

# PRESIDENT'S SELECTION

Newsletter des ETH-Präsidenten

www.ethz.ch

## THERAPIEROBOTER

# Technik mit sensiblem Touch



Foto: Itoh Kawana

*Gelähmt durch Unfall: Der Lokomat therapiert das Gehen in virtueller Umgebung.*

In den Therapierobotern der ETH Zürich steckt viel originelles Wissen. Die durchdachten Maschinen können dank virtueller Realitäten und empfindlicher Sensoren immer besser auf die Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten eingehen.

Sie bereiten Ärzte auf schwierige Geburten vor, bringen Gelähmten wieder das Gehen und Greifen bei und reaktivieren bei vergesslichen Senioren den Orientierungssinn. Die Therapieroboter aus dem ETH-Labor für Sensomotorische Systeme sind geschaffen für kranke und verunfallte Menschen – von der Geburt bis ins hohe Alter.

Professor Robert Riener, Leiter des Labors, betrachtet die Maschinen aber nicht als blosse Installationen aus Blech und Kabeln. «Die komplexen Assistenten können dank einer intelligenten Kommunikationstechnik zwischen Mensch und Maschine neben der physischen auch die psychische Befindlichkeit der Therapierten gut erkennen und darauf reagieren.» Diesen weltweiten technologischen Vorsprung hat die ETH Zürich in Kooperation mit der Uniklinik Balgrist erzielt.

Rieners Roboterfamilie umfasst neben Therapeuten auch Simulatoren, um Bewegungsabläufe im Sport zu optimieren (z.B. beim Rudern). Ebenfalls dazu gehören spezielle Robotersysteme, die man in der MRI zur Diagnostik einsetzen kann. Zwei Roboter werden bereits intensiv in der Praxis getestet. Mit

einem virtuellen Trainingsprogramm werden Alltagssituationen wie das Kochen geübt. ARMin liefert in klinischen Studien überzeugende Resultate, sein Markteintritt steht kurz bevor. Ein jüngeres Projekt erforscht einen Roboter für Alzheimer-Kranke. Der Cognimat gewährt eine spielerische und effiziente Schulung der Erinnerungsfähigkeit. Das Gerät entsteht in enger Zusammenarbeit mit dem Fachpersonal in Spitälern.



*Altersdemenz: Der Cognimat hilft gegen das Vergessen.*

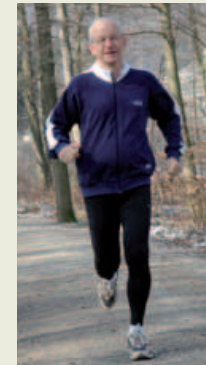
### Wirkungsvolle Therapien gefragt

Querschnittslähmungen sind einschneidende und therapieintensive Leiden. In der Schweiz trifft dieses Schicksal jährlich um die 300 Menschen. Riskante Sportarten wie Carving und Gleitschirmfliegen erhöhen die Gefahr, nach einem Unfall gelähmt zu sein. Die grösste und wachsende Gruppe von Gelähmten bilden aber Patienten nach einem Schlaganfall. Von den 16 000 Betroffenen pro Jahr erleidet etwa die Hälfte Behinderungen (u.a. Lähmungen). Damit möglichst viele davon wieder aktiv den Alltag bewältigen können, sind wirksame Therapien nötig.

## EDITORIAL

### Gute Gesundheit!

Liebe Leserin, lieber Leser



Mens sana in corpore sano – das römische Zitat gilt heute mehr denn je. Unsere Gesundheit ist uns allen sehr wichtig. Auch die ETH Zürich legt auf das kostbare Gut

einen besonderen Fokus.

Mit dem neuen Department «Gesundheitswissenschaften und Technologie» (HEST) wollen wir unsere vielseitigen Kompetenzen zusammenführen und vernetzen. Das betrifft die Wissenschaften der Bewegung, der Ernährung und des Gehirns sowie die Medizintechnik.

Der Erhalt von Gesundheit und Lebensqualität stellt unsere immer älter werdende Gesellschaft vor grosse Herausforderungen. Die ETH Zürich kann dazu mit einem neuen Studiengang und fachübergreifender Forschung zukunftsweisende Lösungsbeiträge leisten.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und vor allem: Gute Gesundheit!

*R. Eichler*

Prof. Dr. Ralph Eichler,  
Präsident der ETH Zürich

## DAS ZITAT

**«Bei ausreichender Bewegung ist es letztlich wurst, was wir essen, sofern die Menge nicht überbordert.»**

Paolo Colombani, ETH-Dozent, Präsident der Europäischen Gesellschaft für Lebensmittelinformationen EuroFIR und Autor des Bestsellers «Fette Irrtümer».

## SPORTPHYSIOLOGIE

Foto: ETH Zürich  
Synthetisches Training potenziert Ausdauer und Kraft.

## Fitness im Quadrat

Ein kombiniertes Ausdauer- und Krafttraining zeigt im Experiment an der ETH und Uni Zürich erstaunliche Resultate. Künftig könnten davon nicht nur Spitzensportler, sondern auch Patienten nach Operationen und Muskelkranke profitieren.

Bisher gingen Joggerinnen und Gewichtheber getrennte Wege, die einen auf den Waldweg, die andern in den Krafraum. Doch Sportphysiologen der ETH und Uni Zürich um Dr. Marco Toigo haben die beiden Belastungsarten in einer einzigen Trainingsmethode vereint und können beeindruckende Ergebnisse melden.

«Synthetisches Training» bedeutet im Wesentlichen Gewichtheben mit einer vibrierenden Platte unter den Füßen. Zudem bindet man die Oberschenkel mit Druckmanschetten ab, um den Blutfluss zu unterbrechen.

Nach fünf Wochen Training von dreimal drei Minuten die Woche, also total drei Viertelstunden, brachten die Testpersonen 60 Prozent mehr Ausdauer auf die Velopedale. Ausserdem hatten sie stolze 80 Prozent mehr Kraft.

Die gestiegene Leistung in Ausdauer und Kraft manifestiert sich auch durch deutlich grössere Muskelfasern und mehr Blutkapillaren in Gewebeproben. Weitere Forschung soll das Phänomen noch besser ergründen und nutzen.

## NANOMEDIZIN

## Zoom in die Zelle

Warum die Nanomedizin attraktive Innovationen birgt, erklärt Viola Vogel, ETH-Professorin für biologisch-orientierte Materialwissenschaften.

Frau Vogel, muss die Medizin für neue Erkenntnisse in immer kleinere Dimensionen vordringen? Trotz aller Fortschritte wissen wir noch sehr wenig über die Ursachen zahlreicher Krankheiten. Grundlegende Entwicklungen, wie die Entstehung von Krebs, werden im Detail weiterhin nicht verstanden. Dank leistungsstarker Instrumente können wir aber heute tausendfach in die Zelle hineinzoomen und die molekulare Maschinerie beobachten. Diese eigentlichen Lebensprozesse auf der Nanometerskala inspirieren mich zu neuen Projekten.



Viola Vogel.

## Wohin führen denn Ihre Forschungsideen?

Mit neuen Technologien kann man Atome und Moleküle sichtbar machen und auch manipulieren, zudem lassen sich innovative Materialien und winzige Bauteile entwickeln. Ich untersuche

zum Beispiel, wie eine Zelle ihre Umgebung ertastet und auf äussere Einflüsse reagiert. Dabei interessiert uns, wie mechanische Kräfte in biochemische Signale umgewandelt werden. Das kann Aufschluss darüber geben, warum etwa eine Gelenkentzündung entsteht oder eben ausbleibt.

## Was fasziniert Sie just an der Zwergenwelt?

Biologische Nanosysteme werden immer besser verstanden. Man denke etwa an die zellulären Abläufe bei einem Herzinfarkt. Die interdisziplinäre Grundlagenforschung soll das grosse Potenzial nanomedizinischer Diagnostik und Therapie erschliessen.

## KURZ NOTIERT

## HEST startet im Herbst

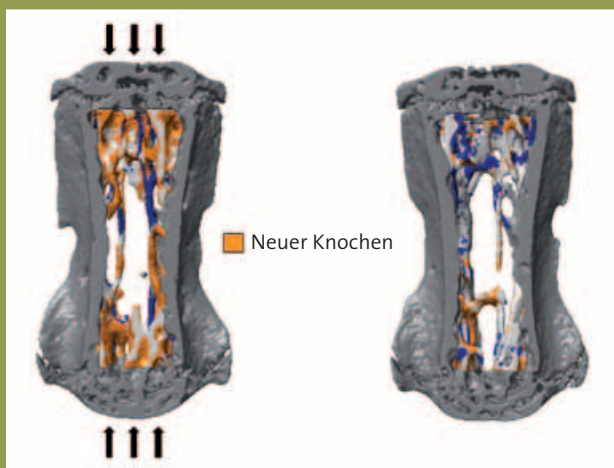
Das neue Departement «Gesundheitswissenschaften und Technologie» (HEST) soll Grundlagen schaffen, die die Lebensqualität der Menschen bis ins hohe Alter erhalten und verbessern. Das D-HEST wird den Wissens- und Technologietransfer in die Praxis beschleunigen und ab Herbst 2011 eine neue Generation von Studierenden in Bewegungs- und Lebensmittelwissenschaften, in Medizintechnik und Neurowissenschaften ausbilden.



## Beschleunigter Ausbau

Mit Zuwendungen an die ETH Zürich Foundation unterstützen private Partner strategische Schwerpunkte der Hochschule. So soll die ETH dank der Initiative «Medizintechnik der Zukunft» auf diesem Gebiet mit sechs neuen Professuren und zusätzlicher Infrastruktur zum führenden Zentrum werden. Im letzten Jahr haben Donatoren wie Philips und FIFA die Realisation vorangetrieben. Für den Armtherapieroboter ARMin (im Bild oben) liess sich die Anschubfinanzierung mit Geld aus dem Strategischen Fonds (u. a. von Walter Haefner Stiftung) bezahlen.

## ETH-FORSCHUNG IM BILD: GESUND SCHÜTTELN



Vibrationen animieren Knochen zu wachsen. Das belegen die Versuche von ETH-Professor Ralph Müller am Institut für Biomechanik. Mäuse wurden einen Monat lang jeweils drei Tage die Woche für fünf Minuten durchgeschüttelt. Und siehe da: In den Wirbelknochen hat sich eindeutig mehr neues Knochengewebe gebildet als bei unbelasteten Tieren (Bild links).

Ob das Gesundheitschütteln auch bei Menschen funktioniert, wird die Forschung erst in einigen Jahren zeigen. Patientinnen und Patienten mit komplexen Knochenbrüchen oder drohender Osteoporose müssen sich daher noch gedulden.

## SCHLUSSPUNKT

## Vollprothese Mensch

Mit fortschreitender Medizintechnik pflanzt der Mensch immer mehr künstliche Ersatzteile ein. Prothesen haben Hochkonjunktur. Der beklemmenden Technisierung unseres Körpers lässt sich aber nur entrinnen, wenn der Gegensatz zwischen Natur und Technik überwunden wird. Zu diesem Schluss kommt Michael Hampe, Professor für Philosophie an der ETH Zürich.

In der Forschung ist der kulturelle Wandel bereits dialektisch vollzogen. Biologisch abbaubare Implantate aus ETH-Labors, etwa für kranke Herzkranzgefässe, sind bald im Einsatz. Natürliche Technik oder technische Natur? Wen kümmerts, wenns klappt?