

PRESIDENT'S SELECTION

Newsletter des ETH-Präsidenten

www.ethz.ch

FORSCHUNG UND LEHRE

EDITORIAL

Energierreiches Wissen



Beispielhaftes Konzept auf dem Campus Science City der ETH Zürich: Im Sommer wird die Abwärme der Gebäude über 800 Erdsonden im Boden zum Heizen im Winter gespeichert.

Forschung und Lehre sind wichtige Treiber für Innovationen in der Wirtschaft. Handkehrum tragen Hochschulen wie die ETH Zürich und andere Forschungsinstitutionen mit neusten Erkenntnissen selbst zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen bei. Diese zweifache Aufgabe ist bei Energiefragen besonders weitsichtig zu erfüllen.

Die Forschungsstrategie der ETH Zürich setzt Schwerpunkte bei der Energieeffizienz, den erneuerbaren Energien und bei der unweigerlich zunehmenden Elektrifizierung. Um die Grundlagen auf diesen prioritären Gebieten systematisch zu erforschen, sind zusätzliche Professuren geplant und teilweise schon besetzt worden.

Bereits eingerichtet sind drei neue Lehrstühle für elektrische Energietechnik, die mehr Wissen über Hochspannungsnetze und energiesparende Leistungselektronik schaffen sollen. Ebenfalls neu berufen wurden zwei Professuren für Elektrochemie (zusammen mit dem PSI) und für neuartige Materialien in Batterien (gemeinsam mit der Empa). In Planung sind überdies zwei Lehrstühle für Geothermie. Als visionäres Ziel formuliert wurden sechs Professuren für nachhaltiges Bau-

en, die sich über mehrere Departemente verteilen und von denen einige ihre Arbeit schon aufgenommen haben. An der Anschubfinanzierung etlicher Lehrstühle ist auch die Privatwirtschaft beteiligt.

An fachübergreifenden Energieprojekten arbeiten heute 47 Forschungsgruppen aus 11 der 16 Departemente. Weit über 1000 ETH-Studierende erhalten eine Ausbildung in energierelevanten Disziplinen und tragen danach ihr lösungsorientiertes Wissen in die Wirtschaft und Gesellschaft.

Mit diesem vielfältigen Portfolio zur Erforschung wissenschaftlicher und technischer Grundlagen sowie einer interdisziplinär ausgerichteten Lehre kann die ETH Zürich massgeblich zur Bewältigung der Energie- und Klimaproblematik beitragen.

Die Hochschule geht auch mit gutem Beispiel voran und baut auf dem Campus Science City ein weitgehend autarkes Energiesystem, das den Boden als Speicher für die Gebäudeabwärme nutzt. Auf grosses Interesse stösst zudem die Neue Monte-Rosa-Hütte, ein Projekt von ETH-Studierenden, das ein vorausschauendes Energiemanagement erprobt.

Atomausstieg an Bedingungen geknüpft

Ein Umbau des Energiesystems ohne Kernkraft bis 2050 ist grundsätzlich technologisch möglich und wirtschaftlich verkraftbar. Er bedingt aber eine grosse konzentrierte gesamtgesellschaftliche Anstrengung. Zu diesem Schluss kommen ETH-Forscher in einer Studie.

Als unverrückbare Rahmenbedingungen gelten für die Modellrechnungen, dass die globalen Klimaziele (eine maximale Erwärmung von 2 Grad Celsius) eingehalten werden müssen. Diese Vorgaben bedingen hierzulande bis 2050 unter anderem CO₂-freie Gebäudeheizungen, eine effiziente, teilelektrifizierte Mobilität sowie einen minimalen CO₂-Ausstoss bei der Stromerzeugung.

Infos: www.esc.ethz.ch

Offene Details

Liebe Leserin, lieber Leser



Fukushima hat etliche energiepolitischen Ansichten erschüttert. Ungeachtet der verschiedenen Meinungen

herrscht aber Konsens, dass zur Ausgestaltung einer sicheren und bezahlbaren Energieversorgung mehr Forschung, Entwicklung und Ausbildung nötig sind.

Für die ETH Zürich kommt diese Forderung nicht überraschend, hat die Hochschule doch seit langem vielseitig in Lehre und Erforschung der Energietechnologie wie auch der Energieökonomie investiert.

Bei einer notwendigen Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs wird der Anteil der Elektrizität zunehmen. Wir wissen aber heute nicht konkret, welche Arten der Energieumwandlung, verknüpft mit welchen gesellschaftlichen Verhaltensänderungen, die Lücke der Kernenergie ersetzen werden. Wie immer sitzt der Teufel im Detail – bei der Energie in vielen Details.

R. Eichler

Prof. Ralph Eichler,
Präsident der ETH Zürich

DAS ZITAT

«Erstaunlich, aber effektiv: Computer sparen mehr Energie ein, als sie verbrauchen.»

Prof. Friedemann Mattern, Vorsteher des Departements Informatik der ETH Zürich

EXPERTIN IN ENERGIE

Die Vermittlerin

Der zweijährige Master-Studiengang «Energy Science and Technology» an der ETH Zürich verknüpft Wissenschaft und Technologie aus verschiedenen Disziplinen. Die Umweltnaturwissenschaftlerin Nina Boogen schloss kürzlich ihre Masterarbeit ab und schmiedet viele Pläne.

Frau Boogen, warum haben Sie gerade das Thema Energie gewählt?

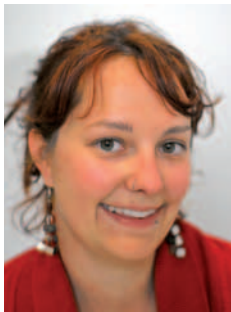
Was mir am Masterstudium besonders gefällt, ist das Zusammentreffen von technischen, natur-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen, um die herausfordernden Aufgaben im Energiesektor gemeinsam zu lösen. Als Umweltnaturwissenschaftlerin sehe ich mich vor allem in einer Vermittlerrolle zwischen den einzelnen Fachgebieten, aber auch gegenüber der Öffentlichkeit.

Worauf haben Sie Ihr Studienprofil konzentriert?

Spannend finde ich die Schnittstellen zwischen zwei Disziplinen, bei mir zwischen Energietechnik und Wirtschaft. In die Energieökonomie spielen zudem viele politische und soziale Aspekte hinein.

Können Sie ein konkretes Beispiel nennen?

In meiner Masterarbeit habe ich untersucht, warum bei Renovationen von Mehrfamilienhäusern trotz Kosteneffizienz vielfach keine energetischen Sanierungsmassnahmen durchgeführt werden. Als grösstes Hindernis erweist sich der Mangel an Information – bei Eigentümern wie Mietern. Unklar ist die Kernfrage: Wer investiert mit welchen Risiken und wer profitiert davon? Darauf können Energiefachleute sachlich antworten.



Nina Boogen.

Welches waren die Highlights im Studium?

Die Besichtigung eines Maggia-Wasserkraftwerks im Tessin hat mich sehr beeindruckt. Uns Studierenden wurde dort die gelernte Theorie in der Praxis anschaulich vor Augen geführt. Gefreut habe ich mich auch über meinen Artikel im ETH-Klimablog, in dem ich meine Semesterarbeit vorstellen konnte.

Wie sieht Ihre Zukunft aus? Wovon träumen Sie?

Konkrete Träume habe ich keine, doch möchte ich unbedingt noch mehr von der Welt sehen und auch mal fern der Schweiz arbeiten. Mich interessiert vor allem die Energieberatung. Vorerst bleibe ich ein halbes Jahr als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der ETH, dann aber zieht es mich auf einen Bauernhof im Ausland. Als Ausgleich zur kopflastigen Hochschule möchte ich eine gewisse Zeit mit den Händen werken.

FRISCH AUS DEM LABOR



Die Doktoranden Julian Schneider und Patrick Galliker (rechts) beim Nachfüllen von Nanotinte an der Druckvorrichtung.

Nanotröpfchenweise

Ein neuartiges 3-D-Druckverfahren mit winzigen Tropfen könnte die Mikro- und Nanotechnologie hinsichtlich Energie- und Ressourcenverbrauch revolutionieren. Davon sind die am Forschungsprojekt beteiligten ETH-Doktoranden überzeugt. Auch die Fotovoltaik würde profitieren.

Die Nachfrage nach Computerchips oder Sensoren nimmt weiter stark zu. Gleichzeitig steigen die Leistungsansprüche, was auf den Komponenten immer kleinere Anordnungen erfordert. Diese Mikro- oder Nanostrukturen hat man bisher meist fotolithografisch in Reindräumen erzeugt, was mit enormem Ressourcen- und Energieverbrauch verbunden ist.

Ein Forschungsteam von Professor Dimos Poulikakos am ETH-Institut für Energietechnik hat nun ein Verfahren entwickelt, das bei wesentlich geringerem Energie- und Materialbedarf im hochauflösenden Bereich auch viel flexibler ist.

Durch präzises Stapeln von bis zu 100 000 Nanotröpfchen pro Sekunde lassen sich Strukturen mit einem Durchmesser von weit unter 100 Nanometer erzeugen (ca. ein Tausendstel der Haardicke). Ein elektrisches Feld reisst quasi die Tröpfchen aus einer Mikropipette heraus. Sie fallen auf die zu bedruckende Oberfläche und verdampfen sogleich.

Zurück bleiben die darin enthaltenen Nanopartikel aus dem gewünschten Material, die nach Hinzufügen weiterer Tropfen die gewünschte Nanostruktur aufbauen. Dadurch kann die zum Patent angemeldete Technik, im Gegensatz zur Fotolithografie, ebenfalls dreidimensionale Strukturen erzeugen.

Mit der Methode lassen sich auch dünn-schichtige Solarzellen energetisch verbessern. Auf das Silizium werden kleinste Lichtstreuer etwa aus Gold gedruckt. Diese Nanodots können das Sonnenlicht optimaler in der Zelle verteilen und dadurch den Wirkungsgrad erhöhen.

KURZ NOTIERT

Innovation dank Talenten

Um die Energieversorgung auf eine nachhaltige Basis zu stellen, braucht es innovative Köpfe. Deshalb vergibt die ETH Zürich im Rahmen des «Excellence Scholarship Programme» Stipendien an besonders talentierte Studierende. Dank Zuwendungen von rund 800 ETH-Alumni sowie Firmen und Stiftungen konnten schon über 100 Stipendiaten gefördert werden. Was diese Nachwuchskräfte heute erhalten, geben sie morgen der Forschung und Industrie und damit der Gesellschaft zurück.

Solare Gasturbine

In seiner Doktorarbeit am ETH-Institut für Energietechnik hat Ilias Hischier einen Sonnenstrahlempfänger entwickelt, der die aufgenommene Energie über eine Gasturbine für die hocheffiziente Stromerzeugung nutzt. Der Maschineningenieur erhielt dafür den «swisselectric research award 2011». Die Kombination von Sonnenenergie mit fossilen Brennstoffen ermöglicht eine konstante und kostengünstige Stromproduktion.

Sichtbare Stromfresser

Für die meisten Haushalte ist der Energiekonsum von PC, Fernseher oder Waschturm eine unbekannte Grösse. Deshalb werden in Wohnungen viel Elektrizität und Heizwärme verschwendet. Mit einem tragbaren Monitor namens eMeter will das Bits to Energy Lab von ETH Zürich und Universität St. Gallen den Energieverbrauch von stromfressenden Geräten visualisieren und den Nutzer damit zum Energiesparen motivieren.

SCHLUSSPUNKT



Noch erbringt der persönliche Energiemonitor nicht das nötige, motivierende Resultat. Ein Wettbewerb mit dem Energieverbrauch des Nachbarn würde vermutlich eher zum Erfolg führen.