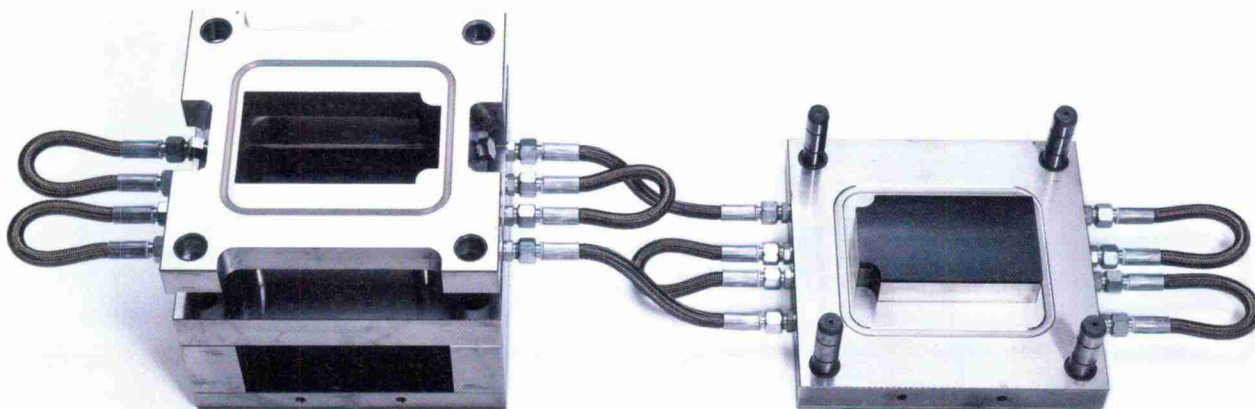


## Energie und Umwelt im Fokus

Wer Energie sparen will, muss interdisziplinär denken: Seien es effiziente Walzen im Strassenbau, robuste Wasserturbinen, die auf eine variable Stromproduktion zugeschnitten sind, oder das lokale Lastmanagement im Stromnetz. Solche Projekte vereinen Elektrotechnik, Maschinenbau und Ökonomie.



**Forschung im Energiebereich kann auch sein, ein Werkzeug für CFK-Wasserturbinenblätter zu entwickeln.**

Der Klimawandel mit seinen negativen Folgen und die absehbare Energieknappheit, insbesondere wegen der rasanten wirtschaftlichen Entwicklung in den Schwellenländern China und Indien, schaffen grosse Herausforderungen. Hinzu kommt die Wasserknappheit in anderen Regionen wie beispielsweise Afrika. Die Gesellschaft erwartet hier von den Ingenieurinnen und Ingenieuren Lösungsvorschläge. Die Hochschule für Technik FHNW versucht in Kooperation mit Unternehmen die aussichtsreichen Resultate der Grundlagenforschung rasch in marktfähige Produkte umzusetzen. Diese werden in der Regel innerhalb von drei Jahren nach Projektabschluss auf den Markt gebracht wie beispielsweise das nachfolgend vorgestellte Vorhaben der Firma Ammann. Einige Projekte reichen dage-

gen weit in die Zukunft: Im Projekt Swiss Kite Power werden neue Wege zur Erzeugung von Windenergie gesucht. Im Bereich der Energie- und Ressourceneffizienz gibt es eine Vielzahl von Aufgabenstellungen, dementsprechend sind auch die Institute der Hochschule für Technik in unterschiedlichen Forschungsgebieten tätig.

### **Energieeffizienter Strassenbau**

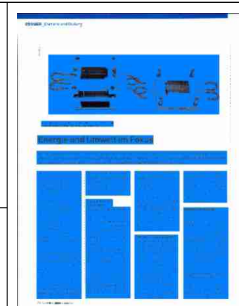
Beiträge zur Energieeffizienz können auch im Strassenbau geleistet werden. Künftige Verdichtungsgeräte sollen mit Hilfe einer möglichst leichten Maschine dynamisch die maximale Verdichtungsleistung im Strassenbaumaterial erzeugen und damit den Energieverbrauch minimieren.

Dazu wurde in einem Projekt des Instituts für Automation mit der Firma Ammann in Langenthal aufgezeigt, dass es unter

Ausnutzung von Resonanzen und mit ausgeklügelter Regelungstechnik möglich ist, eine Walze von 12 Tonnen mit einer Leistung von 110 kW durch ein Verdichtungsgerät von nur gerade 2 Tonnen Gesamtgewicht und einer Leistung von 30 kW zu ersetzen.

Die Messung und stabile Regelung der stark nichtlinearen Kontaktdynamik zwischen Maschine und Boden erlaubt, statisches Maschinengewicht durch eine maximierte dynamische Verdichtungsleistung zu substituieren. Das Grundprinzip kann auf alle Gewichtsklassen heutiger Erdverdichtungsgeräte angewendet werden, und es wird neben kleineren, leichteren Maschinen auch neue Einsatzgebiete dank der erhöhten Wendigkeit ermöglichen.

**CFK-Wasserturbinenblätter**  
Der Schweizer Energiemarkt ist geprägt durch eine grosse



Anzahl an Wasserkraftwerken, die als Folge der Marktliberalisierung variabel auf den Stromverbrauch reagieren müssen. Dies führt zu einem höheren Verschleiss der Turbinen und deren frühen Versagen, weil sie nicht mehr im optimalen Betriebspunkt arbeiten.

Das Institut für Kunststofftechnik arbeitet am Einsatz von Kohlefaserverbundwerkstoffen (CFK) für intelligente Turbinenblätter. Durch die hohe inhärente Dämpfung werden Schwingungen verringert, die aufgrund von Wirbelschleppen entstehen. Zusätzlich ermöglicht eine massgeschneiderte Steifigkeit die Anpassung an die verschiedenen Lasten.

#### Werkzeug entwickelt

Für die Auslegung der CFK-Turbinenblätter wurde eine Methodik eingeführt, um das Verhalten im Wasser zu bestimmen. Für die Herstellung der modular aufgebauten Turbinenblätter wurde ein Werkzeug entwickelt und gebaut, mit dem wahlweise ein Press- oder Injektionsverfahren gefahren werden kann. Es wurden verschiedene numerisch optimierte Turbinenblätter hergestellt und deren berechnetes Verhalten im Kavitationskanal bestätigt.

Die positiven Resultate dieser Studie bestätigten den Einsatz von CFK in Wasserturbinen und zeigen die relevanten Themen für die Weiterentwicklung dieser Technologie. Das Projekt wurde im Rahmen einer Kooperation mit dem Labor für Hydraulische Maschinen der EPFL durchgeführt und am 13. September in Essen mit dem begehrten Innovationspreis 2010 der AVK ausgezeichnet.

#### Lokales Lastmanagement


Wie gelingt es künftig, Angebot und Nachfrage an elektrischer Energie im Gleichgewicht zu halten und das Netz stabil, effizient und wirtschaftlich zu betreiben? Im Forschungsprojekt «Lokales Lastmanagement» des Instituts für Aerosol- und Sensortechnik mit den Partnern ETH und Landis+Gyr wurden Konzepte und Methoden entwickelt, mit denen die Last aktiv zu diesen Zielen beitragen kann. Dabei handelt es sich um ein System zur intelligenten Steuerung von Elektrogeräten sowie dezentralen Speichern und Quellen.

Einerseits wurden Regelstrukturen und Algorithmen erarbeitet und simuliert, um mit aggregierten Haushaltslasten beispielsweise Fahrplanabweichungen zu minimieren. Andererseits konnte in einem Musterhaushalt die lokal notwendige Infrastruktur getestet werden. Diese wäre wohl zu teuer, wenn sie nicht gleichzeitig auch als Gebäudeleitsystem (Heizung, Klima, Beleuchtung, Multimedia etc.) den Komfort erhöht.

Laut dem Forscherteam wird es noch eine Weile dauern, bis die Hersteller ihre Haushalt-

geräte mit Mikrochips für eine intelligente Stromsteuerung ausstatten. Doch der Umbruch hin zu einer intelligenteren Strombewirtschaftung ist in vollem Gange.

#### Knappe Ressourcen

Klimawandel und Ressourcenknappheit bedeuten für die Gesellschaft grosse Herausforderungen. Gleichzeitig schaffen sie auch attraktive Geschäftschancen für Unternehmen und hochinteressante Arbeitsgebiete für gut ausgebildete Fachleute. Genau hier setzt der neue Bachelor-Studiengang in Energie- und Umwelttechnik der Hochschule für Technik FHNW an: Um der grossen Nachfrage nach gut ausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieuren zu entsprechen, wurden die Kompetenzen im FHNW-Verbund mit der Hochschule für Wirtschaft resp. für Architektur, Bau und Geomatik neu gebündelt. Dadurch können die Studierenden von der Forschung und dem Wissen der Institute und der Dozierenden profitieren. 

Prof. Rainer Schnaidt  
Leiter Transfer  
Hochschule für Technik FHNW  
www.fhnw.ch

#### zudem

##### Studiengang «Energie- und Umwelttechnik»

Die interdisziplinäre Bachelor-Ausbildung Energie- und Umwelttechnik der Hochschule für Technik FHNW in Windisch verbindet die Faszination Technik mit der Herausforderung von innovativen Lösungen. Sie startet im September 2011. Die Studierenden eignen sich neuestes Wissen in Ökologie, Ökonomie, Clean Technologies und Energietechnik sowie in Projektmanagement und Fachkommunikation an. Im letzten Studienjahr wählen sie eine der drei Vertiefungsrichtungen Energiesysteme, Energie in Gebäuden oder Umwelt und Management. Praxisorientierte Projektarbeiten bieten den Studierenden Kontakte zu Wirtschaft und Industrie und bereiten sie auf den Berufseinstieg vor.

[www.fhnw.ch/technik/eut](http://www.fhnw.ch/technik/eut)