklich sei in diesem Zusammenhang dagegen der tiefe Frauenanteil. Die Expertengruppe unterstützt daher den ETH-Rat, der im Rahmen der Leistungsperiode 2008–2011 dieses Problem angehen will.

#### **Eintrittsselektion für Studierende**

Um die weltweit hervorragende Position des ETH-Bereichs zu halten und zu verbessern, braucht es aber nach Ansicht der Experten auch weitere Anstrengungen im Bereich der Lehre. So spricht sich die Kommission für eine Eintrittsselektion der Studierenden aus und empfiehlt eine bessere Strukturierung des Doktorandenprogramms sowie eine bessere Anerkennung guter Lehrleistungen. Denn das Profil der Studierenden und der effiziente Einsatz der Mittel seien für den Erfolg der Institutionen des ETH-Bereichs entscheidend.

#### **Zentrale Strategie für Risikokapital**

Schliesslich unterstreicht die Expertengruppe die Bedeutung des Technologie- und Wissenstransfers für die Institutionen des ETH-Bereichs. Zur Förderung des Wissens- und Technologietrans-

fers sei es sinnvoll, Kapitalgeber und Unternehmer einerseits und Studierende und Lehrkörper andererseits zusammenzubringen.

Darum schlägt sie vor, dass der ETH-Rat eine gemeinsame Strategie zur Entwicklung von Pre-Seed und Risikokapital entwerfen soll. Die Strategie solle vom ETH-Rat zentral umgesetzt werden, die Mittel sollten aber in erster Linie aus dem Privatsektor stammen.

32

33

#### **Internationale Experten evaluieren ETH-Bereich**

Eine internationale Expertengruppe unter der Leitung von Rita Colwell, Professorin an der Universität Maryland und ehemalige Direktorin der US-amerikanischen National Science Foundation, unterzog den ETH-Bereich einer eingehenden Peer Review.

Die Evaluation fand im Mai 2006 statt, im August nahm der ETH-Rat Stellung dazu. Er zeigte sich zufrieden darüber, dass die Expertengruppe die strategischen Ziele des Rates für 2008–2011 unterstützt. Expertenbericht und Stellungnahme des ETH-Rats werden in den Leistungsauftrag des Bundes an den ETH-Bereich für die Periode 2008–2011 einfließen.

## GEMEINSAME ZIELE FÜR DIE SECHS INSTITUTIONEN DES ETH-BEREICHS

Gemeinsam haben der ETH-Rat und die Institutionen des Bereichs im Jahr 2006 intensiv an der strategischen Planung 2008–2011 gearbeitet. Nach einer internen Vernehmlassung bei den Institutionen wird diese Anfang 2007 weiter verfeinert und 2007 verabschiedet.

---

### AKTIVITÄTEN

Die fast zweijährige gemeinsame Arbeit von ETH-Rat und Institutionen an der strategischen Planung 2008–2011 mit dem Titel «Grenzen versetzen» soll im Frühjahr 2007 abgeschlossen werden. Nach der internen Vernehmlassung bei den Institutionen des ETH-Bereichs vom Herbst 2006 wird Anfang 2007 vor allem noch an Präzisierungen und Verfeinerungen gefeilt.

#### **Ein Thema der Zwischenevaluation**

Das Strategiepapier war auch Gegenstand der gesetzlich vorgeschriebenen Zwischenevaluation der laufenden Leistungsperiode 2004–2007. Diese wurde von einem internationalen Expertengremium im Mai 2006 durchgeführt. Daneben beurteilten die Experten das Zusammenwirken der Institutionen des ETH Bereichs im Ganzen sowie die Rolle des ETH-Rates.

#### **Internationale Unterstützung**

Die internationalen Experten bestätigten die im Strategiepapier vorgeschlagene Richtung und formulierten konkrete Massnahmen zu deren Umsetzung. Gemeinsam mit der Stellungnahme des ETH-Rats zu den Empfehlungen der Peer Review bildete das Strategiepapier die Grund-

lage für den Entwurf des neuen Leistungsauftrages des Bundes für die Periode 2008 bis 2011 sowie für Teile der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation 2008–2011.

#### **Gemeinsame Anstrengung seit Mitte 2005**

Die Arbeit an der strategischen Planung 2008–2011 startete im Sommer 2005 mit einer Einladung an die Institutionen, ihre strategischen Ziele für die nächste Leistungsperiode zu formulieren. In zwei Lesungen verschmolzen dann der ETH-Rat und die Institutionen ihre Vorstellungen zu einem einzigen Dokument.



### Grenzen versetzen

Die strategische Planung 2008–2011 setzt bei den zentralen Problemen an, mit denen sich die Welt und die Schweiz in den kommenden Jahren konfrontiert sehen: Ressourcenknappheit und verschärfter internationaler Wettbewerb. Erfordern die knappen Ressourcen innovative Lösungen für einen nachhaltigen Umgang mit der Umwelt, erhöht der internationale Wettbewerb den Druck auf die Struktur der Schweizer Wirtschaft. Die Schweiz müsse daher entschieden in die Zukunftsbranchen Nano-, Bio- und Informationstechnologie investieren.

Der ETH-Rat will mit Höchstleistungen in Wissenschaft und Ausbildung einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen und zukunftsgerichteten Entwicklung der Gesellschaft und der Schweizer Wirtschaft leisten. Er fördert darum die Grundlagenforschung und eine neue Forschungs- und Innovationskultur, die Disziplingrenzen überwindet und herausragenden Nachwuchs belohnt.

In Zusammenarbeit mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie soll der Weg von der Forschung zur Anwendung verkürzt werden – so wie das zurzeit in den neuen Kompetenzzentren geschieht. Auf diese Weise kann der ETH-Bereich Grenzen versetzen helfen und künftigen Generationen den Handlungsspielraum erhalten.

### NEUE STRATEGIE IM HOCHLEISTUNGSRECHNEN

Der ETH-Rat lancierte im Herbst 2006 im Auftrag des Staatssekretärs für Bildung und Forschung ein Projekt zur Entwicklung einer nationalen Strategie für Hochleistungsrechnen. Dadurch sollen Investitionen und Kompetenzen im Bereich des Supercomputings gebündelt werden.

---

#### AKTIVITÄTEN

Eine Expertengruppe unter dem Vorsitz von Giorgio Margaritondo, Vizepräsident der EPF Lausanne, erarbeitet bis Juli 2007 eine neue Strategie für das Hochleistungsrechnen in der Schweiz. Sie soll eine Antwort geben auf Fragen der Standorte und Datensicherheit von Supercomputern in der Schweiz. Die Projektgruppe wird überdies die optimalen Bedingungen für die künftige Führungsrolle des Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS) in Manno, einer autonomen Einheit der ETH Zürich, ausarbeiten.

#### **Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Wirtschaft**

Zu den Aufgaben der Experten gehört es aber auch, abzuklären, welche Bedürfnisse die Schweizer Universitäten und die Stiftung SWITCH in Sachen Hochleistungsrechnen haben. SWITCH unterhält die Infrastruktur für das Internet in der Schweiz und wird vom Bund und von acht Hochschulkantonen getragen. Bei ihrer Arbeit wird sich die Projektgruppe eng mit interessierten Institutionen und Unternehmen abstimmen. Auf diese Weise soll den Bedürfnissen von Forschungsinstitutionen und Industrie optimal entsprochen werden. Ein erstes Treffen der Pro-

jektgruppe mit Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft fand Anfang Dezember 2006 statt.

#### **Investitionen optimal einsetzen**

Der Auftrag für dieses Projekt kam von Charles Kleiber, Staatssekretär für Bildung und Forschung, im Mai 2006. Ziel ist es, im Rahmen des kommenden Leistungsauftrags 2008–2011 des Bundes an den ETH-Bereich die verschiedenen Initiativen und Kompetenzen im Bereich des Schweizer Hochleistungsrechnens zu bündeln und künftige Investitionen optimal einzusetzen. Dadurch sollen für die Schweizer Hochschulen und die Wirtschaft optimale Rahmenbedingungen für das Hochleistungsrechnen geschaffen werden, um Bildung und wirtschaftliche Entwicklung nachhaltig zu fördern.



## EMPA – AUF DEM WEG ZUM TECHNOLOGIEZENTRUM

Die Empa soll künftig ein noch stärkeres Gewicht auf die Vermittlung zwischen Grundlagenforschung und Industrie legen. Das empfiehlt die Arbeitsgruppe Blueprint Empa 2010 in ihrem Bericht vom Sommer 2006.

36

Die Empa hat sich gewandelt. Sie hat sich von einer reinen Prüfanstalt zu einem Institut entwickelt, das neben seinen angestammten Dienstleistungen Forschung auf internationalem Spitzenniveau betreibt. Die Arbeitsgruppe Blueprint Empa 2010 sieht darum die Empa bestens positioniert, um im Wissens- und Technologietransfer künftig eine zentrale Rolle zu spielen.

### **Swiss Materials and Technology Center**

Die Arbeitsgruppe schlägt vor, die Empa zu einem eigentlichen Swiss Materials and Technology Center zu machen. Mit einem Gewicht auf anwendungsorientierter Forschung kann die Empa gesellschaftlich bedeutsame Projekte jenseits von Disziplinengrenzen erfolgreich angehen. Dadurch kann sie im Bereich der Materialwissenschaften eine bedeutende Brückenfunktion zwischen Grundlagenforschung und Industrie einnehmen. Das entspricht auch den Bedürfnissen der Wirtschaft, die von der Empa weiterhin unabhängige Expertisen und Tests, aber auch vermehrte Dienstleistungen im Bereich der themenorientierten Spitzenforschung wünscht.

### **Indikatoren anpassen**

Um die Weiterentwicklung der Empa hin zu einem Technologiezentrum zu fördern, empfiehlt die Arbeitsgruppe, die Leistungsindikatoren anzupassen. Diese seien im Zug der Neuorientierung der Empa in den 1990er-Jahren zu sehr auf Forschung ausgerichtet worden. Anwendungen und Dienstleistungen für Dritte sollen stärker gewichtet werden.

37

### **Blueprint Empa 2010**

Die Arbeitsgruppe Blueprint Empa 2010 wurde im Hinblick auf die altersbedingte Neubesetzung der Direktion der Empa im Jahr 2009 eingesetzt. Unter dem Vorsitz von Dr. Bruno Walser, Präsident Engineers Shape Our Future IngCH, sollte sie die künftige Rolle der Empa in der Forschungs- und Industrielandschaft Schweiz entwerfen. Aufgrund ihres Berichts vom Sommer 2006 sollen bis Herbst 2007 Vorschläge für eine inhaltliche Konkretisierung des Blueprints unter Einbezug aller sechs Institutionen des ETH-Bereichs ausgearbeitet werden.

### ETH-BEREICH SOLL IMMOBILIENEIGENTÜMER WERDEN

Das Eigentum an den vom ETH-Bereich genutzten Immobilien soll den ETH und den Forschungsanstalten übertragen werden. Dem Bundesrat soll noch im Jahr 2007 eine entsprechende Vernehmlassungsvorlage unterbreitet werden.

#### AKTIVITÄTEN

Über 250 Grundstücke mit mehr als 550 Gebäuden werden vom ETH-Bereich genutzt und bewirtschaftet. Eigentümerin der Immobilien ist aber die Schweizerische Eidgenossenschaft. Das soll sich bald ändern: Noch vor Ende 2007 soll dem Bundesrat eine Vernehmlassungsvorlage vorgelegt werden, die vorsieht, das Eigentum aller Immobilien an die Institutionen des ETH-Bereichs zu übertragen. Die Liegenschaften sollen zum Bilanzwert ins Verwaltungsvermögen des ETH-Bereichs übertragen werden. Der ETH-Bereich verzichtet neu aber darauf, sich für das Verwaltungsvermögen ausserhalb des Bundes längerfristig zu verschulden.

#### **Effizienz steigern**

Ziel der Eigentumsübertragung ist eine effiziente und den Bedürfnissen des ETH-Bereichs besser angepasste Nutzung und Bewirtschaftung der Liegenschaften. Gerade im Hinblick auf eine steigende Zahl von Forschungsprojekten mit Partnern aus der Wirtschaft, so genannten Public-Private-Partnerships, müssen Entscheidungswege verkürzt werden. Denn private Partner erwarten von den beiden ETH und den Forschungsanstal-

ten hohe Flexibilität und eine rasche Umsetzung der gemeinsamen Vorhaben.

Die Eigentumsübertragung stand schon im Rahmen des Entlastungsprogramms 2004 zur Debatte. Die Eidgenössischen Räte waren der Übertragung gegenüber grundsätzlich positiv eingestellt. Angesichts der Grösse des Vorhabens beauftragten sie den Bundesrat im Sommer 2005, eine separate Vorlage dafür vorzubereiten.

#### **Fahrplan**

Der Entwurf der Vorlage soll im Jahr 2007 dem Bundesrat vorgelegt und eine Vernehmlassung durchgeführt werden. Angesichts der Fristen für Vernehmlassung, Bundesbeschlüsse und Parlamentsdebatte kann die Immobilienübertragung frühestens 2010 in Kraft treten.



## IMPULSE FÜR DEN WISSENSPLATZ SCHWEIZ

Im August 2006 lancierte der ETH-Rat zusammen mit der Privatwirtschaft das Forum Wissens- & Werkplatz Schweiz (fwws), dies mit dem Ziel, den Dialog zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit zu fördern.

Vertreter aus Wirtschaft, Hochschulen und Politik gründeten im August 2006 das Forum Wissens- & Werkplatz Schweiz (fwws). Gleichzeitig Think-tank und Diskussionsplattform, soll das fwws dazu beitragen, durch kreative Impulse die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Wissens- & Werkplatzes Schweiz zu erhöhen. Lanciert wurde das Projekt auf Initiative des ETH-Rats.

### Vorschläge für den Wissensplatz 2015

Als erste Massnahme hat eine Arbeitsgruppe des fwws im September die Publikation «Wissensplatz Schweiz 2015. Impulse für eine dynamische Schweiz» veröffentlicht. Adressaten dieser Publikation waren in erster Linie Vertreter der Schweizer Politik und Wirtschaft. Um auch an die breite Öffentlichkeit zu gelangen, wurde die Publikation den Zeitungen «NZZ» und «Le Temps» beigelegt. So konnten über 400 000 Leser in der Deutsch- und der Westschweiz erreicht werden.

In der Publikation präsentiert das fwws zwölf Vorschläge für den Wissensplatz 2015: Unter anderem sollen durch eine engere Zusammenarbeit von Hochschulen und Wirtschaft Innovationen im Bereich Forschung gefördert werden. Ausserdem soll die bisherige anhand der Studie-

rendenzahl berechnete Bundesfinanzierung von Forschung und Lehre mittelfristig durch ein wettbewerbsorientierteres Modell abgelöst werden (Vorschläge im Detail unter [www.fwws.ch](http://www.fwws.ch)).

Im Oktober 2006 organisierte das Forum eine Tagung zum Thema Wissens- & Werkplatz Schweiz 2015. Rund 250 Vertreter aus den verschiedenen Bereichen fanden sich dazu im Zentrum Paul Klee in Bern ein. Die Tagung diente als Anstoss, die vom fwws erarbeiteten Reformvorschläge zu diskutieren und weiterzuentwickeln.

### Ausblick 2007

Auch nach 2006 setzt sich das fwws für den Wissensstandort Schweiz ein. Die nächste Tagung wird voraussichtlich im Herbst 2007 stattfinden.

### STARTSCHUSS FÜR NEUE ALLIANZEN

Im Jahr 2006 haben die Kompetenzzentren des ETH-Bereichs ihre Tätigkeit aufgenommen, Ausschreibungen durchgeführt und erste Forschungsprojekte lanciert. Die Kompetenzzentren bündeln wissenschaftliche Stärken in Regionen mit entsprechenden wirtschaftlichen Aktivitäten. Gleichzeitig setzen sie Meilensteine für die Zukunft. Sie bilden Allianzen von Grundlagenforschung und angewandter Forschung und sollen Gesellschaft und Wirtschaft innovative Impulse geben.

#### AKTIVITÄTEN

##### **Kompetenzzentrum Energie und Mobilität**

Im Kompetenzzentrum Energie und Mobilität (CCEM) wird nach zwei Ausschreibungsrunden zurzeit an vierzehn Projekten gearbeitet. Daran sind sowohl kantonale Universitäten als auch Fachhochschulen beteiligt. Das CCEM startete im Januar 2006.

Im Rahmen des CCEM werden Technologien erforscht, welche die Energieeffizienz erhöhen, den Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Ausstoss verringern und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern senken. Grosse Forschungsprojekte sollen durch die Zusammenarbeit von Institutionen des ETH-Bereichs und weiteren Partnern realisiert werden. Beispielsweise entwickeln Forscher der Empa, des Paul Scherrer Instituts, der ETH Zürich und der Fachhochschule Nordwestschweiz gemeinsam die nächste Generation eines Abgasreinigungssystems (mit Katalysator und Partikelfilter) für Lastwagen. Die Industrie beteiligt sich an diesem Projekt, das die Entwicklung von innovativen Materialien, die Anwendung von verbesserten Messtechniken und neuartigen Simulationen umfasst. Damit wird ein schneller Transfer von Resultaten in die Praxis ermöglicht.

##### **Kompetenzzentrum Umwelt und Nachhaltigkeit**

Das Kompetenzzentrum Umwelt und Nachhaltigkeit (CCES) nahm im Januar 2006 den Betrieb auf. Es hat zum Ziel, die Kräfte in der Umweltwissenschaft zu bündeln, die Führungsrolle der ETH-Bereichs-Institutionen in der Umweltforschung zu stärken sowie Umweltwissen zielgruppengerecht aufzubereiten und weiterzugeben.

Das CCES fördert Forschungsprojekte in den Schwerpunkten «Klima und Umweltveränderung», «Naturgefahren und -risiken», «Ernährung, Umwelt und Gesundheit», «nachhaltige Landnutzung» sowie «natürliche Ressourcen». Sechs Projekte wurden genehmigt, darunter etwa das Projekt TRAMM, das die Auslöser und Mechanismen von Erdbeben oder Schnee- und Gerölllawinen untersucht. Weitere fünfzehn Projekte sind eingereicht.

Um die Synergien bei der gemeinsamen Nutzung von Forschungsinfrastruktur besser auszuschöpfen, unterstützt das Zentrum den Aufbau von Technologieplattformen, die von mehreren Partnern und Projekten gemeinsam genutzt und mit der Industrie weiterentwickelt werden. Ein Beispiel ist die Umweltbeobachtungsplattform «Swiss Experiment»: Netzwerke intelligent kom-

munizierender Messsensoren bilden hier die Grundlage einer neuen Technologiegeneration des Umweltmonitorings.

### **Kompetenzzentrum für Materialwissenschaften und Technologie**

Das Kompetenzzentrum für Materialwissenschaften und Technologie (CCMX) stärkt die Vernetzung zwischen den Hochschulen, der Industrie und der Wirtschaft in allen Regionen der Schweiz, indem es Zugang zu Know-how aus der Grundlagen- und angewandten Forschung in den Materialwissenschaften und der Mikro- und Nanotechnologie verschafft. Nach einer ersten Ausschreibung Anfang 2006 fördert das Zentrum derzeit 27 Forschungsprojekte. Bei der Auswahl der Projekte wurde besonderes Gewicht auf künftige Anwendungen gelegt, aber auch darauf, wie weit diese den Bedürfnissen der Industrie entgegenkommen. In Projekten kooperieren Institutionen des ETH-Bereichs mit Schweizer Universitäten und Industrieunternehmen. In einem Projekt auf dem Gebiet der Life Sciences arbeiten Partner aus der EPFL, der ETHZ, dem CSEM und der Industrie miteinander an einer neuartigen

Technologieplattformen, welche die themenbezogenen «scientific nodes» unterstützen. So soll etwa das Glue-Projekt CINA neue analytische Werkzeuge entwickeln, um die Proteine einzelner Zellen zu bestimmen sowie die Bausteine einzelner Zellen zu visualisieren, und zwar bis zu einer Auflösung im Nanometer- und Atombereich.

SystemsX.ch soll die Schweiz im Bereich der Systembiologie zu einem der weltweit führenden Länder machen. In der Systembiologie arbeiten Forschende aus Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Ingenieurwissenschaften und Medizin zusammen, um biologische Systeme zu erklären.

### **Kompetenzzentrum Biomedical Imaging**

Das Kompetenzzentrum Biomedical Imaging (NCCBI) wurde im Juli 2006 vom ETH-Rat bewilligt. Unterstützt werden zurzeit gemeinsame Doktorarbeiten zwischen ETH Zürich und EPF Lausanne in der Entwicklung von bildgebenden Verfahren für Biologie und Medizin, einem Bereich, der einen grossen Bedarf an qualifizierten Fachkräften aufweist. Die erste Ausschreibung wurde im Dezember 2006 durchgeführt.

Methode zur effizienten Identifizierung von Rezeptorfunktionen. Ein grosses Pharmaunternehmen hat bereits Interesse an diesem Projekt bekundet.

Das CCMX hat ausserdem eine ganze Reihe von Partnern befragt, um so die künftigen Bedürfnisse der Schweizer Industrie in Forschung, Entwicklung und Ausbildung der Materialwissenschaften zu ermitteln.

### **SystemsX.ch**

SystemsX, die gemeinsame Initiative der ETH Zürich sowie der Universitäten Zürich und Basel in der Systembiologie, der auch die Pharmakonzerne Novartis und Hoffmann-La Roche angehören, wird zu einem schweizweiten Verbundprojekt und damit zu SystemsX.ch.

Nachdem die EPF Lausanne sich im Sommer 2006 SystemsX.ch als Partnerin angeschlossen hat, sollen im Verlauf des Jahrs 2007 auch die Universitäten Bern, Lausanne und Genf dem Forschungsnetzwerk beitreten.

Im Jahr 2006 bewilligte SystemsX.ch acht Doktoratsprojekte und neun Pilotforschungsvorhaben, um die disziplinenübergreifenden Aktivitäten zu fördern. Die «Glue-Projekte» sind

Das NCCBI soll die bildgebenden Verfahren in der Schweiz auf höchstes Niveau heben, um Medizin und Biologie Spitzentechnologien zur Verfügung zu stellen. Bildgebende Verfahren in der Biomedizin stellen eine wesentliche Voraussetzung dar für die fortschrittliche Diagnose und Charakterisierung von Krankheiten sowie für die Überwachung von Behandlungen und das systemische Verständnis biologischer Prozesse.



+++ WSL Birmensdorf, Waldenergieholzkarte



+++ Küssnacht am Rigi, Holzverarbeitung Udligenswil

## Organigramm 2007

### Eidg. Departement des Innern EDI

#### Rat der Eidg. Technischen Hochschulen ETH-Rat

Prof. Dr. Alexander J. B. Zehnder, Präsident  
Prof. Dr. Ernst Buschor, Vizepräsident

#### Forschungsanstalten

##### ETH Zürich

Prof. Dr. Ralph Eichler  
Präsident ab 1. September 2007  
Prof. Dr. Konrad Osterwalder  
Präsident a.i. bis 31. August 2007

##### PSI

Martin Jermann, Dipl. Phys.  
Direktor a.i. ab 1. September 2007  
Prof. Dr. Ralph Eichler  
Direktor bis 31. August 2007

##### Empa

Prof. Dr. Louis Schlapbach  
Direktor

##### EPF Lausanne

Prof. Dr. Patrick Aebischer  
Präsident

##### WSL

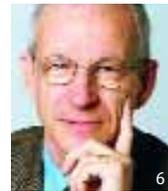
Prof. Dr. James Kirchner  
Direktor ab 1. August 2007  
Dr. Jakob Roost  
Direktor a.i. bis 31. Juli 2007

##### Eawag

Prof. Dr. Janet Hering  
Direktorin

## PERSONALIA

### Der ETH-Rat 2007



- |   |  |
|---|--|
| <p>1 Prof. Dr. Alexander J. B. Zehnder<br/>Präsident</p> <p>2 Prof. Dr. Ernst Buschor<br/>Vizepräsident</p> <p>3 Prof. Dr. med. Patrick Aebischer<br/>Präsident der EPF Lausanne</p> <p>4 Prof. Dr. med. Adriano Aguzzi<br/>Medizinische Fakultät der Universität Zürich</p> <p>5 Dr. Monica Duca Widmer<br/>Unternehmerin und Tessiner Grossrätin</p> <p>6 Prof. Dr. Ralph Eichler<br/>Direktor des PSI bis 31. August 2007, Präsident der<br/>ETH Zürich ab 1. September 2007</p> | <p>7 Prof. Dr. Janet Hering<br/>Direktorin der Eawag, Vertreterin der Forschungs-<br/>institutionen des Bereichs ab 1. September 2007</p> <p>8 Prof. Dr. Paul Herrling<br/>Leiter Corp. Research, Novartis International AG</p> <p>9 Dipl. Ing. ETH Beth Krasna<br/>Beraterin, Chêne-Bougeries</p> <p>10 Lic. oec. Thierry Lombard<br/>Senior Partner, Lombard Odier Darier Hentsch &amp; Cie</p> <p>11 Prof. Dr. Konrad Osterwalder<br/>Präsident a.i. und Rektor der ETH Zürich<br/>bis 31. August 2007</p> <p>12 Dr. Markus Stauffacher<br/>Vertreter der Hochschulversammlungen<br/>beider ETH</p> |
|---|--|

## Neue Mitglieder des ETH-Rats

- Am 27. April 2006 wählte der Bundesrat den Genfer Bankier Thierry Lombard als neues Mitglied in den ETH-Rat. Der Wirtschaftswissenschaftler Thierry Lombard war für verschiedene Banken in der Schweiz, in Kanada und den USA tätig und ist seit 1995 Senior Partner der Privatbank Lombard Odier Darier Hentsch & Cie.
- Am 28. November 2006 wählten die Hochschulversammlungen der ETH Zürich und der EPF Lausanne Dr. Markus Stauffacher in den ETH-Rat. Markus Stauffacher ist Dozent am Institut für Nutztierwissenschaften. Er vertritt die Dozierenden, den Mittelbau, die Studierenden und das administrative und technische Personal der beiden ETH. Er löst Dr. Kristin Becker van Slooten ab, die eine Funktion in der Schulleitung der EPFL übernommen hat. Kristin Becker war vom 1. Januar 2004 bis zum 31. Dezember 2006 Mitglied des ETH-Rats.

44

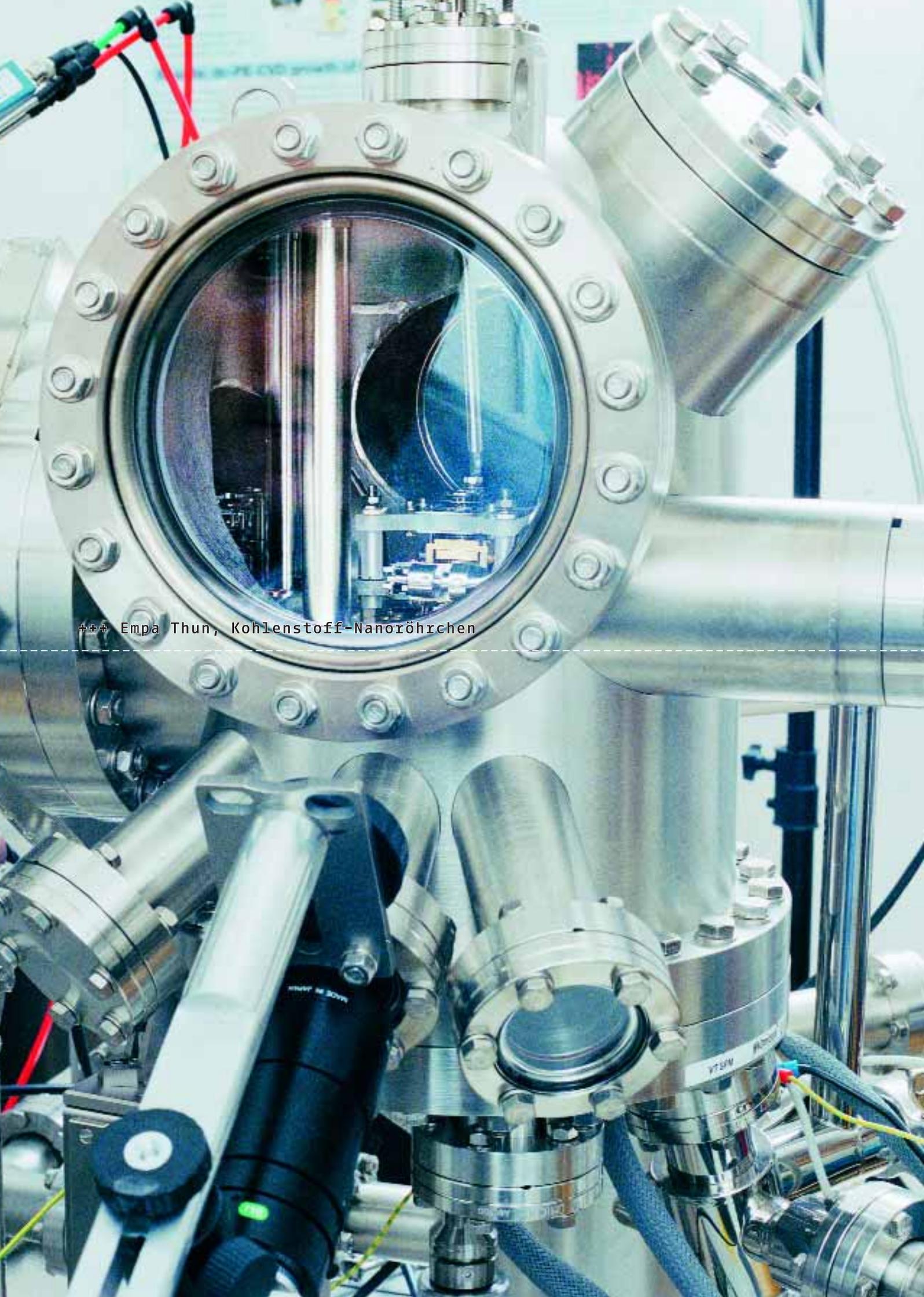
45

## Präsident ad interim der ETH Zürich

Seit dem 2. November 2006 ist Prof. Dr. Konrad Osterwalder, Rektor der ETH Zürich, Präsident ad interim der ETHZ. Er löst Prof. Dr. Ernst Hafen ab, der am 2. November 2006 von seinem Amt zurückgetreten ist. Konrad Osterwalder ist seit 1977 ordentlicher Professor für Mathematik an der ETHZ und wurde 1995 zum Rektor der Hochschule gewählt. Bis zur Pensionierung Osterwalders im September 2007 wird das Präsidium der ETHZ neu besetzt.

## Neue Direktorin der Eawag

Der Bundesrat wählte am 28. Juni 2006 Prof. Dr. Janet Hering zur Direktorin der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag). Janet Hering war ordentliche Professorin für Umweltwissenschaft und -technologie am California Institute of Technology und Direktorin der Keck Laboratories. Sie trat ihr Amt am 1. Januar 2007 an. Mit der Wahl von Janet Hering beruft der Bundesrat eine herausragende Persönlichkeit und eine international anerkannte Wissenschaftlerin an die Spitze der Eawag.



+++ Empa Thun, Kohlenstoff-Nanoröhrchen



+++ Basel, Mediamarkt



## +++++ Indikatoren

### Entwicklung ETH-Bereich

	2001	2006	Veränderung in % seit 2001
<b>Studierende insgesamt*</b>	<b>13 425</b>	<b>14 960</b>	<b>11,0</b>
Bachelorstudierende		9 571	
Masterstudierende		2 734	
Diplomstudierende	13 425	2 655	
Doktorierende	3 083	4 201	36,0
Nachdiplomstudierende	599	587	-2,0
<b>Total Studierende</b>	<b>17 107</b>	<b>19 748</b>	<b>15,0</b>
<b>Studienabschlüsse</b>			
Bachelor		1 041	
Master		876	
Diplome	1 899	951	
Doktorate	687	861	25,0
Nachdiplome	351	332	-26,0
<b>Total Studienabschlüsse</b>	<b>2 937</b>	<b>3 990</b>	<b>36,0</b>
<b>Personal</b>			
Professorinnen, Professoren**	505	584	16,0
Wissenschaftliches Personal***	6 596	7 144	8,0
Administratives und technisches Personal****	3 687	4 544	23,0
<b>Total Personal*****</b>	<b>10 788</b>	<b>12 272</b>	<b>25,0</b>
<b>Finanzielle Mittel (in Mio. CHF)</b>			
Finanzierungsbeitrag des Bundes	1 728,2	1 880,3	9,0
Drittmittel	389,1	536,7	38,0
<b>Total finanzielle Mittel</b>	<b>2 117,4</b>	<b>2 417,1</b>	<b>14,0</b>

\* Bolognaform: Verglichen werden die Diplomstudierenden im Jahr 2001 mit der gesamten Anzahl Studierender in Bachelor-, Master- und Diplomstudien im Jahr 2006.

\*\* SHIS (Schweizerisches Hochschulinformationssystem) – Kategorien I und II

\*\*\* SHIS – Kategorien III bis X

\*\*\*\* SHIS – Kategorien XI bis XVII

\*\*\*\*\* In Vollzeitäquivalenten

## Indikatoren Hochschulen und Forschungsanstalten 2006

	ETH-Rat	ETHZ	EPFL	PSI	WSL	Empa	Eawag	Total
<b>Abschlüsse</b>								
Bachelor		381	660					1 041
Master		271	605					876
Diplome		951						951
Doktorate		569	292					861
Nachdiplome		226	106					332
Betreute Doktorarbeiten				275	109	162	107	653
<b>Forschung</b>								
ISI-Publikationen 2003*		8 246	4 027	1 936	262	262	538	15 271
Non-ISI-Publikationen 2003**				200	49	319	58	626
Zahl der angemeldeten Patente		84	36	42	1	20		183
Lizenz- und Technologietransferverträge		28	56	39	23	10		156
Spin-offs und Start-ups		16	8	1		2	1	28
<b>Personal</b>								
<b>Professorinnen, Professoren***</b>								
Männer		286,0	167,2					453,2
Frauen		23,0	7,3					30,3
<b>Assistenzprofessorinnen, -professoren***</b>								
Männer		44,0	38,0					82,0
Frauen		6,0	12,5					18,5
<b>Wissenschaftliches Personal***</b>								
Männer		2 875	1 523	441	302	408	216	4 398
Frauen		947	432					1 379
<b>Administratives und technisches Personal***</b>								
Männer		1 267	580	836	142	337	103	1 847
Frauen		849	430					1 279
<b>Lehrlinge</b>								
		166	77					243
<b>Neu gewählte Professorinnen und Professoren</b>								
		43	28	78	13	36	27	225
<b>Finanzielle Mittel (in Mio. CHF)</b>								
Finanzierungsbeitrag des Bundes	12,3	1 236,5	609,5	292,8	68,3	133,6	64,3	2 417,3
Zweit- und Drittmittel	12,3	983,6	455,9	238,4	47,7	92,7	49,8	1 880,4
Übrige Erträge (inkl. Finanz-/Wertschriftenerfolg)	0,0	196,0	117,2	43,8	18,8	27,1	13,5	416,4
	0,0	56,9	36,4	10,6	1,8	13,8	1,0	120,4

\* Institute for Scientific Information, Thomson ISI (Quelle CEST)

\*\* Nicht Thomson ISI

\*\*\* In Vollzeitäquivalenten

48

49

### ETH Zürich – Studierende im Diplom- und Bachelorstudium pro Fachbereich 2006

Studienrichtungen	Frauen	Männer	Ausländer	Total
Architektur, Bauwesen und Geomatik	715	1 337	283	2 052
Ingenieurwissenschaften	296	2 881	540	3 177
Naturwissenschaften und Mathematik	1 238	1 899	491	3 137
Systemorientierte Naturwissenschaften	713	801	122	1 514
Übrige Wissenschaften und Sport	90	253	37	343
<b>ETHZ Total</b>	<b>3 052</b>	<b>7 171</b>	<b>1 473</b>	<b>10 223</b>

### ETH Zürich – Doktorierende pro Fachbereich 2006

Studienrichtungen	Frauen	Männer	Ausländer	Total
Architektur, Bauwesen und Geomatik	88	188	182	276
Ingenieurwissenschaften	132	733	492	865
Naturwissenschaften und Mathematik	317	731	577	1 048
Systemorientierte Naturwissenschaften	220	279	245	499
Übrige Wissenschaften und Sport	29	77	66	106
<b>ETHZ Total</b>	<b>786</b>	<b>2 008</b>	<b>1 562</b>	<b>2 794</b>

INDIKATOREN

## EPF Lausanne – Studierende im Diplom- und Bachelorstudium pro Fachbereich 2006

Studienrichtungen	Frauen	Männer	Ausländer	Total
Grundlagenwissenschaften (SB)	248	666	198	914
Life Sciences (SV)	141	189	55	330
Ingenieurwissenschaften und Technologie (STI)	155	1 097	340	1 252
Informations- und Kommunikationssysteme (IC)	111	743	316	854
Natürliche und urbane Systeme (ENAC)	497	867	290	1 364
Technologiemanagement (MTE)	7	16	11	23
<b>EPFL Total</b>	<b>1 159</b>	<b>3 578</b>	<b>1 210</b>	<b>4 737</b>

## EPF Lausanne – Doktorierende pro Fachbereich 2006

Studienrichtungen	Frauen	Männer	Ausländer	Total
Grundlagenwissenschaften (SB)	94	279	244	373
Life Sciences (SV)	59	79	100	138
Ingenieurwissenschaften und Technologie (STI)	93	360	268	453
Informations- und Kommunikationssysteme (IC)	33	171	132	204
Natürliche und urbane Systeme (ENAC)	60	147	117	207
Technologiemanagement (MTE)	13	19	26	32
<b>EPFL Total</b>	<b>352</b>	<b>1 055</b>	<b>887</b>	<b>1 407</b>



+++ Eawag Dübendorf, Wasserversorgung 21. Jahrhundert



+++ Zürich, Aqi-Brunnen

## ÜBERSICHT DER FINANZLAGE

Die im Zahlungsrahmen der Periode 2004–2007 vorgesehenen Finanzbeiträge des Bundes sind erneut gekürzt worden. Das für den ETH-Bereich geplante jährliche Wachstum von 4% wurde auf 2% reduziert. Dagegen ist der stetige Anstieg bei den Zweit- und Drittmitteln besonders erfreulich.

### RESSOURCEN

Im Rahmen der BFT-Botschaft 2004–2007 (Botschaft des Bundesrats zur Förderung von Bildung, Forschung und Technologie) war dem ETH-Bereich ein Zahlungsrahmen von 7830 Mio. CHF bewilligt worden; das entspricht einem durchschnittlichen, jährlichen Wachstum von 4%. Die Botschaft stellt aber nur einen Rahmenkredit dar. Die jährlichen Tranchen müssen im ordentlichen Budgetprozess durch das Parlament bewilligt werden.

Die schlechte Finanzlage des Bundes und die Vorgaben der Schuldenbremse hatten zur Folge, dass zwei Entlastungsprogramme (EP03, EP04) zur Sanierung der Finanzen geschnürt wurden. Auch der ETH-Bereich musste Kürzungen in Kauf nehmen – für die Periode 2004 bis 2007 insgesamt fast 300 Mio. CHF. Dadurch halbierte sich das angestrebte Wachstum von 4% auf 2%. Zur Abfederung der Kürzungen im Rahmen des EP04 waren flankierende Massnahmen vorgesehen, unter anderem eine Eigentumsübertragung der Immobilien auf den ETH-Bereich. Diese scheiterte jedoch später am Veto des Parlaments.

Nur durch eine Konzentration der Mittel und Kräfte konnten bisher grössere Abstriche am bestehenden Leistungsauftrag vermieden werden.

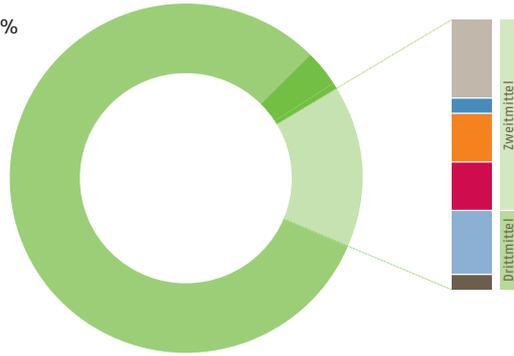
Die Entwicklung bei den Erträgen von Dritten verläuft weiterhin erfreulich und der Trend der neueren Vergangenheit hält an: Im Jahr 2006 war eine Zunahme von 44,3 Mio. CHF auf 536,8 Mio. CHF zu verzeichnen. Das Einnahmenplus konnte die Kürzungen beim Finanzierungsbeitrag des Bundes in der Höhe von 78 Mio. CHF jedoch nicht vollständig kompensieren.

Der Gesamtertrag belief sich 2006 auf 2417,2 Mio. CHF. Der Bund steuert rund 90% der vorhandenen Mittel bei (Finanzierungsbeitrag und Zweitmittel durch Forschungsaufträge von Bundesämtern und angeschlossenen Organisationen), 5% des Volumens trägt die Privatwirtschaft über Forschungs Kooperationen bei und 5% entfallen auf diverse Erträge (Verkäufe, Gebühren, Dienstleistungen, Schulgelder, Finanzerfolg etc.).

Die verfügbaren Mittel wurden zum grössten Teil für das Personal (63%) verwendet. Zur Deckung der Investitionen wurden 15% der Mittel eingesetzt. Innerhalb der Investitionen stieg der Anteil der Bauinvestitionen. Die restlichen, laufenden Ausgaben machten 22% des Totals aus.

### ETH-Bereich: Finanzierung 2006

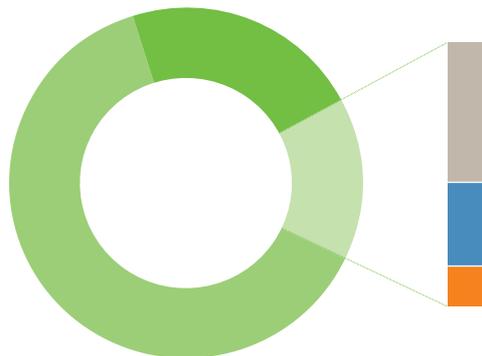
- Finanzierungsbeitrag des Bundes 78%
- Übrige Erträge 5%
- Zweit- und Drittmittel 17%



- Schweiz. Nationalfonds 5%
- Kommission für Technologie und Innovation 1%
- Forschungsaufträge der Bundesämter 3%
- Europäische Forschungsprogramme 3%
- Forschung mit Partnern aus der Wirtschaft 4%
- Spezialfonds, Schenkungen, Legate 1%

### ETH-Bereich: Mittelverwendung 2006

- Laufende Ausgaben 85%
- Personalausgaben 63%
- Übrige laufende Ausgaben 22%
- Investitionsausgaben 15%



- Immobilien 8%
- Mobilien 5%
- Informatik 2%

## Bilanz

Die konsolidierte Bilanz des ETH-Bereichs ist entsprechend den gesetzlichen Mindestanforderungen nach kaufmännischen Prinzipien gegliedert. Im Total von 1491,7 Mio. CHF sind sämtliche Vermögensteile enthalten, die sich im Eigentum des ETH-Bereichs befinden. Nicht enthalten sind die Immobilien im Eigentum des Bundes mit einem Buchwert von 4,8 Mia. CHF. Die Substanz des durch den ETH-Bereich genutzten Vermögens liegt bei rund 6,5 bis 7,0 Mia. CHF.

Auf der Aktivseite mussten zur Vermeidung von Liquiditätsengpässen die liquiden Mittel erhöht werden, weil der ETH-Bereich ab 2007 den Zahlungsverkehr selbstständig führt. Dieser Anstieg – teilweise kompensiert durch den Rückgang bei den Forderungen sowie im Zweit- und Drittmittelbestand – erhöhte das Umlaufvermögen um insgesamt 110,5 Mio. CHF.

Die Finanzmittel enthalten den Aktivbestand an Reserven, die ursprünglich aus dem Finanzierungsbeitrag des Bundes stammen. Das Anlagevermögen enthält primär den Restwert der ab 2000 beschafften mobilen Investitionsgüter.

Auf der Passivseite wurden die kurzfristigen Schulden leicht abgebaut. Hingegen mussten zusätzliche Rückstellungen im langfristigen Fremdkapital gebildet werden. Darunter figurieren vor allem die Ferien- und Überzeitguthaben der Mitarbeitenden. Passiviert werden zudem Rückstellungen etwa im Zusammenhang mit Schadensrisiken. Im Gegensatz dazu werden bei den internen Leistungsversprechen von 95,6 Mio. CHF nur die finanzwirksamen Anteile unter den Eigenmitteln kapitalisiert und das Gesamttotal der internen Leistungsversprechen im Anhang ausgewiesen. Interne Leistungsversprechen entstehen primär aus Berufungsverfahren für neue Professuren, Lehr- und Forschungsprojekte.

Das Eigenkapital stieg um 54,9 Mio. CHF auf 525,4 Mio. CHF. Es enthält zur Hauptsache den Restwert der mobilen Sachanlagen. Der Aufbau von Eigenkapital über die Aktivierung der Restwerte der Mobilien und der Informatikgüter wird bald abgeschlossen. Die jährliche Abschreibungsquote wird sich bei etwa 130 Mio. CHF einpendeln und entspricht danach praktisch dem jährlichen Investitionsvolumen in Mobilien und Informatik. Nebst den Reserven aus dem Finan-

## RESSOURCEN

Der Zweit- bzw. Drittmittelbestand enthält den effektiven Mittelzufluss. Der Ende Jahr nicht verbrauchte Teil wird auf der Passivseite als Leistungsschuld im zweckgebundenen Kapital bilanziert. Die Bestandesveränderung wird erfolgswirksam verbucht. Aus dem Total des zweckgebundenen Kapitals lässt sich keine verlässliche Aussage über das gesamte Volumen der Forschungsvorhaben machen. Die Projektzusprachen liegen über dem kapitalisierten Bestand von 621,3 Mio. CHF.

Der zugehörige Finanzierungsbeitrag enthält das Eigenkapital die freien Reserven der sechs Institutionen. Es handelt sich dabei unter anderem um Führungsreserven, die teilweise aus dem Rückbehalt eines Teils der Verzinsung von Finanzanlagen (aus Zweit- und Drittmitteln) oder aus zentral vereinnahmten Overhead-Zuschlägen stammen.

## ETH-Bereich: zweckgebundenes Kapital

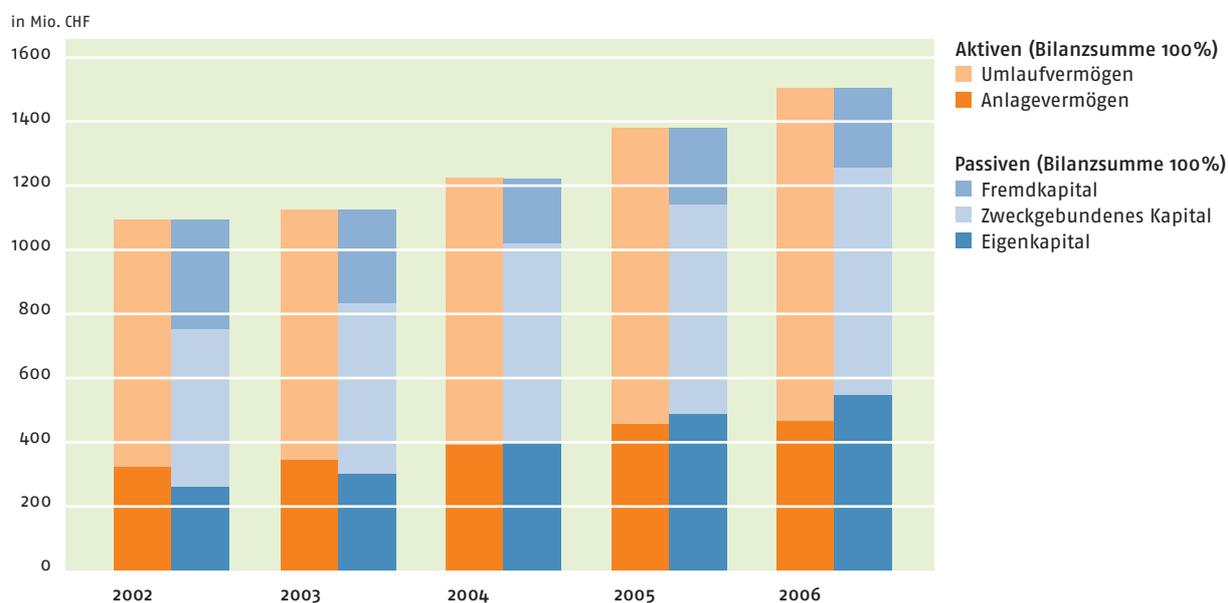
in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %
Forschungsförderung	76,1	12	93,3	13
Forschungsaufträge der Bundesämter	56,7	9	66,9	9
Europäische Forschungsprogramme	32,2	5	41,2	6
<b>Zweitmittel</b>	<b>165,0</b>	<b>26</b>	<b>201,5</b>	<b>28</b>
Forschung mit Partnern aus der Wirtschaft	226,1	35	251,9	35
Spezialfonds, Schenkungen/Legate	111,8	17	123,4	17
Kantone, Gemeinden	47,8	7	44,6	6
<b>Drittmittel</b>	<b>385,6</b>	<b>60</b>	<b>419,8</b>	<b>59</b>
Leistungsversprechen (Eigenmittel)	94,0	15	95,6	13
<b>Total</b>	<b>644,6</b>	<b>100</b>	<b>716,9</b>	<b>100</b>

## ETH-Bereich: konsolidierte Bilanz

in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %	Diff. abs.	Diff. in %
<b>Aktiven</b>	<b>1 355,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1 491,7</b>	<b>100,0</b>	<b>136,7</b>	<b>10,1</b>
<b>Umlaufvermögen</b>	<b>928,2</b>	<b>68,5</b>	<b>1 038,6</b>	<b>69,6</b>	<b>110,5</b>	<b>11,9</b>
Flüssige Mittel und Wertschriften	14,3		84,7		70,5	
Forderungen	265,5		235,0		-30,5	
Finanzmittel	63,5		72,3		8,8	
Zweit- und Drittmittel	552,4		611,5		59,2	
Vorräte	13,4		12,4		-1,0	
Aktive Rechnungsabgrenzung	19,2		22,7		3,6	
<b>Anlagevermögen</b>	<b>426,8</b>	<b>31,5</b>	<b>453,1</b>	<b>30,4</b>	<b>26,3</b>	<b>6,2</b>
Sachanlagen	404,8		432,8		28,1	
Finanzanlagen	22,0		20,3		-1,8	
Immaterielle Anlagen	0,0		0,0		0,0	
<b>Passiven</b>	<b>1 355,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1 491,7</b>	<b>100,0</b>	<b>136,7</b>	<b>10,1</b>
<b>Fremdkapital</b>	<b>239,9</b>	<b>17,7</b>	<b>249,5</b>	<b>16,7</b>	<b>9,6</b>	<b>4,0</b>
<b>Fremdkapital kurzfristig</b>	<b>164,2</b>	<b>12,1</b>	<b>146,6</b>	<b>9,8</b>	<b>-17,7</b>	<b>-10,7</b>
Laufende Finanzverbindlichkeiten	124,4		100,3		-24,2	
Sonstige Verbindlichkeiten	11,5		10,7		-0,8	
Passive Rechnungsabgrenzung	28,3		35,7		7,3	
<b>Fremdkapital langfristig</b>	<b>75,6</b>	<b>5,6</b>	<b>102,9</b>	<b>6,9</b>	<b>27,3</b>	<b>38,2</b>
Finanzverbindlichkeiten	7,0		15,0		8,0	
Sonstige Verbindlichkeiten	0,0		0,0		0,0	
Rückstellungen	68,6		87,8		19,2	
<b>Zweckgebundenes Kapital</b>	<b>644,6</b>	<b>47,6</b>	<b>716,9</b>	<b>48,1</b>	<b>72,2</b>	<b>11,2</b>
Zweit- und Drittmittel	550,7	40,6	621,3	41,7	70,6	12,8
Eigenmittel (Leistungsversprechen)	94,0	6,9	95,6	6,4	1,6	1,7
<b>Eigenkapital</b>	<b>470,5</b>	<b>34,7</b>	<b>525,4</b>	<b>35,2</b>	<b>54,9</b>	<b>11,7</b>
Reserven aus Finanzierungsbeitrag des Bundes	34,3	2,5	47,5	3,2	13,2	38,6
Freie Reserven	43,4	3,2	58,5	3,9	15,1	34,7
Kapital und diverse Reserven	392,7	29,0	419,3	28,1	26,6	6,8

56

57



## Erfolgsrechnung

Ertrag und Aufwand haben sich gegenüber 2005 fast im gleichen Ausmass erhöht. Das ist ein Indiz für eine steigende Zahl der Lehr- und Forschungsprojekte im Jahr 2006 – finanziert insbesondere aus Zweitmitteln. An der Finanzierung des ETH-Bereichs ergaben sich im Vergleich zum Vorjahr keine markanten Veränderungen. Rund 90% der Erträge des ETH-Bereichs stammen vom Bund und der öffentlichen Hand, 5% von Forschungsk Kooperationen mit der Privatwirtschaft und weitere 5% resultieren aus diversen Erträgen (Dienstleistungen, Verkaufserlös, Gebühren wie Schulgelder, Finanz-/Wertschriftenerfolg etc.). Im Vergleich zur Rechnung 2005 haben insbesondere die so genannten Zweitmittel – Forschungsaufträge von Bundesämtern und angeschlossenen Organisationen – mit einem Plus von 17% stark zugelegt.

In absoluten Zahlen standen im Jahr 2006 einem Gesamtertrag von 2417,2 Mio. CHF Gesamtaufwendungen in der Höhe von 2179,8 Mio. CHF gegenüber. Daraus resultierte das Gesamtergebnis von 237,4 Mio. CHF.

Durchschnitt der letzten Jahre. Der Anstieg gegenüber der Rechnung 2005 von 53,3 Mio. CHF erklärt sich einerseits durch eine Zunahme der Stellenzahl um rund 300 Vollzeitäquivalente, andererseits floss ein Teil in Lohnmassnahmen wie den Teuerungsausgleich, strukturelle Anpassungen und dergleichen. Der Anteil der aus Zweit- und Drittmitteln fremdfinanzierten Löhne blieb konstant knapp über 300 Mio. CHF. Dies entspricht etwa 3000 Vollzeitäquivalenten.

Weitere 28% des Gesamtaufwands entfallen auf die übrigen Anteile des ordentlichen Aufwands. 2006 kam es im Vergleich zum Vorjahr zu keinen wesentlichen Veränderungen in den Quoten. Der Rückgang bei den Dienstleistungen hängt mit den geringeren Vergaben von Expertisen, Gutachten und Ähnlichem an Externe zusammen. Beim Raumaufwand sind lediglich die zugemieteten Objekte enthalten. Die Mieten für den gesamten durch den ETH-Bereich genutzten Liegenschaftsbestand würden sich gemäss Erhebungen auf jährlich etwa 450 Mio. CHF belaufen. Der generelle Preisanstieg für Energie führte zu einem Kostenschub bei den Infrastrukturaufwendungen.

---

## RESSOURCEN

Das Gesamtergebnis darf allerdings nicht als Gewinn bezeichnet werden. Denn der Finanzierungsbeitrag des Bundes enthält auch den Anteil für die Bauinvestitionen, die in der Rechnungslegung des ETH-Bereichs fehlen. Die gesamte Wertführung der Immobilien des ETH-Bereichs wird durch das Bundesamt für Bauten und Logistik für den Bund vollzogen. Das jährliche Ergebnis in der Erfolgsrechnung des ETH-Bereichs fällt daher mindestens um die Abschreibung der Immobilien in der Höhe von jährlich 130–140 Mio. CHF zu positiv aus. Zudem unterliegen die Bauinvestitionen starken Schwankungen – je höher der Anteil für Bauinvestitionen im Finanzierungsbeitrag ist, desto höher fällt also das Gesamtergebnis aus.

Der Hauptteil der Aufwendungen im ETH-Bereich wird für Personal eingesetzt: insgesamt 1504,2 Mio. CHF oder 69% der gesamten Aufwendungen. Der Personalaufwand lag damit im

Die verbleibenden 2% entfallen auf ausserordentlichen Aufwand: Beiträge (Mitgliederbeiträge für nationale und internationale Organisationen, Stipendien etc.) und Rückstellungsveränderungen im Zusammenhang mit steigenden Risiken.

Das Gegenstück zu dieser Rechnung, die sich auf den Input (Aufwand und Investitionen) stützt, ist die Leistungsrechnung, die den Output (Kosten-/Leistungsrechnung) misst. Dazu müssen die erbrachten Leistungen in die drei Kernbereiche des Hochschul Umfelds Lehre, Forschung und Dienstleistungen unterteilt werden – entsprechend den Zielsetzungen des Leistungsauftrags 2004 bis 2007 des Bundesrats an den ETH-Bereich. Um bei der Beurteilung der Zielerreichung auch die Qualität zu berücksichtigen, muss ausserdem der Outcome erfasst werden. Dies sind alles typische Aspekte einer Kosten-/Leistungsrechnung. Allerdings können die Kostenrechnungen der beiden ETH und der Forschungsanstalten Ende 2006 die gewünschten Informationen noch nicht liefern.

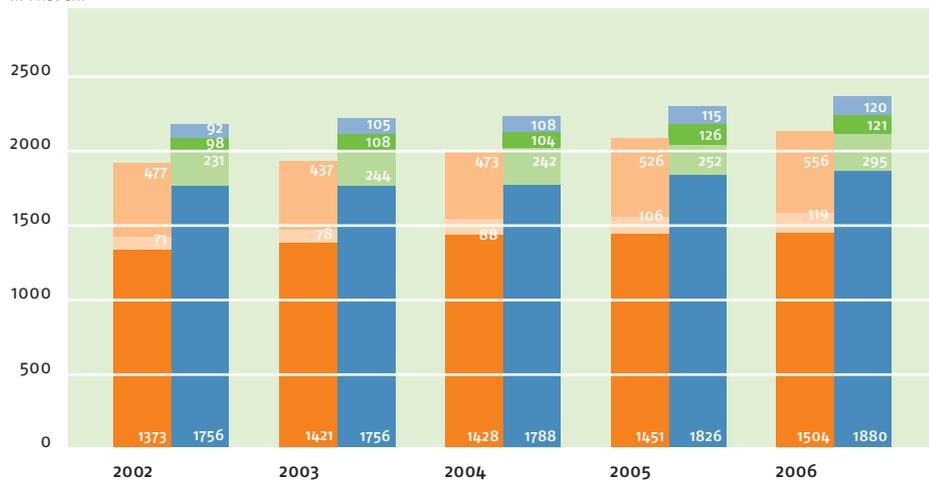
## ETH-Bereich: Erfolgsrechnung

in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %	Diff. in CHF	Diff. in %
<b>Ertrag</b>	<b>2 307,3</b>	<b>100,0</b>	<b>2 404,8</b>	<b>100,0</b>	<b>97,5</b>	<b>4,1</b>
Finanzierungsbeitrag des Bundes	1 826,3	79,2	1 880,4	78,2	54,1	3,0
Erträge von Zweiten und Dritten	481,1	20,8	524,4	21,8	43,4	9,0
Entgelte aus Zweitmitteln	251,6	10,9	295,3	12,3	43,8	17,4
Entgelte aus Drittmitteln	125,9	5,5	121,1	5,0	-4,8	-3,8
Verkaufserlöse und Dienstleistungserträge (inkl. IT-Erträge)	51,3	2,2	49,3	2,1	-2,0	-3,9
Gebühren (inkl. Schulgelder)	25,9	1,1	29,8	1,2	3,8	14,8
Erlöse aus Rückerstattungen	3,8	0,2	4,3	0,2	0,5	12,5
Andere Erträge	22,6	1,0	24,6	1,0	2,1	9,2
<b>Aufwand</b>	<b>2 025,1</b>	<b>88,9</b>	<b>2 135,9</b>	<b>88,8</b>	<b>83,8</b>	<b>3,9</b>
Materialaufwand	93,1	4,0	102,6	4,3	9,5	10,2
Materialaufwand	71,5		71,2		-0,3	
Warenaufwand	0,0		0,0		0,0	
Mobilien, Maschinen, Fahrzeuge	21,6		31,4		9,8	
Personalaufwand	1 450,9	62,9	1 504,2	62,5	53,3	3,7
Löhne und Gehälter	1 210,0	100,0	1 252,6	100,0	42,6	3,5
Sozialversicherung	71,8	5,9	73,3	5,9	1,6	2,2
Personalversicherung	96,0	7,9	101,9	8,1	5,9	6,1
Unfall- und Krankenversicherung	6,2	0,5	6,8	0,5	0,5	8,4
Übriger Personalaufwand	66,8	5,5	69,5	5,6	2,7	4,0
Übriger Sachaufwand	191,7	8,3	188,1	7,8	-3,6	-1,9
Informatik und Telekommunikation	70,3		70,0		-0,4	
Übrige Dienstleistungen, Honorare	86,3		82,8		-3,5	
Übriger Sachaufwand	35,2		34,7		-0,4	
Debitorenverluste	-0,1		0,5		0,7	
Infrastrukturaufwand	141,3	6,1	153,8	6,4	12,4	8,8
Raumaufwand	28,7		27,0		-1,6	
Unterhalt, Reparaturen, Leasing	53,6		64,3		10,7	
Wasser, Energie, Betriebsmaterial	41,9		45,8		3,9	
Verwaltungsaufwand	17,1		16,6		-0,5	
Abschreibungen	106,4	4,6	119,3	5,0	12,9	12,2
Veränderung Zweit- und Drittmittel	18,7	0,8	72,8	3,0	54,1	289,5
Veränderung Leistungsversprechen	49,9	2,2	-4,9	-0,2	-54,8	-109,8
<b>Ergebnis 1</b>	<b>255,3</b>	<b>11,1</b>	<b>268,9</b>	<b>11,2</b>	<b>13,6</b>	<b>5,3</b>
<b>Ausserordentlicher Aufwand/Ertrag</b>	<b>30,8</b>	<b>1,3</b>	<b>43,9</b>	<b>1,8</b>	<b>13,1</b>	<b>42,7</b>
Ausserordentlicher Erfolg	2,3		1,0		-1,3	
Beiträge/Transferaufwand	20,9		20,9		0,0	
Betriebsfremder Erfolg	-1,2		-1,3		-0,1	
Rückstellungsveränderungen	8,7		23,3		14,5	
<b>Ergebnis 2</b>	<b>224,5</b>	<b>9,7</b>	<b>225,0</b>	<b>9,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>
Finanzerfolg	9,1		11,2		2,1	
Wertschriftenerfolg	2,3		1,2		-1,1	
<b>Gesamtergebnis*</b>	<b>235,9</b>	<b>10,2</b>	<b>237,4</b>	<b>9,9</b>	<b>1,4</b>	<b>0,6</b>

\* Vor Investitionen (Immobilien, Mobilien, Informatik)

## ETH-Bereich: konsolidierte Erfolgsrechnung

in Mio. CHF



### Aufwand

- Übriger Aufwand
- Abschreibungen
- Personal

### Ertrag

- Übrige Erträge
- Drittmittel
- Zweitmittel
- Finanzierungsbeitrag des Bundes

RESSOURCEN

### Finanzierungsbeitrag des Bundes

Der ETH-Bereich verfügte im Jahr 2006 über einen Finanzierungsbeitrag des Bundes in der Höhe von 1880,4 Mio. CHF. Die Zunahme im Vergleich zur Rechnung 2005 belief sich auf 54,1 Mio. CHF oder nominal 3,0%. Teuerungsbereinigt verblieb ein reales Wachstum von 1,9%. Dies entspricht einem Betrag von rund 34 Mio. CHF, der im Jahr 2006 effektiv für zusätzliche Aufgaben im Sinne des Leistungsauftrags zur Verfügung stand. Gemäss Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie (BFT-Botschaft) 2004–2007 waren für das Jahr 2006 ursprünglich 2005 Mio. CHF geplant. Unter Berücksichtigung der haushaltsneutralen Korrekturen im Finanzplan 2006 resultierten echte Kürzungen von rund 78 Mio. CHF, entweder aus den Entlastungsprogrammen (EP03, EP04) oder aus den Budgetbereinigungen (Umsetzung Departementsplafondvorgaben etc.).

In der Finanzrechnung des Bundes wurde der gesamte verfügbare Finanzierungsbeitrag ausgeschöpft. Aus kaufmännischer Sicht wurde 2006 wiederum von der Möglichkeit der Bildung von Reserven Gebrauch gemacht; der Bestand der Reserven auf der Aktivenseite erhöhte sich im Umfang von 13,2 Mio. CHF. Ein Teil dieser Reserven ist passivseitig unter den internen Leistungsverpflichtungen bilanziert oder wurde gänzlich zurückgestellt.

### ETH-Bereich: Finanzierungsbeitrag des Bundes

in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %
<b>ETH-Rat</b>	10,7	0,6	12,0	0,6
ETH-Rat, Veränderung Reserven	7,9	0,4	0,3	0,0
<b>ETH Zürich</b>	959,2	52,5	983,6	52,3
<b>EPF Lausanne</b>	440,5	24,1	455,9	24,2
<b>PSI</b>	224,3	12,3	238,4	12,7
<b>WSL</b>	45,4	2,5	45,1	2,4
WSL, Veränderung Reserven	1,1	0,1	2,6	0,1
<b>Empa</b>	95,6	5,2	85,5	4,5
Empa, Veränderung Reserven	-5,0	-0,3	7,3	0,4
<b>Eawag</b>	55,0	3,0	46,7	2,5
Eawag, Veränderung Reserven	-8,4	-0,5	3,1	0,2
<b>Total</b>	<b>1826,3</b>	<b>100,0</b>	<b>1880,4</b>	<b>100,0</b>
ETH-Bereich, Veränderung Reserven	-4,3	-0,2	13,2	0,7

### Kriteriengestützte Mittelzuteilung

Erstmals wurde ein Teil (je 10% der Budgets der beiden ETH und der Forschungsanstalten) des Finanzierungsbeitrags des Bundes kriteriengestützt zugeteilt – wie dies gemäss Leistungsauftrag gefordert wird. In einem so genannt vereinfachten Modell kamen folgende gewichtete Indikatoren in zwei geschlossenen Systemen (eines für die beiden ETH, eines für die vier Forschungsanstalten) zur Anwendung:

#### ETH

Indikator	Gewichtung
1. Studierende	20,0%
2. Absolventen	27,5%
3. Nachdiplome	2,5%
4. Doktorate	12,5%
5. Zweit- und Drittmittelausgaben	15,0%
6. Publikationen	7,5%
7. Patente	2,5%
8. Spin-offs	2,5%
9. Ranking	10,0%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>

### Zweitmittel, Drittmittel, Erträge von Dritten

Die gesamten Erträge von Dritten (Zweit- und Drittmittel, übrige Erträge inklusive Finanz- und Wertschriftenerfolg) stiegen 2006 wiederum markant an – um 44,3 Mio. CHF auf total 536,8 Mio. CHF. Dies entspricht einem Anteil von rund 22% am Gesamtertrag der Rechnung 2006. Diese Quote entspricht in etwa dem Quervergleich mit den übrigen universitären Hochschulen, deren Quote liegt bei rund 20% (gemäss BFS für 2005).

Die Entgelte aus Zweitmitteln beliefen sich auf 295,3 Mio. CHF und übertrafen somit sowohl die Erwartungen als auch den Vorjahreswert (2005: 251,6 Mio. CHF). Das Volumen der Zweitmittel unterliegt den gleichen Konjunkturen wie der Finanzierungsbeitrag des Bundes: Eine schlechte Finanzlage beim Bund kann das verfügbare Volumen beeinträchtigen. Einen leichten Rückgang auf 91,7 Mio. CHF verzeichneten auch die eigentlichen Drittmittel aus der Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft. Deren Umfang liegt aber im Bereich des langjährigen Mittels von rund 100 Mio. CHF. Die übrigen Ertragspositionen, die nochmals etwa 120 Mio. CHF zum Ertrag beisteuern, haben sich im Vergleich zur

#### RESSOURCEN

### Forschungsanstalten

Indikator	Gewichtung
1. Anzahl betreute Doktorarbeiten	25,0%
2. Professoren	15,0%
3. Unterrichtsvolumen	15,0%
4. Bibliometrie	25,0%
5. Zweit- und Drittmittel	20,0%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>

Die Indikatoren führten zu haushaltsneutralen Verlagerungen in den Budgets – zugunsten der EPF Lausanne (+3,0 Mio. CHF), der WSL (+0,15 Mio. CHF) und der Eawag (+0,7 Mio. CHF). Demgegenüber reduzierten sich die Anteile der ETH Zürich, des PSI und der Empa am Finanzierungsbeitrag des Bundes.

Das vereinfachte Modell kommt ein weiteres Mal im Jahr 2007 zur Anwendung und soll ab 2008 durch ein neues, stärker Outcome- statt Output-orientiertes Modell abgelöst werden.

Rechnung 2005 nicht markant verändert.

Die Mittel aus der Forschungsförderung fliessen zum grössten Teil den beiden ETH und dem PSI zu. Einen hohen Anteil an Mitteln aus den EU-Forschungsrahmenprogrammen hat wie im Vorjahr wiederum die EPF Lausanne erhalten. Die ETH Zürich verfügte über einen hohen Anteil an Drittmitteln aus der Privatwirtschaft und den Spezialfonds. Auch der Anteil aus Forschungsaufträgen der Bundesämter ist bei der ETH Zürich vergleichsweise höher als in Lausanne. Grosse Unterschiede in der Struktur der Erträge von Dritten sind auch innerhalb der Forschungsanstalten festzustellen. Beim PSI fallen wesentliche Beiträge aus der Nutzung der Synchrotron Lichtquelle Schweiz an. Die WSL erhält Ressortforschungsmittel für das Landesforstinventar sowie für Projekte in der Lawinenwarnung und dem Biotopschutz Schweiz. Ein hoher Anteil an Einnahmen bei der Empa fällt für hoheitliche Aufgaben im Prüfbereich, Tests von Materialien und Ähnlichem an. Zu den hoheitlichen Einnahmen zählen auch die Schulgelder der beiden ETH (2006: 21,6 Mio. CHF), die in direkter Abhängigkeit zur Entwicklung der Anzahl Studierender stehen.

Der ETH-Bereich unternimmt viel, um zusätzliche Zweit- und Drittmittel einzuwerben. In einigen Fällen werden Lösungen auf der Basis von so genannten Public-Private-Partnerships in Erwägung gezogen. Es darf allerdings nicht ausser Betracht gelassen werden, dass Zweit- und Drittmittel, die zum Beispiel für die Anschaffung von Gerätschaften verwendet werden, auch Folgekosten durch die zusätzliche, notwendige Infrastruktur verursachen. Eine prozentuale Abgeltung für die Infrastruktur wird bei den ETH und den Forschungsanstalten vermehrt thematisiert und zukünftig in Betracht gezogen.

Die Grafik «Entwicklung der Zweit- und Drittmittel» zeigt ein leicht verzerrtes Bild, denn die Gelder für Projekte im Rahmen der EU-Forschungsprogramme vor 2000 wurden unter der Ägide des Staatssekretariats für Bildung und Forschung abgewickelt und damals zur Kategorie Forschungsaufträge der Bundesämter addiert.

Es ist eine kontinuierliche Erhöhung des Anteils von Erträgen von Dritten im Verhältnis zu den Gesamterträgen zu verzeichnen. Am Finanzierungsverhältnis neun Teile öffentliche Hand (Bund und angeschlossene Organisationen

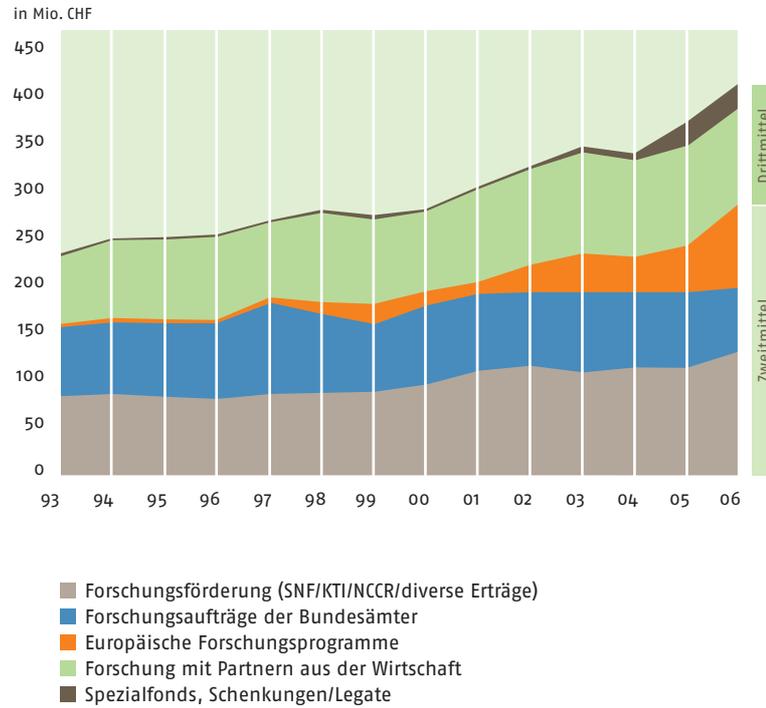
[Erst- und Zweitmittel], EU-Gelder) zu einem Teil Privatwirtschaft (Drittmittel, übrige Erträge) hat sich im Vergleich zur Rechnung 2005 nichts geändert. Der ausgewiesene Zuwachs der Drittmittel und der übrigen Erträge von Dritten im Vergleich zum Gesamtertrag zwischen 1999 und 2000 ist auf den Start der eigenen Rechnung ab 2000 zurückzuführen. Ab diesem Zeitpunkt flossen Erträge im Umfang von 40 bis 45 Mio. CHF, die bis 1999 noch in die Staatsrechnung des Bundes vereinnahmt wurden, nach dem Bruttoprinzip in die eigene Rechnung des ETH-Bereiches.

Insbesondere der Anteil an Zweitmitteln (2006: 295,3 Mio. CHF) innerhalb der Erträge von Dritten hat stetig zugenommen und lag Ende 2006 bei 12 Prozent der gesamten Einnahmen (2412,2 Mio. CHF). Die Verhältniszahl wird jedoch nicht nur durch den effektiven Zuwachs der Erträge von Dritten beeinflusst, auch die tendenziell stagnierenden Finanzierungsbeiträge des Bundes bewirken eine anteilmässige Zunahme bei den Erträgen von Dritten.

### ETH-Bereich: Herkunft der Drittmittel

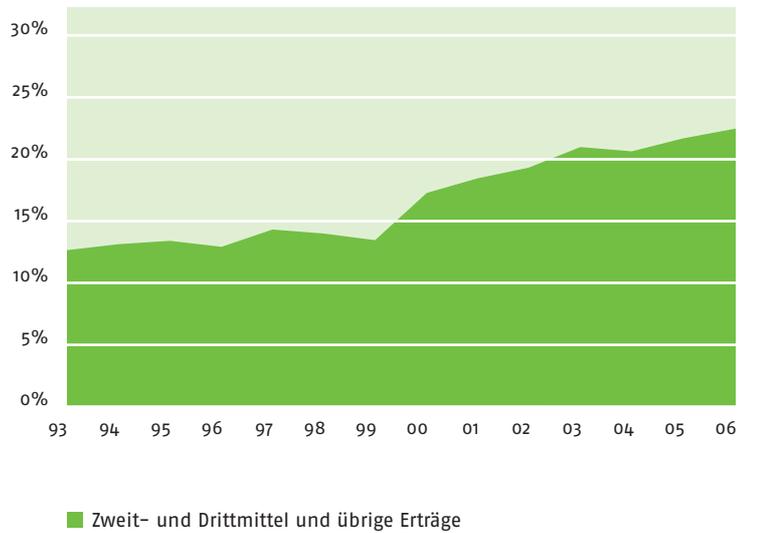
in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %
<b>Total Zweitmittel</b>	<b>251,6</b>	<b>67</b>	<b>295,3</b>	<b>71</b>
<b>Forschungsförderung, davon</b>	<b>125,5</b>	<b>33</b>	<b>143,8</b>	<b>35</b>
Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	72,9	19	87,5	21
Kommission für Technologie und Innovation (KTI)	33,3	9	30,8	7
Diverse Erträge (NCCR)	19,3	5	25,6	6
<b>Forschungsaufträge der Bundesämter</b>	<b>70,0</b>	<b>19</b>	<b>71,4</b>	<b>17</b>
<b>Europäische Forschungsprogramme</b>	<b>56,0</b>	<b>15</b>	<b>80,1</b>	<b>19</b>
<b>Total Drittmittel</b>	<b>125,9</b>	<b>33</b>	<b>121,1</b>	<b>29</b>
<b>Forschung mit Partnern aus der Wirtschaft</b>	<b>96,4</b>	<b>26</b>	<b>91,7</b>	<b>22</b>
Spezialfonds, Schenkungen/Legate	24,2	6	24,0	6
Übrige (u.a. Kantone, Gemeinden)	5,2	1	5,4	1
<b>Total</b>	<b>377,4</b>	<b>100</b>	<b>416,4</b>	<b>100</b>

## ETH-Bereich: Entwicklung der Zweit- und Drittmittel



## RESSOURCEN

## ETH-Bereich: Entwicklung der Zweit- und Drittmittel und der übrigen Erträge im Verhältnis zum Gesamtertrag



## Mittelflussrechnung

Aus dem Mittelfluss aus laufenden Aktivitäten von 423,8 Mio. CHF wurde in erster Linie der Investitionsbedarf in der Höhe von 348,1 Mio. CHF gedeckt. Der verbleibende Free Cashflow diente vor allem zur Erhöhung der liquiden Mittel (70,5 Mio. CHF). Die Aufstockung wurde wegen der Einführung des Neuen Rechnungsmodells des Bundes (NRM) nötig. Der ETH-Bereich wickelt in diesem Zusammenhang den Zahlungsverkehr seit Anfang 2007 in Eigenregie ab. Um Liquiditätssengpässe in der Zeitspanne zwischen Ende 2006 und Januar 2007 zu vermeiden, musste der ETH-Bereich mit der notwendigen Liquidität ausgestattet werden. Die Veränderung des Fonds «Flüssige Mittel» ist in die Kontrollrechnung über die Herleitung des Finanzierungsbeitrags des Bundes integriert.

Die nicht liquiditätswirksamen Aufrechnungen des indirekt berechneten Cashflows waren deutlich umfangreicher als im Vorjahr 2005. Neben den Abschreibungen betrafen die Aufrechnungen Bilanzvorgänge im Eigenkapital oder Rückstellungen.

Bei den Finanzierungsaktivitäten handelt es sich um Darlehen des Kantons Aargau an das Paul Scherrer Institut von netto 8 Mio. CHF. Auch die Bildung von Reserven aus dem Finanzierungsbeitrag figurieren unter den Finanzierungs vorgängen.

## Investitionsrechnung

Im Jahr 2006 wurden Investitionen im Umfang von 347,8 Mio. CHF getätigt. Das Total entspricht praktisch dem Volumen der Rechnung 2005 und liegt im Bereich des langjährigen Mittels von rund 360 Mio. CHF. Der höhere Investitionsbedarf bei den Immobilien führte zu einer Verlagerung in den Anteilen. Der Anteil der Bauinvestitionen erhöhte sich von 51% im Jahr 2005 auf 57% im Jahr 2006. In Güter (technische Anlagen, wissenschaftliche Geräte, nutzerspezifische Betriebs-einrichtungen) wurden 114,3 Mio. CHF (2005: 128,4 Mio. CHF) investiert und in die Informatik flossen 34,3 Mio. CHF (2005: 42,6 Mio. CHF). Die Ausgaben für Mobilien entsprachen dem budgetierten Wert. Hingegen lag das Total der Informatikinvestitionen unter dem geplanten Wert für 2006 und die Ausgaben für Bauinvestitionen unterschritten das Budget (260,1 Mio. CHF) sogar markant. Die Budgetabweichung ist grösstenteils auf Verzögerungen und Einsparungen zurückzuführen.

Der Anteil der mobilen Sachanlagen, die über Zweit- beziehungsweise Drittmittel finan-

ziert wurden, beträgt 24,6 Mio. CHF und liegt etwas unter dem Vorjahreswert von 29 Mio. CHF.

Die gesamten Informatik- und Telekommunikationsausgaben (Investitionen/Aufwand) lagen bei 104,2 Mio. CHF und entsprachen somit dem langjährigen Mittel von jährlich rund 100 Mio. CHF.

Die Immobilien gehören – mit Ausnahme der Liegenschaften der ETH Zürich – grundsätzlich zum Eigentum des Bundes und werden in dessen Bilanz aktiviert.

## ETH-Bereich: Mittelflussrechnung

in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %	Diff. in CHF	Diff. in %
<b>Mittelfluss aus laufenden Aktivitäten</b>						
Gesamtergebnis Erfolgsrechnung	235,9		237,4		1,4	
Abschreibungen	106,4		119,3		12,9	
Diverse Abgrenzungen, Veränderungen aus Verbindlichkeiten	28,9		44,1		15,2	
<b>Cashflow</b>	<b>371,2</b>	<b>16,1</b>	<b>400,8</b>	<b>16,7</b>	<b>29,6</b>	<b>8,0</b>
Zu-/Abnahme Nettoumlaufvermögen	-28,4		22,9		51,3	
<b>Mittelfluss aus laufenden Aktivitäten</b>	<b>342,8</b>	<b>14,9</b>	<b>423,8</b>	<b>17,6</b>	<b>80,9</b>	<b>23,6</b>
<b>Mittelfluss aus Investitionsaktivitäten</b>						
Investitionen Immobilien, Mobilien, Informatik	341,0		348,0		6,9	
Investitionen Finanzanlagen	0,0		0,4		0,4	
Desinvestitionen	-4,2		-0,4		3,8	
<b>Nettoinvestitionen</b>	<b>336,9</b>	<b>14,6</b>	<b>348,1</b>	<b>14,5</b>	<b>11,2</b>	<b>3,3</b>
<b>Free Cashflow</b>	<b>5,9</b>	<b>0,3</b>	<b>75,7</b>	<b>3,1</b>	<b>69,8</b>	
<b>Mittelfluss aus Finanzierungsaktivitäten</b>	<b>0,0</b>		<b>8,0</b>		<b>8,0</b>	
<b>Bildung/Auflösung von Reserven</b>	<b>-4,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>13,2</b>	<b>0,6</b>	<b>17,6</b>	<b>-405,4</b>
<b>Kreditrest Finanzierungsbeitrag des Bundes per 31.12.</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>				
<b>Herleitung Finanzierungsbeitrag Bund</b>						
<b>Gesamtaufwand</b>	<b>2 082,9</b>	<b>90,3</b>	<b>2 179,8</b>	<b>90,6</b>	<b>97,0</b>	<b>4,7</b>
<b>Nettoinvestitionen</b>	<b>336,9</b>	<b>14,6</b>	<b>348,1</b>	<b>14,5</b>	<b>11,2</b>	<b>3,3</b>
<b>Diverse Erträge</b>	<b>-492,5</b>	<b>-21,3</b>	<b>-536,8</b>	<b>-22,3</b>	<b>-44,3</b>	<b>9,0</b>
<b>Diverse Abgrenzungen, Bestandesveränderungen</b>	<b>-106,9</b>	<b>-4,6</b>	<b>-194,4</b>	<b>-8,1</b>	<b>-87,5</b>	<b>81,8</b>
<b>Veränderung Fonds Flüssige Mittel</b>	<b>10,3</b>	<b>0,4</b>	<b>70,5</b>	<b>2,9</b>	<b>60,2</b>	<b>584,9</b>
<b>Veränderung Reserven Finanzierungsbeitrag Bund</b>	<b>-4,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>13,2</b>	<b>0,6</b>	<b>17,6</b>	<b>-405,4</b>
<b>Finanzierungsbeitrag des Bundes</b>	<b>1 826,3</b>	<b>79,2</b>	<b>1 880,4</b>	<b>78,2</b>	<b>54,1</b>	<b>3,0</b>

RESSOURCEN

## ETH-Bereich: Investitionsrechnung

in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %	Diff. in CHF	Diff. in %
<b>Total Investitionen netto</b>	<b>347,0</b>	<b>15,0</b>	<b>347,8</b>	<b>14,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>
Immobilien (im Eigentum Bund)	169,3	7,3	199,1	8,3	29,8	17,6
Immobilien (im Eigentum ETH bzw. FA)	6,7	0,3	0,1	0,0	-6,7	-99,3
Mobilien (inkl. Betriebseinrichtung)	128,4	5,6	114,3	4,8	-14,1	-11,0
Informatik	42,6	1,8	34,3	1,4	-8,3	-19,6
<b>Total Investitionen brutto</b>	<b>347,8</b>	<b>15,1</b>	<b>348,0</b>	<b>14,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
Immobilien (im Eigentum Bund)	169,3	7,3	199,1	8,3	29,8	17,6
Immobilien (im Eigentum ETH bzw. FA)	6,7	0,3	0,1	0,0	-6,7	-99,3
Mobilien (inkl. Betriebseinrichtung)	128,5	5,6	114,5	4,8	-14,1	-10,9
Informatik	43,2	1,9	34,3	1,4	-8,9	-20,5
<b>Vorhaben über 10 Mio. CHF</b>	<b>115,0</b>	<b>5,0</b>	<b>117,4</b>	<b>4,9</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>
Immobilien (im Eigentum Bund)	89,6	3,9	106,3	4,4	16,7	18,7
Immobilien (im Eigentum ETH bzw. FA)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mobilien (inkl. Betriebseinrichtung)	25,4	1,1	11,1	0,5	-14,3	-56,3
Informatik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Vorhaben bis 10 Mio. CHF</b>	<b>232,8</b>	<b>10,1</b>	<b>230,5</b>	<b>9,6</b>	<b>-2,2</b>	<b>-1,0</b>
Immobilien (im Eigentum Bund)	79,7	3,5	92,8	3,9	13,1	16,4
Immobilien (im Eigentum ETH bzw. FA)	6,7	0,3	0,1	0,0	-6,7	-99,3
Mobilien (inkl. Betriebseinrichtung)	103,1	4,5	103,4	4,3	0,3	0,2
Informatik	43,2	1,9	34,3	1,4	-8,9	-20,5
<b>Einnahmen aus Veräusserungen</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,5</b>	<b>-71,8</b>
Immobilien (im Eigentum Bund)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Immobilien (im Eigentum ETH bzw. FA)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mobilien (inkl. Betriebseinrichtung)	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	7,2
Informatik	0,5	0,0	0,0	0,0	-0,5	-96,9

## Immobilien

Im Jahr 2006 wurden Bauinvestitionen in der Höhe von 199,1 Mio. CHF getätigt. Gemäss Finanzplan waren Investitionen für 260,0 Mio. CHF vorgesehen. Die Abweichung von 61,0 Mio. CHF oder 23,4% resultierte insbesondere aus Budgetunterschreitungen bei den Forschungsanstalten. So stoppte die Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) ihre Bautätigkeit wegen der anstehenden Reorganisation fast gänzlich. Das Paul Scherrer Institut (PSI) schöpfte die Kleinkredite wegen Verzögerungen durch Einsprachen nicht aus. Zwischen dem Investitionstotal und dem Ausgabentotal der Verpflichtungskredite gab es einen betragsmässigen Unterschied. Die Ursache liegt zum einen darin, dass Teile des Baukostenplans 3 teilweise direkt über den Aufwand erfasst und nicht als Investition behandelt werden. Zum anderen führten transitorische Abgrenzungen zu Differenzen.

Zugenommen haben im vergangenen Jahr vor allem die Investitionen für Neubauten. Aber auch für die Wert- und Funktionserhaltung wurden zusätzliche Mittel eingesetzt. So lag der

Anteil der Instandsetzung bei beträchtlichen 43,3%. Absolut stiegen die Instandsetzungsausgaben von 78,9 Mio. CHF im Jahr 2005 auf 90,4 Mio. CHF im Jahr 2006 an.

Die Verpflichtungskredite werden gemäss Baukostenplan strukturiert und abgewickelt. Die Projekte werden mit Verpflichtungskrediten, die der ETH-Rat mit jährlichen Bauprogrammen beim Bundesrat und den Eidgenössischen Räten beantragt, durchgeführt. Der ETH-Bereich verfügte Ende 2006 über bewilligte Verpflichtungskredite von rund 1,18 Mia. CHF.

## RESSOURCEN

### ETH-Bereich: Bauinvestitionen

in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %	Diff. in %
ETH Zürich	117,9	67,0	131,2	62,7	11,2
EPF Lausanne	23,3	13,2	46,7	22,3	100,3
PSI	9,4	5,4	12,9	6,2	36,6
WSL	1,7	1,0	0,7	0,4	-57,1
Empa	5,2	2,9	10,7	5,1	106,7
Eawag	18,5	10,5	6,9	3,3	-62,7
<b>Total</b>	<b>176,0</b>	<b>100,0</b>	<b>209,0</b>	<b>100,0</b>	<b>18,8</b>

### ETH-Bereich: bauliche Massnahmen

in Mio. CHF	2005	in %	2006	in %	Diff. in %
Land- und Liegenschaftserwerb	0,6	0,4	0,0	0,0	-93,5
Neubau	55,6	31,7	67,1	32,1	20,7
Instandsetzung	78,9	45,0	90,4	43,3	14,6
Umbau bzw. Erweiterung	39,5	22,5	51,0	24,4	29,2
Rückbau	0,7	0,4	0,5	0,2	-32,0
<b>Total</b>	<b>175,3</b>	<b>100,0</b>	<b>209,0</b>	<b>100,0</b>	<b>19,2</b>

### **Neues Rechnungsmodell und Altlasten**

Mit der Einführung des Neuen Rechnungsmodells des Bundes (NRM) per 1. Januar 2007 erfolgt unter Anwendung einheitlicher Bewertungsgrundsätze und -methoden eine Inventarisierung und Bewertung des gesamten Immobilienportfolios des Bundes. Weil die vom ETH-Bereich genutzten Immobilien Eigentum des Bundes sind, war auch der ETH-Bereich betroffen. Das Jahr 2006 wurde darum durch Anpassungen im Rahmen des NRM geprägt. So musste nicht nur die finanzielle Führung der Immobilien des ETH-Bereiches neu konzipiert werden, sondern auch Umsetzung und Abwicklung des Zahlungsverkehrs sowie die Wertführung in der Finanzbuchhaltung erfolgten nach den neuen Regelungen.

Im ETH-Bereich konnte dazu teilweise auf die Grundlagen der abgeschlossenen Liegenschaftsschätzung zurückgegriffen werden. Die Bewertungskonzepte der drei Bausparten des Bundes wurden von der Eidgenössischen Finanzkontrolle (EFK) im Sommer 2006 erfolgreich testiert.

Das vom ETH-Bereich genutzte Immobilienportfolio ist sehr heterogen und umfasst rund

In einem separaten Projekt wurden die Altlasten des ETH-Bereiches erfasst und bewertet. Diese fliessen als Rückstellungen und Eventualverbindlichkeiten ebenfalls in die Bilanz des Bundes ein. Die grössten Rückstellungen im Umfang von rund 300 Mio. CHF wurden für den Rückbau nuklearer Anlagen und nuklearer Entsorgung gemacht. Grössere Beträge resultieren aus den neuen Brandschutz- und Erdbebenvorschriften. Bezüglich Letzterer liegen noch wenig Erfahrungen und keine abschliessenden Bewertungen vor. Im Bereich der Altlasten wurden verhältnismässig geringe Beträge ermittelt, hier laufen seit vielen Jahren Sanierungsprogramme.

530 Gebäude, 270 Parzellen und einige Baurechte mit einem gesamthaften Buchwert von 4,8 Mia. CHF in der Bilanz des Bundes. Da der Bund für diese Immobilien neu eine «Miete» verrechnet, müssen für die Berechnung des Unterbringungskredites Buchwert, Abschreibungen und auch die jährliche Wertvermehrung nach neuen Kriterien ausgewiesen werden. Der Mietbetrag ist nicht finanzwirksam. Neu erfolgt auch ein vierjähriges Reporting über den Zahlungsverkehr und den Stand der Wertführung durch die Institutionen direkt an das Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL).

## KOSTEN- UND LEISTUNGSRECHNUNG

Bei den beiden ETH können die Kosten noch nicht wie angestrebt nach den Kernprodukten Lehre, Forschung und Dienstleistungen ausgewiesen werden. Bei den Forschungsanstalten dagegen ist eine transparente Darstellung nach Kernprodukten sowie Schwerpunkten bereits umgesetzt.

---

### RESSOURCEN

Die Kosten der ETH Zürich werden 2006 pro Departement und diejenigen der EPF Lausanne pro Fakultät dargestellt. Beiden ETH fehlt eine Umlage der Kosten auf Lehre, Forschung und Dienstleistungen. Die Vorgaben und Zielsetzungen des ETH-Rates, des Bundesamtes für Statistik (BFS) und des Staatssekretariats für Bildung und Forschung (SBF) sind damit noch nicht erfüllt. Gleichzeitig sind die Arbeiten für das Kostenrechnungsmodell der Schweizerischen Universitätskonferenz (SUK) weit fortgeschritten. Dessen Zielsetzungen decken sich grösstenteils mit den Vorgaben des ETH-Rats beziehungsweise des BFS und des SBF. Die Struktur der Kostenrechnung 2006 der beiden ETH entspricht bezüglich Basisdaten den Werten, wie sie der SUK zur Verfügung gestellt werden.

Die Forschungsanstalten lieferten auch 2006 wie bereits in den vorangehenden Jahren die Kosten nach Schwerpunkten und Kernprodukten gegliedert.

Die ETH Zürich wies Gesamtkosten in der Höhe von 1131,6 Mio. CHF für das Jahr 2006 aus (2005: 1110,6 Mio. CHF). Zu den direkten Kosten von 743,5 Mio. CHF kamen indirekte Kosten aus den Umlagen in der Höhe von 388,2 Mio. CHF. Es gab eine leichte anteilmässige Verlagerung

zu den direkten Kosten von 65% im Jahr 2005 auf 66% im Jahr 2006. Dies ist die Folge einer weiteren Verfeinerung der Erfassung. Die restlichen 34% indirekte Kosten wurden proportional zu den jeweiligen Personalkosten auf die Departemente verteilt.

Sämtliche nicht zur Leistungserstellung notwendigen Kosten werden sachlich abgegrenzt. Die als nicht betrieblich auszuscheidenden Kosten bezifferten sich auf rund 273 Mio. CHF. Um eine gewisse Vergleichbarkeit der beiden Hochschulen des ETH-Bereichs zu erreichen, wurden die sachlichen Inhalte der Abgrenzung von nicht betrieblichen Kosten zwischen ETH Zürich und EPF Lausanne abgestimmt. Die Summe pro Departement der ETH Zürich beziehungsweise der Fakultäten der EPF Lausanne vor Umlagen gilt als gut gesicherter Wert, denn es handelt sich dabei um die Kosten für die Leistungserstellung pro Einheit, nicht zu verwechseln mit den Kosten je Produkt, also nach Lehre, Forschung und Dienstleistungen.

Als einheitlicher Umlageschlüssel diente bei beiden ETH die Summe der Personalkosten der empfangenden Einheiten. Dies galt sowohl für die verbuchten, umzulegenden Kosten als auch

für die separat aufgezeigten Raumkosten. In den übrigen Umlagen sind ebenfalls noch Raumkosten der umgelegten zentralen Einheiten mit enthalten. Unter «Interdisziplinär» wurden bei der ETH Zürich alle Einheiten zusammengefasst, die organisatorisch ausserhalb der Departemente angesiedelt sind und sich direkt mit Forschung und Lehre befassen.

Die Veränderung der Rückstellungen für die pendenten Projekte wurde als nicht betrieblich abgegrenzt, dies gilt auch für die internen Leistungsversprechen. Auch Stipendien werden als Transferzahlungen behandelt. Weitere sachliche Abgrenzungen betrafen Energielieferungen der ETH Zürich.

Das Kostenwachstum bei der ETH Zürich betraf unter anderem das Departement Biologie wegen des Ausbaus der System- und Molekularbiologie. Die Verschiebung der Konjunkturforschungsstelle (KOF) mit einem Kostenvolumen von 4,4 Mio. CHF bewirkte einerseits eine Reduktion der Kosten im Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften und andererseits eine Zunahme der Kosten im Interdisziplinären. Wie das grössere Leistungsvolumen finanziert wurde,

falls veränderten Schwerpunkten im Gange ist. Das Total der Kosten bei den Forschungsanstalten kam 2006 auf 481,9 Mio. CHF zu stehen gegenüber über 444,6 Mio. CHF im Jahr 2005. Der Schwerpunkt Forschung verzeichnete mit einem Anstieg von 27,8 Mio. CHF auf 354,4 Mio. CHF das grösste Wachstum. Demgegenüber blieben die Dienstleistungen mit 71,6 Mio. CHF praktisch konstant auf dem Vorjahresniveau in der Höhe von 68,7 Mio. CHF. Innerhalb der einzelnen Forschungsanstalten kam es im Vergleich zur Rechnung 2005 nicht zu markanten Verschiebungen.

darüber geben die Finanz- beziehungsweise die Mittelflussrechnung Auskunft.

Das Hochleistungsrechenzentrum (CSCS) in Manno wird auch von Organisationen ausserhalb der ETH Zürich genutzt. Diese Kosten werden als nicht betrieblich abgegrenzt. Einen Abgrenzungsbedarf gab es für zentrale Dienstleistungen für Dritte der Bibliothek der ETH Zürich.

Bei der EPF Lausanne wuchs vor allem die Fakultät Life Sciences, die Kostentotale der übrigen Fakultäten blieben ungefähr auf dem Niveau von 2005. Dies entspricht der Portfoliostrategie der EPF Lausanne. Das Total belief sich auf 585,8 Mio. CHF (2005: 577,9 Mio. CHF). Der Anteil der direkten Kosten lag wie 2005 bei 67% und war somit leicht höher als bei der ETH Zürich.

Gegenüber der Rechnung 2005 erbrachte die EPF Lausanne ein grösseres Leistungsvolumen. Ein Teil des Kostenschubs hängt auch mit steigenden Preisen zusammen. Wie das Leistungsvolumen finanziert wurde, zeigt die Finanzrechnung auf.

Die Kosten der Forschungsanstalten werden wiederum nach Schwerpunkten und nach Lehre, Forschung und Dienstleistung dargestellt. Auch bei der WSL wurden die Schwerpunkte beibehalten, obwohl dort eine Reorganisation mit allen-

## ETH Zürich: Kosten nach Departementen 2006

in Mio. CHF	Personal- kosten <sup>1</sup>	Material- und übrige Kosten <sup>1</sup>	Abschrei- bungen <sup>1</sup>	Gemein- kosten <sup>2</sup>	Raum- kosten <sup>2</sup>	Total
Mathematik	25,3	1,6	0,0	10,4	2,4	39,8
Physik	51,2	18,0	4,1	21,1	13,2	107,6
Chemie und angewandte Biowissenschaften	67,1	11,5	9,3	27,7	23,1	138,7
Biologie	57,7	12,4	4,3	23,8	12,9	111,1
Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften	23,5	5,1	0,2	9,7	2,5	41,0
Architektur	35,3	5,4	0,5	14,5	6,6	62,2
Bau, Umwelt und Geomatik	48,2	5,4	1,3	19,9	13,5	88,4
Management, Technologie und Ökonomie	17,8	2,3	0,1	7,3	1,9	29,4
Maschinenbau und Verfahrenstechnik	48,5	5,8	4,1	20,0	15,0	93,3
Informationstechnologie und Elektrotechnik	46,6	5,3	2,6	19,2	10,6	84,2
Informatik	33,1	2,1	0,4	13,6	4,6	53,8
Materialwissenschaft	21,5	2,7	2,5	8,9	5,6	41,2
Agrar- und Lebensmittelwissenschaften	32,6	5,9	1,8	13,5	12,7	66,4
Erdwissenschaften	28,9	4,7	2,3	11,9	5,5	53,4
Umweltwissenschaften	41,3	5,2	1,6	17,1	7,8	73,0
Interdisziplinär	20,7	10,6	5,2	8,5	3,0	48,1
<b>Total</b>	<b>599,2</b>	<b>104,1</b>	<b>40,2</b>	<b>247,2</b>	<b>140,9</b>	<b>1131,6</b>

<sup>1</sup> Direkt zuge-  
ordnete Kosten:  
743,5

<sup>2</sup> Indirekt zuge-  
ordnete Kosten:  
388,2 (Umlagen)

RESSOURCEN

## EPF Lausanne: Kosten nach Fakultäten 2006

in Mio. CHF	Personal- kosten <sup>1</sup>	Material- und übrige Kosten <sup>1</sup>	Abschrei- bungen <sup>1</sup>	Gemein- kosten <sup>2</sup>	Raum- kosten <sup>2</sup>	Total
<b>Grundlagenwissenschaften</b>	<b>106,1</b>	<b>12,6</b>	<b>9,0</b>	<b>30,5</b>	<b>34,2</b>	<b>192,4</b>
Mathematik	19,3	1,4	0,2	5,6	3,3	29,8
Physik	57,8	7,8	5,0	16,6	18,0	105,2
Chemie	29,0	3,4	3,8	8,3	12,9	57,4
<b>Bau, Architektur und Umwelt</b>	<b>56,5</b>	<b>6,1</b>	<b>1,7</b>	<b>16,3</b>	<b>19,5</b>	<b>100,0</b>
Bauingenieurwissenschaften	21,7	2,1	0,8	6,2	9,4	40,2
Architektur	20,1	1,5	0,2	5,8	5,4	33,0
Kulturtechnik	14,7	2,4	0,7	4,2	4,6	26,8
<b>Ingenieurwissenschaften</b>	<b>93,8</b>	<b>10,3</b>	<b>5,1</b>	<b>26,9</b>	<b>28,0</b>	<b>164,1</b>
Mikrotechnik	24,9	3,3	2,0	7,2	7,1	44,5
Elektrotechnik	26,3	1,9	1,1	7,6	6,1	43,0
Maschinenbau	21,2	2,3	0,7	6,1	7,7	38,0
Werkstoffe	20,0	2,4	1,2	5,8	7,0	36,4
Biomedizinische Technik	1,3	0,5	0,1	0,4	0,1	2,3
<b>Computer- und Kommunikationswissenschaften</b>	<b>39,8</b>	<b>3,4</b>	<b>0,8</b>	<b>11,4</b>	<b>8,4</b>	<b>63,9</b>
Informatik	21,9	2,0	0,4	6,3	4,8	35,5
Kommunikationssysteme	17,9	1,4	0,4	5,1	3,6	28,4
<b>Life Sciences</b>	<b>27,6</b>	<b>7,6</b>	<b>4,9</b>	<b>7,9</b>	<b>6,2</b>	<b>54,1</b>
Life Sciences	22,1	5,9	3,5	6,3	5,0	42,7
Biomedizinische Technik	5,5	1,7	1,4	1,6	1,2	11,4
<b>Human- und Sozialwissenschaften</b>	<b>7,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>	<b>2,2</b>	<b>1,2</b>	<b>11,3</b>
Technologiemanagement	7,3	0,3	0,0	2,1	1,1	10,8
Technologiemanagement	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4
<b>Total</b>	<b>331,4</b>	<b>40,3</b>	<b>21,6</b>	<b>95,2</b>	<b>97,4</b>	<b>585,8</b>

<sup>1</sup>Direkt zuge-  
ordnete Kosten:  
393,2

<sup>2</sup>Indirekt zuge-  
ordnete Kosten:  
192,6 (Umlagen)

## Forschungsanstalten: Kosten- und Produktrechnung 2006

in Mio. CHF	Lehre	Forschung	Dienstleistung	Total
<b>Forschungsanstalten und Schwerpunktbereiche</b>				
<b>PSI</b>	<b>31,1</b>	<b>196,7</b>	<b>17,3</b>	<b>245,1</b>
Teilchen- und Astrophysik	6,6	37,5	0,0	44,1
Biowissenschaften	4,4	37,5	2,2	44,1
Festkörperforschung und Materialwissenschaften	15,1	80,4	5,0	100,5
Nukleare Energie und Sicherheit	2,4	19,7	7,4	29,4
Allgemeine Energie und energiebezogene Umweltwissenschaften	2,7	21,6	2,7	27,0
<b>WSL</b>	<b>7,4</b>	<b>39,0</b>	<b>15,1</b>	<b>61,5</b>
Wald	1,8	10,8	4,0	16,6
Landschaft	3,3	16,2	2,7	22,1
Naturgefahren	2,3	12,1	8,4	22,7
<b>Empa</b>	<b>7,7</b>	<b>76,0</b>	<b>27,2</b>	<b>110,9</b>
Moderne Materialien, ihre Oberflächen und Grenzflächen	2,3	21,0	4,5	27,8
Materialien und Systeme zum Schutz und zum Wohlbefinden des menschlichen Körpers	0,7	10,8	3,4	14,9
Materialien und Systeme für das Bau- und Ingenieurwesen	2,3	19,5	11,2	33,0
Informations-, Zuverlässigkeits- und Simulationstechnik	1,5	12,6	3,6	17,7
Mobilität und Umwelt	0,9	12,1	4,5	17,5
<b>Eawag</b>	<b>9,7</b>	<b>42,7</b>	<b>12,0</b>	<b>64,5</b>
Umweltschutz	4,2	17,2	7,5	28,8
Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	0,4	4,2	0,6	5,2
Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	5,1	21,3	4,0	30,4
<b>Total</b>	<b>56,0</b>	<b>354,4</b>	<b>71,6</b>	<b>481,9</b>

RESSOURCEN

### Nationale Vergleichbarkeit der Daten der Kosten- und Leistungsrechnung 2005

Die Schweizerische Universitätskonferenz (SUK) trieb die Arbeiten zur Kosten- und Leistungsrechnung im Jahr 2006 weiter voran. Das Fernziel ist, Kosten und Leistungen der verschiedenen Hochschulen vergleichen zu können. Die Hauptergebnisse der Kostenrechnung 2005 wurden im Dezember 2006 durch den Lenkungsausschuss der SUK präsentiert. Die Ergebnisse der Kosten- und Leistungsrechnung 2005 wurden im März 2007 publiziert.

Die Analyse der SUK unterscheidet die Hauptkostenträger Lehre, Forschung, Weiterbildung und Dienstleistung. Auf dieser Basis sollen sowohl die Kosten pro Studierenden ausgewiesen werden als auch sämtliche Kosten und Erträge in Lehre und Forschung pro Fachbereich. Ferner sollen vergleichbare Betreuungsquoten (Lehrende/Studierende) gebildet werden.

Seitens des ETH-Bereichs existieren grössere Vorbehalte bezüglich der Interpretation der Ergebnisse der Kosten- und Leistungsrechnung 2005. Insbesondere regte der ETH-Rat an, statt

der Kosten pro Fachbereich lediglich die Kosten pro Fachbereichsgruppe zu erheben. So könnte man die Problematik des Leistungstransfers zwischen einzelnen Fächern umgehen. Da die vorliegende Fassung der analytischen Leistungsrechnung 2005 zu Fehlinterpretationen und Fehlaussagen führen kann, verzichtet der ETH-Rat darauf, sie zu publizieren.

Das Bundesamt für Statistik informiert in seiner Heftreihe Bildung und Wissenschaft jährlich über die Entwicklung der einzelnen Fachbereiche. Die Daten der beiden ETH stammen aus den jeweiligen Kostenrechnungen der Hochschulen. Nachfolgend werden die Kostenkomponenten nach Fachbereichsgruppen für das Jahr 2005 gezeigt. Eine analoge Auswertung der Daten für 2006 wird in der zweiten Hälfte des Jahres 2007 vorliegen.

### Auswertung Fachbereichsgruppen 2005

in Mio. CHF	ETH Zürich			EPF Lausanne			Total
	Personal	Sach	Total	Personal	Sach	Total	
Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften	21,8	6,5	28,2	0,3	0,0	0,3	28,5
Wirtschaftswissenschaften	5,5	0,6	6,1			0,0	6,1
Recht	2,1	-0,1	2,0			0,0	2,0
Exakte und Naturwissenschaften	268,4	75,8	344,2	139,7	46,2	185,9	530,0
Medizin und Pharmazie	11,4	7,5	18,9			0,0	18,9
Technische Wissenschaften	262,9	46,2	309,1	166,7	36,4	203,1	512,2
Interdisziplinäre und andere	11,0	6,3	17,2	11,7	6,9	18,6	35,8
Zentrale Verwaltung	71,2	80,5	151,8	33,2	34,2	67,4	219,1
Zentrale Bibliotheken	20,2	21,7	41,9	2,4	2,0	4,4	46,3
Technische Dienste und Logistik	38,3	74,2	112,5	16,4	38,2	54,5	167,1
Dienstleistungen für Mitarbeiter und Studierende	4,0	5,8	9,8	1,0	0,5	1,5	11,3
<b>Total</b>	<b>716,7</b>	<b>324,9</b>	<b>1 041,7</b>	<b>371,3</b>	<b>164,3</b>	<b>535,6</b>	<b>1 577,3</b>

(Quelle: Heft 15 Finanzen der universitären Hochschulen; Bundesamt für Statistik BFS)

### GRUNDSÄTZE ZUR RECHNUNGSLEGUNG

Der ETH-Bereich orientiert sich bei der Rechnungslegung an den allgemeinen Grundsätzen der Verordnung des ETH-Rats über das Rechnungswesen des ETH-Bereichs sowie an den allgemein anerkannten Grundsätzen der kaufmännischen Buchführung. Die Jahresrechnung enthält sämtliche Vermögens-, Kapital- und Erfolgswerte nach dem «true and fair view»-Prinzip.

#### RESSOURCEN

##### **Konsolidierungskreis**

Der Konsolidierungskreis des ETH-Bereiches umfasst folgende Einheiten:

- Rat der Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH-Rat), Zürich
- ETH Zürich (ETHZ), Zürich
- EPF Lausanne (EPFL), Lausanne
- Paul Scherrer Institut (PSI), Villigen
- Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf und Davos
- Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Dübendorf, St. Gallen und Thun
- Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag), Dübendorf und Kastanienbaum

##### **Konsolidierungsgrundsätze**

- Der ETH-Bereich gehört zur Schweizerischen Eidgenossenschaft. Er befindet sich im 3. Kreis des so genannten 4-Kreise-Modells. Eine Kapitalkonsolidierung erübrigt sich, denn der ETH-Bereich wurde nicht mit einem Grundkapital ausgestattet. Die Elimination der Forderungen und Schulden im ETH-Bereich erfolgte im Umfang von 2,2 Mio. CHF.
- Die Fremdwährungen werden zum Stichtagskurs der EFV bewertet. Umrechnungsdifferenzen sind keine zu verzeichnen.
- Beteiligungen an Unternehmungen sind gemäss der Immaterialgüter- und Beteiligungsverordnung (SR 414.172); IGBV-ETH (2. Kapitel, Artikel 9 bis 18) vom 24. März 2004 möglich. In den Einzelabschlüssen sind diese höchstens zu Pro-memoria-Werten bilanziert. Der Beteiligungsspiegel gemäss Art. 16 Abs. 6 der Verordnung über den ETH-Bereich (SR 414.110.3) wurde im Anhang E Sonderrechnung (Staatsrechnung 2006) publiziert.

- Im ETH-Bereich werden keine Zwischengewinne realisiert. Aufgrund des geringen Umfanges (rund 8 Mio. CHF gemäss statistischer Erhebung im Jahr 2006) wurde auf die Neutralisierung des Innenumsatzes im ETH-Bereich verzichtet.

#### Bewertungsrichtlinien

- Die Bewertungen erfolgten gemäss den Richtlinien des Handbuches zur Rechnungslegung (Version November 2006).

#### Restatement

##### Bilanz

- Die Empa vollzog zwei Umgliederungen: 0,5 Mio. CHF innerhalb des Umlaufvermögens und 0,5 Mio. CHF zwischen dem Fremdkapital und dem zweckgebundenen Kapital. Auf die Höhe der Bilanzsumme 2005 und auf das Eigenkapital hatten diese Vorgänge keine Auswirkungen.

##### Erfolgsrechnung

- Es wurde ein erfolgsneutrales Restatement in der Form einer Verschiebung zwischen der Position «Rückstellungsveränderungen» im

ausserordentlichen Aufwand (−49,9 Mio. CHF) und der neu geschaffenen Position «Veränderungen Leistungsversprechen» (+49,9 Mio. CHF) im ordentlichen Aufwand vollzogen.

##### Mittelflussrechnung

- Ein Restatement von netto −0,2 Mio. CHF (+0,5 Mio. CHF ETH-Rat, −0,7 Mio. CHF Eawag) ergab sich aus Korrekturen zwischen dem Mittelfluss aus Finanzaktivitäten und den laufenden Aktivitäten. Diese Vorgänge hatten jedoch keine wesentlichen Auswirkungen innerhalb der Mittelflussrechnung.

#### Weitere Angaben zur Bilanz

- Die Entwicklung der Bruttowerte der Positionen des Sachanlagevermögens und der kumulierten Abschreibungen ist in den Einzelabschlüssen ausgewiesen (Anlagespiegel).
- Die Berechnung der Veränderung des Kapitals ist in den Einzelabschlüssen ersichtlich.
- Es bestehen nicht bilanzierte Leasingverbindlichkeiten in geringem Umfang (2,1 Mio. CHF).

#### Interne Leistungsversprechen (Eigenmittel)

Kapitalisiert wurden und werden lediglich die finanzwirksam aus Eigenmitteln gebildeten internen Leistungsversprechen. Die gesamten Verpflichtungen aus internen Leistungsversprechen (kaufmännische Sicht) setzen sich wie folgt zusammen:

■ Leistungsversprechen gegenüber gewählten Professorinnen und Professoren und für Lehr- und Forschungsprojekte:	
Finanzwirksam verbucht	
gemäss Bilanz	89,5 Mio. CHF
Nicht kapitalisierter Teil der Leistungsversprechen	65,9 Mio. CHF
Total interne Leistungsversprechen	155,4 Mio. CHF
■ Leistungsversprechen für Bauvorhaben bei der Empa:	
finanzwirksam	
verbucht gemäss Bilanz	6,1 Mio. CHF

Die Details über die Verpflichtungen werden jeweils in der Staatsrechnung (Teil: Sonderrechnungen) dargestellt.

76

77

#### Mittelflussrechnung

- Der Mittelfluss aus laufenden Aktivitäten wurde nach der indirekten Methode berechnet.
  - Zusammensetzung des Fonds Flüssige Mittel (Kasse, Post, Bank, kurzfristige Wertschriften)
- |                |                |
|----------------|----------------|
| Anfangsbestand | 14 251 019 CHF |
| Schlussbestand | 84 704 252 CHF |
| Zunahme        | 70 453 233 CHF |

#### Aussergewöhnliche schwebende Geschäfte und Risiken

- Es wurden keine Rückstellungen für allfällig fehlende Deckungskapitalien im Rahmen der Vorsorgeeinrichtungen des Bundes (PUBLICA) gebildet.
- Für die Deckung allfälliger Risiken im Zusammenhang mit Schäden existieren Haftpflicht- und Sachversicherungen und es wurden Rückstellungen gebildet.

### **Eventualverpflichtungen**

(Bürgschaften, Garantieverpflichtungen, Pfandbestellungen):

- Flugunfall (die Rückstellung für ein hängiges Rechtsverfahren der ETHZ wurde von 3,2 Mio. CHF auf 1,0 Mio. CHF reduziert).
- Defizitgarantie der Empa von 0,03 Mio. CHF gegenüber der Kinderkrippe.
- Ein weiteres hängiges Rechtsverfahren betrifft den Einspruch der ETH Zürich und der Eawag gegen eine Verfügung bezüglich der Nacherhebung von paritätischen AHV-/IV-/EO-/ALV-Beiträgen (Rückstellung 1,26 Mio. CHF).

### **Risikosituation und Risk Management**

Im Rahmen des Risk Management haben die ETH und die Forschungsanstalten Sach- und Haftpflichtversicherungen zur Deckung von Schäden abgeschlossen. Die Versicherungssummen betragen mehrheitlich 50 Mio. CHF. Die ETH Zürich versicherte zudem ihre eigenen Immobilien

gegen allfällige Brandschäden. Teilweise wurden auch finanzwirksame und nicht finanzwirksame Rückstellungen für Einzelschadensrisiken gebildet.

### **Rundungsregeln**

Sämtliche Zahlen wurden nach kaufmännischen Regeln gerechnet. Es ist deshalb möglich, dass bei einzelnen Summen oder Zwischentotalen kleine Differenzen auftreten.



## +++++ Kontaktadressen ETH-Bereich

### **ETH-Rat**

CH-8092 Zürich  
Tel. +41 (0)44 632 20 50  
Fax +41 (0)44 632 11 90  
[www.ethrat.ch](http://www.ethrat.ch)

### **ETH Zürich**

CH-8092 Zürich  
Tel. +41 (0)44 632 11 11  
Fax +41 (0)44 632 35 25  
[www.ethz.ch](http://www.ethz.ch)

### **EPF Lausanne**

CH-1015 Lausanne  
Tel. +41 (0)21 693 11 11  
Fax +41 (0)21 693 43 80  
[www.epfl.ch](http://www.epfl.ch)

### **PSI**

Paul Scherrer Institut  
CH-5232 Villigen PSI  
Tel. +41 (0)56 310 21 11  
Fax +41 (0)56 310 21 99  
[www.psi.ch](http://www.psi.ch)

### **WSL**

Eidg. Forschungsanstalt für  
Wald, Schnee und Landschaft  
Zürcherstrasse 111  
CH-8903 Birmensdorf  
Tel. +41 (0)44 739 21 11  
Fax +41 (0)44 739 22 15  
[www.wsl.ch](http://www.wsl.ch)

### **Empa**

Eidg. Materialprüfungs- und  
Forschungsanstalt  
Überlandstrasse 129  
CH-8600 Dübendorf  
Tel. +41 (0)44 823 55 11  
Fax +41 (0)44 821 62 44  
[www.empa.ch](http://www.empa.ch)

### **Eawag**

Eidg. Anstalt für Wasserversorgung,  
Abwasserreinigung und Gewässer-  
schutz  
Überlandstrasse 133  
CH-8600 Dübendorf  
Tel. +41 (0)44 823 55 11  
Fax +41 (0)44 823 50 28  
[www.eawag.ch](http://www.eawag.ch)

## **Impressum**

### **Herausgeber**

ETH-Rat  
CH-8092 Zürich

### **Konzeption**

Erika von Tobel, Kommunikation

### **Text**

Florian Meyer, ETH-Rat  
Bonhage Gagnebin & Partner, Bern

### **Visuelle Konzeption und Umsetzung**

BrandNew AG, Zürich

### **Fotos**

Andri Pol, Basel  
Foto Seite 5: UNICEF/HQ03-0283/Asad Zaidi  
Foto Seite 16: Archiv Eawag  
Fotos Seite 44: Archiv ETH-Rat

### **Lithos**

Hürlimann Medien AG, Zürich

### **Druck**

Feldegg Druckerei, Zürich

### **Kontaktadresse**

vontobel@ethrat.ch

© 2007 ETH-Rat

Der Jahresbericht des ETH-Rats wird durch die Jahresberichte der beiden ETH und der vier Forschungsanstalten ergänzt. Er ist in deutscher, französischer und englischer Sprache erhältlich.

**ETH-Rat**

CH-8092 Zürich

Tel. +41 (0)44 632 20 50

Fax +41 (0)44 632 11 90

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

